



Universidad Autónoma de Baja California

Ingeniero Civil

Propuesta de modificación del plan de estudios que presenta la Facultad de Ingeniería, Mexicali; la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.

Mexicali, Baja California, México. Octubre de 2019.

DIRECTORIO

Dr. Daniel Octavio Valdez Delgadillo

Rector

Dr. Edgar Ismael Alarcón Meza

Secretario General

Dra. Gisela Montero Alpírez

Vicerrectora Campus Mexicali

Dra. Mónica Lacavex Berumen

Vicerrectora campus Ensenada

M.I. Edith Montiel Ayala

Vicerrectora Campus Tijuana

Dr. Daniel Hernández Balbuena

Director de la Facultad de Ingeniería, Mexicali

Dr. Juan Iván Nieto Hipólito

Director de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada

Mtro. Antonio Gómez Roa

Director de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas

Dr. Salvador Ponce Ceballos

Coordinador General de Formación Básica

Dra. Luz María Ortega Villa

Coordinadora General de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

Dr. Antelmo Castro López

Jefe del Departamento de Actualización Curricular y Formación Docente

Coordinadores del proyecto

Dr. Leonel Gabriel García Gómez
Responsable del Programa Educativo, Facultad de Ingeniería, Mexicali

Dr. Álvaro López Lambraño
Responsable del Programa Educativo, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada

Dra. Karina Cabrera Luna
Responsable del Programa Educativo, Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas

Comité responsable

Dr. Alejandro Mungaray Moctezuma
Dr. Mario González Durán
Dr. Julio Alberto Calderón Ramírez
M.I. Juan Carlos Payán Ramos
Dr. Carlos Salazar Briones
Dr. Marcelo Antonio Lomelí Banda
Dra. Emma Garcés Velázquez
Dr. Luis Mario Rodríguez Valenzuela
Dr. Alejandro Sánchez Atondo
M.A.I.A. Adriana Álvarez Andrade
Dr. José Manuel Gutiérrez Moreno
M.C. Cynthia Carolina Martínez Lazcano
M.E.D.G. Marco Antonio Montoya Alcaraz
Mtro. Homero Samaniego Aguilar
Ing. Rodolfo Morales Velázquez
Dr. José Juan Villegas León

Asesoría y revisión de la metodología de desarrollo curricular

Dr. Antelmo Castro López
Mtra. Vanessa Saavedra Navarrete

Índice

1. Introducción	6
2. Justificación	10
3. Filosofía educativa	36
3.1. Modelo educativo de la Universidad Autónoma de Baja California	36
3.2. Misión y visión de la Universidad Autónoma de Baja California	40
3.3. Misión y visión de las Unidades Académicas.....	41
3.3.1. Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM).....	41
3.3.2. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD).....	42
3.3.3. Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC).....	42
3.4. Misión, visión y objetivos del programa Ingeniero Civil	43
4. Descripción de la propuesta	45
4.1. Etapas de formación.....	45
4.1.1. Etapa básica	45
4.1.2. Etapa disciplinaria	47
4.1.3. Etapa terminal	47
4.2. Modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, y sus mecanismos de operación .	48
4.2.1. Unidades de aprendizaje obligatorias.....	49
4.2.2. Unidades de aprendizaje optativas.....	50
4.2.3. Otros cursos optativos.....	50
4.2.4. Estudios independientes	51
4.2.5. Ayudantía docente	52
4.2.6. Ayudantía de investigación.....	53
4.2.7. Ejercicio investigativo	54
4.2.8. Apoyo a actividades de extensión y vinculación	55
4.2.9. Proyectos de vinculación con valor en créditos (PVVC)	56
4.2.10. Actividades artísticas, culturales y deportivas	60
4.2.11. Prácticas profesionales	61
4.2.12. Programa de emprendedores universitarios.....	63
4.2.13. Actividades para la formación en valores	63
4.2.14. Cursos intersemestrales.....	64
4.2.15. Movilidad e intercambio estudiantil.....	65
4.2.16. Servicio social comunitario y profesional.....	67

4.2.17. Lengua extranjera	69
4.3. Titulación	71
4.4. Requerimientos y mecanismos de implementación	73
4.4.1 Difusión del programa educativo	73
4.4.2 Planta académica.....	73
4.4.3 Infraestructura, materiales y equipo de la unidad académica	79
4.4.4 Estructura organizacional	85
4.4.5 Programa de Tutoría Académica	89
5. Plan de estudios	93
5.1. Perfil de ingreso	93
5.2. Perfil de egreso	95
5.3. Campo profesional	96
5.4. Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación	97
5.5. Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento	101
5.6. Mapa Curricular de Ingeniero Civil.....	105
5.7. Descripción cuantitativa del plan de estudios	106
5.8 Tipología de las unidades de aprendizaje.....	107
5.9. Equivalencias de las unidades de aprendizaje.....	113
6. Descripción del sistema de evaluación.....	116
6.1. Evaluación del plan de estudios	116
6.2. Evaluación del aprendizaje.....	117
6.3. Evaluación colegiada del aprendizaje.....	118
7. Revisión externa	122
8. Referencias.....	126
9. Anexos.....	129
9.1. Anexo 1. Formatos metodológicos.....	129
9.2. Anexo 2. Aprobación por el Consejo Técnico	163
9.3. Anexo 3. Programas de unidades de aprendizaje.....	177
9.4. Anexo 4. Estudio de evaluación externa e interna del programa educativo	1272

1. Introducción

Baja California es uno de los 32 estados que conforman el territorio de México, se localiza al noroeste del país y es una de las entidades federativas más jóvenes, prósperas y dinámicas ayudadas en gran medida por su colindancia con los Estados Unidos de América, específicamente con California. Su frontera, al igual que el acceso por vías marítimas, ha devenido en una zona de mucho movimiento y en una franja fronteriza más transitada a nivel mundial (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2010 y U.S. Census Bureau, 2009). La entidad está conformada por 5 municipios: Mexicali, que constituye la capital del Estado, Tijuana, Tecate, Ensenada y Playas de Rosarito.

El crecimiento en los ámbitos económicos y culturales en la entidad, ha generado una demanda en las ofertas educativas de las instituciones de educación superior para responder a las necesidades de los contextos regionales, nacionales e internacionales, lo que a su vez promueve el desarrollo de la zona ubicando a las capacidades tecnológicas y de ingeniería como un punto fundamental para la atracción, mantención o creación de las capacidades industriales del estado.

En este sentido, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) se ha trazado el compromiso de formar profesionistas competentes en los ámbitos local, nacional, transfronterizo e internacional que contribuyan al desarrollo científico, tecnológico y social que demanda el país y la región en la actualidad, capaces de insertarse en la dinámica de un mundo globalizado, y de enfrentar y resolver de manera creativa los retos que presenta su entorno actual y futuro (UABC, 2019).

En 2013, el Gobierno Federal estableció metas nacionales para el desarrollo de México, de entre ellas una *Educación de Calidad* y propuso vincular la educación con las necesidades sociales y económicas del país; innovar el sistema educativo para formular nuevas opciones y modalidades que usen las nuevas tecnologías de información y de la comunicación, con modalidades de educación abierta y a distancia que permitan atender a una creciente demanda de educación superior; y fomentar la creación de carreras técnicas y profesionales que permitan la inmediata incorporación al mercado laboral, propiciando la especialización y la capacitación para el trabajo. En

el Plan Sectorial de Educación (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2013) se concilia la oferta educativa con las necesidades sociales y los requerimientos del sector productivo.

Ante esta meta nacional, la UABC contribuye a atender el desequilibrio entre la demanda de los jóvenes por carreras de interés y las necesidades de los sectores productivos, a través de oferta de programas educativos novedosos y pertinentes en respuesta a los sectores social y económico en el Estado. Además, promueve esfuerzos para que los programas educativos permitan que sus egresados se inserten con rapidez en los mercados laborales a nivel nacional e internacional contribuyendo a una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente, que conlleve a cumplir con el compromiso de cobertura en materia de formación y ofertar alternativas académicas desde perspectivas innovadoras, dinámicas, abiertas y flexibles que permitan el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país (UABC, 2019).

La Facultad de Ingeniería, Mexicali; la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, responden a las iniciativas y compromisos de la UABC, de manera muy particular en las siguientes estrategias que a continuación se enlistan:

- Diversificar la oferta de programas de licenciatura en diferentes modalidades y áreas del conocimiento que contribuya al desarrollo regional y nacional.
- Propiciar las condiciones institucionales para la adecuada operación de los programas educativos y el mejoramiento de su calidad.
- Participar en los procesos de evaluación y acreditación nacional e internacional que contribuyan al mejoramiento de la calidad de oferta educativa.
- Establecer mecanismos de autoevaluación para la mejora de la calidad de la oferta educativa.
- Sistematizar los procesos asociados con la evaluación y acreditación de los programas educativos.
- Modificar y actualizar los planes y programas de estudio de licenciatura y posgrado que respondan a los requerimientos del entorno regional, nacional e internacional.

- Sistematizar los procesos asociados con la modificación y actualización de planes de estudio.
- Elaborar estudios institucionales que orienten la toma de decisiones en materia de diversificación y pertinencia de la oferta educativa (UABC, 2019).

Por lo anterior, se propone la modificación del plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil que responde a los requerimientos y necesidades de desarrollo de la industria de la construcción y planeación de infraestructura pertinente, aportando a la formación de recursos humanos especializados en el manejo de recursos hídricos y medio ambiente, planeación y ejecución de obra, materiales y diseño estructural, geotecnia y vías terrestres, e ingeniería del transporte. La modificación del plan de estudios se basó en los marcos filosóficos y pedagógicos del modelo educativo de la (UABC, 2013) que se caracteriza por la flexibilidad curricular y el desarrollo del currículo bajo un enfoque de competencias profesionales, tomando en cuenta las recomendaciones de los organismos de evaluación de la educación superior, vinculando los procesos de aprendizaje y los requerimientos en la práctica profesional.

Este documento se compone de nueve apartados. En el segundo apartado se plantea la justificación de la propuesta de modificación del plan de estudios a partir de la evaluación externa e interna del programa educativo. El tercer apartado contiene el sustento filosófico-educativo desde la perspectiva del Modelo Educativo de la UABC, además de la misión, la visión y los objetivos del programa educativo. El cuarto apartado detalla las etapas de formación, las modalidades de aprendizaje para la obtención de créditos y su operación, los requerimientos y mecanismos de implementación, el sistema de tutorías, así como la planta académica, la infraestructura, materiales y equipo, y la organización de la unidad académica. En el quinto apartado se describe el plan de estudios donde se indica el perfil de ingreso, el perfil de egreso, el campo profesional, las características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación y por áreas de conocimiento, el mapa curricular, la descripción cuantitativa del plan de estudios, la equivalencia y la tipología de las unidades de aprendizaje. El sexto apartado define el sistema de evaluación tanto del plan de estudios como del aprendizaje. En el séptimo apartado se integran las

expresiones que emitieron expertos pares en después de un proceso de revisión de la propuesta. En el octavo se incluyen las referencias que fueron base de los planteamientos teóricos y metodológicos de este documento. En el noveno apartado se incluyen los anexos con los formatos metodológicos (Anexo 1), acta de aprobación de los Consejos Técnicos de la Facultad de Ingeniería, Mexicali, de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y; de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas (Anexo 2), los programas de unidades de aprendizaje (Anexo 3) y el estudio de evaluación externa e interna del programa educativo (Anexo 4).

2. Justificación

En el marco de la reunión extraordinaria del Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California, celebrada el día jueves 28 de junio de 1973 en la ciudad de Tecate, se propuso la creación del programa educativo Ingeniero Civil con sede en la Escuela de Ingeniería en Mexicali. Sin embargo, no fue hasta el año de 1975 que se ofertó en primera instancia en la ciudad de Mexicali. El día 30 de octubre del 1980, la Dirección General de Profesiones emitió el acuerdo de registro del plan de estudios de Ingeniero Civil de la UABC.

En el año de 1983 se ofertó el programa de Ingeniero Civil en Obras Portuarias en la ciudad de Ensenada, que para 1988 fue renombrado como Ingeniero Civil. Para el año de 1991 se homologaron ambos programas (Mexicali y Ensenada). Por su parte, el día 7 de mayo de 2009 entra en funcionamiento el plan de estudios de Ingeniero Civil en las instalaciones de la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, esto con base en la reunión de la Comisión Permanente de Asuntos Técnicos.

La necesidad de crear el programa educativo Ingeniero Civil en Baja California fue y sigue siendo pertinente debido a las condiciones geográficas de la entidad, consideradas como privilegiadas, estratégicas para el intercambio económico y movilidad social. Caracterizándose como una región con vocación agrícola, comercial e industrial en constante crecimiento, en este sentido, es una de las profesiones que siempre se ha vinculado con el desarrollo integral de la profesión.

Este escenario plantea la necesidad de formar profesionistas capaces de contribuir al desarrollo económico y social, mostrando creatividad, iniciativa, liderazgo, responsabilidad, ética en todos los ámbitos de su ejercicio profesional, que incluyen: la búsqueda de nichos para el desarrollo tecnológico, armonizando con el medio ambiente en beneficio de la sociedad; el incremento de las fuentes de trabajo mediante la creación de empresas y gestión de proyectos; la atención a la relación costo-beneficio dando cuenta del uso adecuado de los recursos y la buena disposición hacia las relaciones humanas y búsqueda de la calidad.

La industria de la construcción tiene una gran diversidad de ramas. A continuación se enlistan algunas de las principales actividades que lo sustenta:

- Viviendas, edificios, hoteles, naves industriales, centros comerciales, bancos, escuelas, hospitales, cines, instalaciones deportivas o culturales, bibliotecas, entre otras
- Obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua y drenaje.
- Sistemas de riego agrícola.
- Vialidades.
- Carreteras, puentes y similares.
- Instalaciones eléctricas.
- Presas.

Con el propósito de analizar la pertinencia del plan de estudios de Ingeniero Civil y tomar decisiones curriculares, se realizó una evaluación externa e interna del programa educativo. Para la evaluación externa se realizaron análisis documentales y se recuperaron expresiones de diversos agentes involucrados de forma directa e indirecta en la operación del programa educativo, esto se logró a partir del análisis de necesidades sociales, mercado laboral, estudio de egresados, estudio de empleadores, del análisis de la oferta y demanda, análisis de la profesión y su prospectiva, del comparativo con otros programas educativos afines y el estudio de referentes nacionales e internacionales; y como parte de la evaluación interna se consideraron aspectos relativos a las condiciones de operación del programa, la evaluación del currículo, el tránsito de los estudiantes que actualmente cursan el programa en sus diferentes etapas (básica, disciplinaria y terminal), así como la evaluación del personal académico, infraestructura y servicios de la Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.

EVALUACIÓN EXTERNA

Para la evaluación externa se utilizaron diversos estudios que involucran a egresados y empleadores, así como las necesidades de la sociedad y análisis de la oferta y la demanda; también se llevaron a cabo análisis relacionados con la disciplina y la profesión, así como de programas educativos similares y análisis de referentes nacionales e internacionales.

Análisis de necesidades sociales

El estudio de pertinencia social pretende identificar los fundamentos que permitan asentar la modificación de programas educativos en el área de la ingeniería civil a partir del análisis de necesidades, problemáticas sociales, análisis del mercado laboral, estudio de egresados y análisis de oferta y demanda educativa. Es por ello, que los perfiles profesionales y de competencias que posee el Ingeniero Civil de UABC atienden las necesidades y problemáticas sociales del contexto global, nacional, regional y/o estatal en las distintas áreas del conocimiento.

El Ingeniero Civil siempre ha sido un referente ante la sociedad, ya que debido a su amplitud de áreas de conocimiento, principalmente entorno a la planeación de infraestructura, hacen de este profesionista un precursor del crecimiento y desarrollo de las ciudades.

El análisis de necesidades es vital en la evaluación de la pertinencia del programa educativo Ingeniero Civil debido a que el mismo debe estar orientando en la solución de las problemáticas actuales y futuras en el contexto nacional e internacional.

El objetivo del análisis de las necesidades sociales es determinar si el programa educativo Ingeniero Civil atiende por completo las problemáticas y las principales necesidades sociales del entorno donde se desarrolla, abarcando una abundante gama de estudios para que contribuya a mejorar la calidad de vida de la población e impulse el mercado interno y la competitividad del país.

El programa educativo debe conferir los conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para practicar la profesión eficazmente, y que le dará al futuro egresado, la

capacidad de dirigir, influir e integrar proyectos de obras civiles, considerando los aspectos sociales, económicos y ambientales que se requiere para lograr enfoques óptimos al planear, diseñar, construir, supervisar, operar y mantener la infraestructura, las instalaciones y los sistemas en los proyectos del agua, saneamiento, desarrollo urbano, vivienda, energía, transporte y comunicaciones. El estar en constante actualización de conocimiento, de nuevos métodos y herramientas de trabajo, sumado con la adquisición de más experiencia en la práctica profesional se vuelve de gran trascendencia para que se incorpore en el mundo competitivo logrando un perfil innovador y apto en la toma de decisiones que beneficie el medio social, económico y ambiental.

Análisis del mercado laboral

El análisis del mercado laboral proporciona un acercamiento sobre el cambio tecnológico, la necesidad de aprendizaje y la vinculación, mismos que se relacionan con la estructuración de modelos de educación superior eficientes orientados hacia el mercado y las diferenciaciones que genera o acentúa. Dicha vinculación debe proveer a los aspirantes a la educación superior, oportunidades innovadoras para matricularse; y a los estudiantes, oportunidades de vinculación social y profesional. Lo que supone una estructura de educación superior promovida y sostenida no sólo por estudiantes, académicos y autoridades universitarias, sino la participación abierta y con reglas, de todos los agentes sociales y económicos que representen a los sectores de empleadores empresariales, de todos los tamaños y niveles de gobierno.

El análisis del mercado laboral vinculado al programa educativo Ingeniero Civil, tiene como propósito determinar las necesidades y problemáticas sociales y del mercado laboral que serán atendidas por los egresados del programa.

La ingeniería civil ha resuelto por décadas a nivel mundial necesidades de habitabilidad, transporte, industria, salud, educación, esparcimiento y tópicos de medio ambiente desde los puntos de vista de investigación, desarrollo tecnológico e implementación mediante la edificación de toda la infraestructura requerida para dar

pauta a todas las demás áreas que conciernen al desarrollo del ser humano (Valle, 2009).

Los programas educativos de Ingeniero Civil, en particular los europeos, están focalizado al desarrollo tecnológico y aplicaciones prácticas, sólo en el caso de Francia, España, Italia, Portugal, y Bélgica, implementan en sus programas el desarrollo de la Investigación (Vellando y Fernández-Carvajal, 2015). Asimismo, en la creación o modificaciones de planes de estudio de Ingeniero Civil debe contemplarse la globalidad (Córdova & Aguilar, 2009), debido a que en la actualidad el egresado debe ser competente y resolver problemas sin dejar de lado el concepto de sustentabilidad y de conservación de su entorno y medio ambiente (Ahn, Kwon y Pearce, 2008).

En un contexto nacional de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, se propone en el apartado de Estrategia General, que México alcance su máximo potencial en el área de innovación y desarrollo tecnológico, para que las empresas sean mayormente productivas con menos y con empleados mejor capacitados, abre la posibilidad que el Ingeniero Civil participe en el diseño, innovación y edificación de infraestructura que coadyuve a la propuesta que se plantea (Gobierno de México, 2013).

En un contexto estatal, en Baja California, según el Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019, en la región noroeste de la República, es una región potencialmente viable para el desarrollo de todos los sectores económicos desde agropecuario, turístico e industrial-maquilador, que para impulsar su desarrollo se requiere proponer e impulsar la infraestructura urbana, área que se convierte en un nicho de oportunidad para reestructurar los planes de estudio de Ingeniero Civil con la visión de tener egresados con las competencias necesarias para proponer y elaborar proyecto y ejecución de proyecto de edificación que se adapten a los requerimientos y exigencias que lleva consigo el impulso al crecimiento económico del Estado (Gob-BC, 2016).

En cuanto al contexto local, las necesidades que requieren los egresados de Ingeniero Civil son las establecidas por cada municipio; en el caso de Mexicali, existe la necesidad de resolver problemas asociados a la infraestructura agrícola y afectaciones por fenómenos naturales, además de la comercial, industrial, gubernamental, habitacional y privada; en el caso de Tijuana y Tecate, la propuesta de soluciones de

un Ingeniero Civil está enfocado hacia lo industrial, infraestructura urbana, ingeniería de tránsito, habitabilidad, riesgos por fenómenos naturales; finalmente en el caso del municipio de Ensenada, el enfoque está asociado hacia propuestas de proyecto obra marítimo, transporte, agrícola, además de lo comercial, industrial, habitacional, gubernamental y privado.

El reporte laboral de Ingenieros Civiles que emite el Observatorio Laboral, el número total de personas ocupadas para el período 2012-2016 que laboraban en el sector construcción e ingeniería civil a nivel nacional y estatal es la que se presenta en las Figuras 1 y 2.

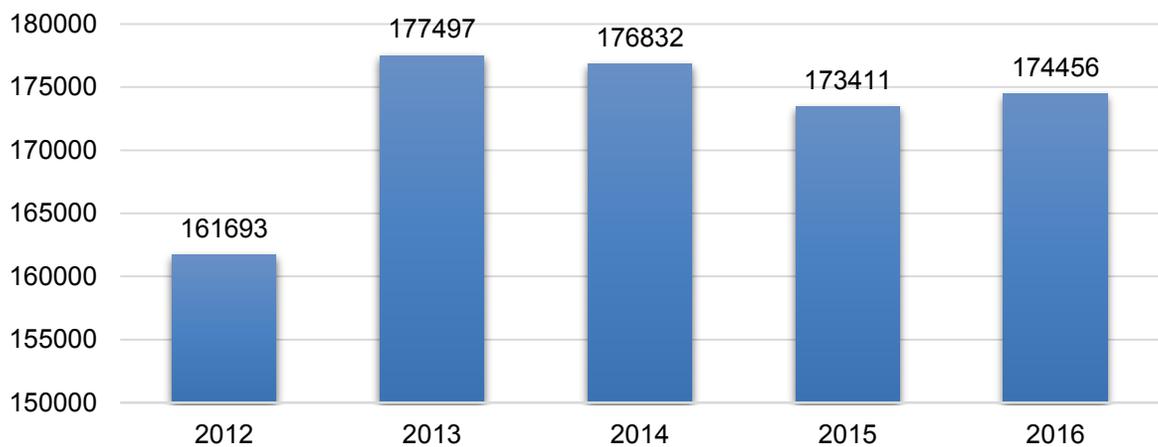


Figura 1. Ingenieros civiles ocupados laboralmente a nivel nacional.

Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, STPS-INEGI, Cifras actualizadas al cuarto trimestre de 2016.

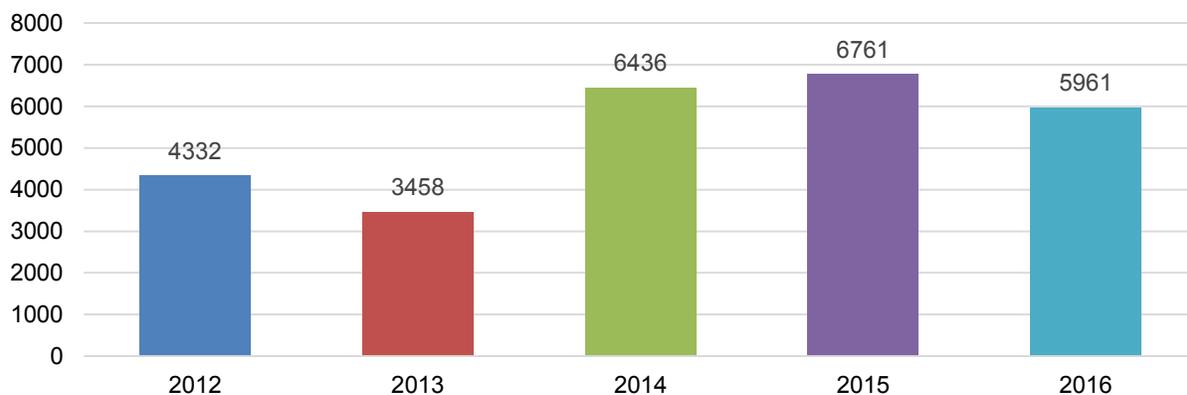


Figura 2. Ingenieros civiles ocupados laboralmente a nivel estatal.

Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, STPS-INEGI, Cifras actualizadas al cuarto trimestre de 2016.

Los sectores de Construcción e Ingeniería Civil son los estudios que se centran en la ciencia, la tecnología y las técnicas de montaje, edificación y mantenimiento de edificaciones públicas, comerciales, industriales y residenciales, así como sus accesorios. Sus funciones son:

- Estudiar la viabilidad de los anteproyectos y proyectos de construcción.
- Formular las propuestas económico-financieras de las obras para concursos y licitaciones.
- Planear y programar las actividades inherentes a los anteproyectos y proyectos de construcción y la obtención de los recursos financieros para llevarlos a cabo. Establecer los procedimientos y estrategias de trabajo para llevar a cabo los proyectos de construcción.
- Negociar con clientes, proveedores y contratistas las condiciones de los proyectos de construcción a realizar.
- Coordinar y supervisar las actividades del personal gerencial y técnico involucrado en los proyectos de construcción.
- Verificar que las obras de construcción cumplan con la normatividad y legislación vigentes.
- Formular y/o aprobar los contratos de servicios con clientes, proveedores y contratistas.

Según la Universidad de Guadalajara (UdeG), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Universidad Politécnica de Tulancingo (UPT), un Ingeniero Civil, al concluir la carrera cuenta con varias opciones de trabajo. Puede laborar como consultor, realizando funciones de estudio, factibilidad, proyecto, dirección, inspección, auditoria, construcción, operación, mantenimiento, control, y reparación de:

- Estructuras resistentes, obras civiles y de arte de todo tipo.
- Obras de regulación, captación, abastecimiento y tratamiento de aguas.
- Obras de riego y sus correspondientes obras de desagüe y drenaje.
- Instalaciones hidromecánicas.

- Obras destinadas al aprovechamiento de la energía hidráulica y otras fuentes alternativas.
- Obras de corrección y regulación fluvial.
- Obras de saneamiento urbano, rural y regional.
- Obras de control de erosión.
- Obras de urbanismo en lo referente al trazado urbano, y organización de los servicios públicos vinculados con higiene, transporte, comunicaciones y energía.
- Estudios, tareas y asesoramientos relacionados con: Mecánica de suelos y mecánica de rocas.
- Trabajos topográficos y geodésicos.
- Riesgo sísmico en construcciones.
- Planeación urbana, rural y de sistemas de transporte en general.
- Lotificaciones urbanas y subdivisiones por el régimen de propiedad horizontal.
- Estudio de tránsito en áreas urbanas y rurales.
- Planeación del uso y administración de recursos hidráulicos.
- Estudios hidrológicos.

También puede desempeñarse en:

- El ejercicio libre de la profesión, o dedicarse a la docencia y a la investigación.
- Construcción de obras civiles, ya sea como proyectista o como ejecutor de las obras.
- Topografía, cartografía, geodesia y catastro.
- Docencia, investigación (estudios de posgrado) y administración universitaria.
- En el desarrollo de infraestructura física: viviendas, edificaciones, carreteras, obras de paso y manejo y tratamiento del recurso agua.
- En el sector público, sus servicios son requeridos en las secretarías de Desarrollo Social, de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. En el sector Federal, Estatal y Municipal.
- En Comunicaciones y Transportes, de Salud, de la Reforma Agraria, de Turismo, en Ferrocarriles Nacionales de México, Petróleos Mexicanos, en la Comisión

Nacional del Agua y la Comisión Federal de Electricidad, así como en el INFONAVIT, y en la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.

- En el sector privado, colabora en empresas constructoras, bufetes de consultoría, compañías de profesionistas asociados, como: ICA, Grupo Mexicano de Desarrollo, Aeropuertos y Servicios Auxiliares, Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos.
- Gobiernos Estatales, Empresas constructoras de Ingeniería y Consultoría.

Empleadores

Los empleadores representan un papel fundamental en la evaluación del plan de estudios de Ingeniero Civil. Para obtener información relacionada con la satisfacción de los empleadores con los egresados del programa educativo, se recurrió a aplicar una encuesta en la que participaron 45 empleadores de Mexicali, Tijuana y Ensenada Baja California mismos, **que reportan haber contratado ingenieros civiles egresados de la UABC** en los últimos cinco años.

En cuanto al sector económico en el que se desarrollan los empleadores son el siguiente: un 64.44% de las empresas pertenecen al sector privado (entre ellas constructoras, desarrolladoras, proyectistas, laboratorios, etc.), el 28.89% son del sector público (conformado por dependencias federales, estatales y paraestatales) y el 6.67% son empresas de otro sector económico (asociaciones no gubernamentales) (Figura 3).

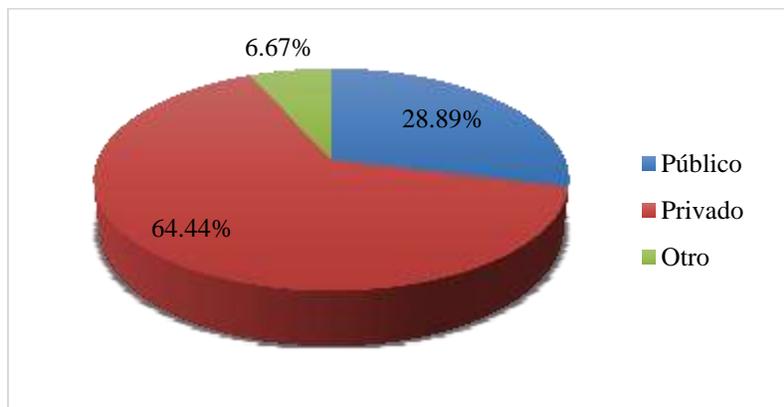


Figura 3. Sector económico perteneciente de empleadores de egresados.

Fuente: Elaboración propia.

Según la opinión del empleador, el egresado de la UABC debe cumplir con cualidades que lo distingan del resto. Por lo tanto, de un listado de cualidades, se les pidió a los empleadores que ordenaran de mayor a menor su importancia. En primer lugar de importancia, con un 31.11%, respondieron que los egresados deben contar habilidades y actitudes, el 24.44% menciona que deberán contar con conocimientos técnicos, el 28.89% alude la importancia de los valores, el 8.89% mencionan que la experiencia profesional y el 2.22% sugieren que deben dominar el idioma inglés (Figura 4).

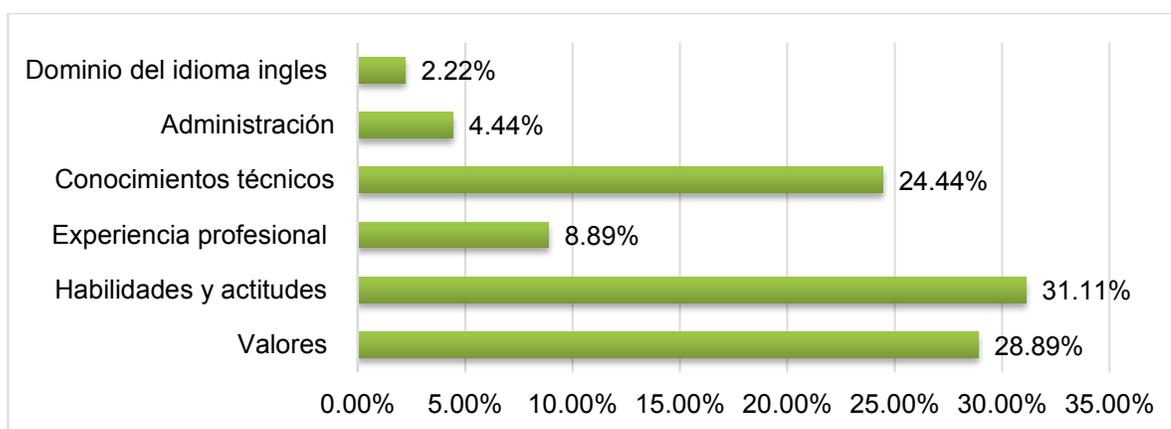


Figura 4. Cualidad de mayor importancia en un recién egresado
Fuente: Elaboración propia.

En relación al desarrollo de habilidad y actitudes del personal de ingeniería egresado de la UABC, el sector empleador definió los 5 aspectos más valiosos (Figura 5). Donde se expone por orden importancia las siguientes 6 habilidades:

1. Resolución de problemas.
2. Trabajar en equipo y hacer escuchar a los demás.
3. Comunicarse efectivamente.
4. Propuestas de mejoras continuas.
5. Manejo de personal y liderazgo.
6. Proactivo.

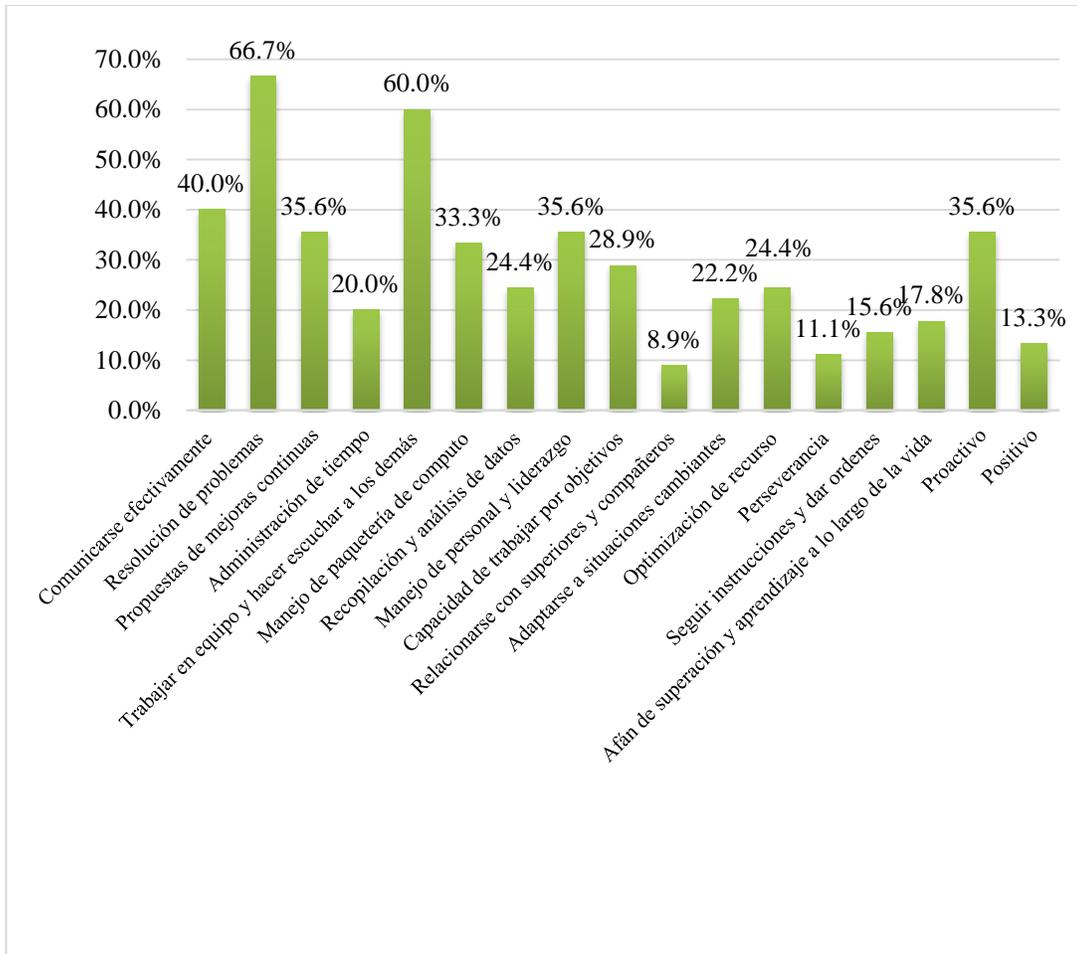


Figura 5. Habilidades y actitudes que desarrolla un egresado
Fuente: Elaboración propia.

Referente al desarrollo de valores, el sector empleador definió los aspectos más valiosos que distinguen al egresado de la UABC (Figura 6). Donde se expone por orden importancia las siguientes 6 habilidades:

1. Responsabilidad.
2. Ética.
3. Respeto.
4. Honradez.
5. Lealtad.
6. Puntualidad.

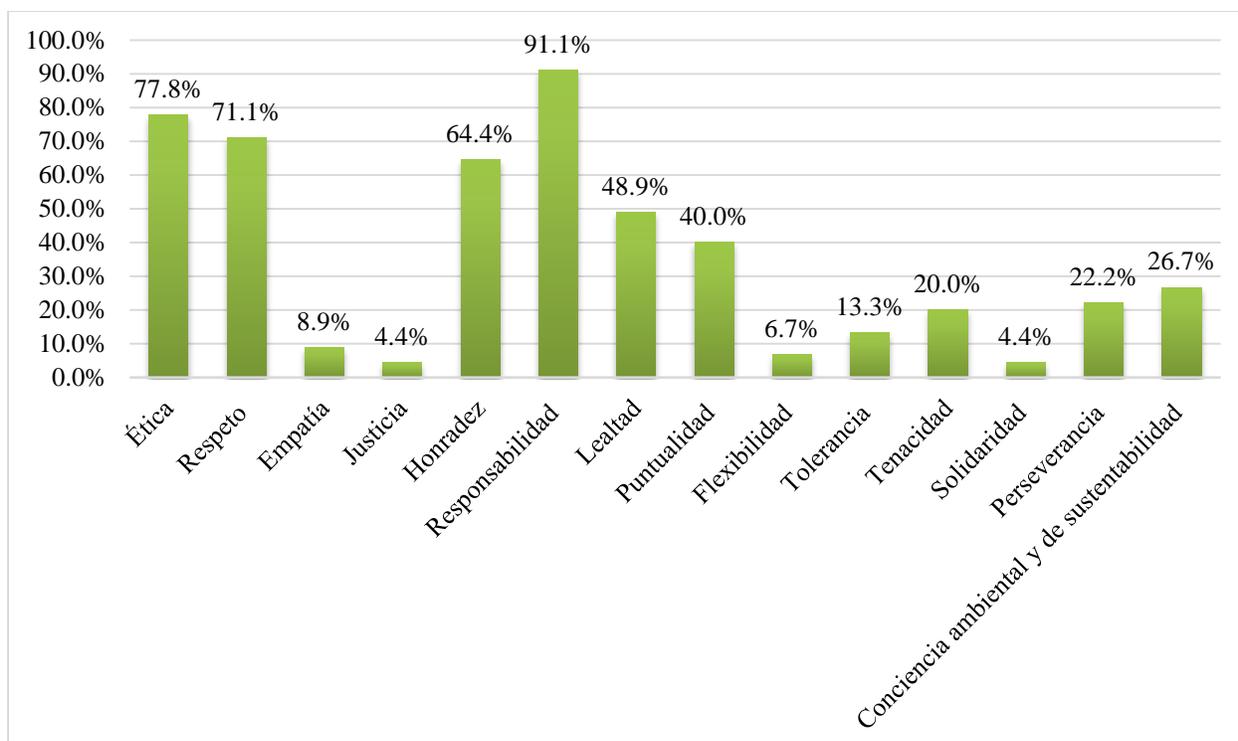


Figura 6. Valores que desarrolla un egresado.
Fuente: Elaboración propia.

Estudio de egresados

El desempeño de los egresados en el ámbito laboral son indicadores de la pertinencia, la preparación, evaluación, suficiencia y actualidad de los programas educativos. Como parte del proceso de evaluación, se genera un análisis de egresados de las tres unidades académicas que imparten el programa en la UABC. Para la FIM fue necesario un mínimo de 80 encuestas de las cuales fueron aplicadas 118 correspondientes a una población de 467 estudiantes egresados en los últimos 5 años. Para la FIAD fue necesario un mínimo de 69 encuestas de las cuales fueron aplicadas 89 correspondientes a una población de 245 estudiantes egresados en los últimos 5 años. Para la FCITEC fue necesario un mínimo de 20 encuestas de las cuales fueron aplicadas 20 correspondientes a una población de 58 estudiantes egresados en los últimos 5 años. Por lo tanto, se obtuvo una muestra total de 227 egresados considerando el total de unidades académicas. A continuación, se presentan los principales resultados.

El 83.7% de los egresados “sí trabaja”; el 12.3% “no trabaja, pero sí ha ejercido la profesión”; y el 4.0% “no trabaja y no ha ejercido la profesión” (Figura 7).



Figura 7. Situación laboral de los egresados de ingeniería civil de la UABC.
Fuente: Elaboración propia.

El 7.1% de los egresados labora en el sector público; 3.1% en el sector educación; el 74.0% en el sector privado como empleado; el 9.7% cuenta con su negocio propio; el 5.7% en otro tipo de negocio y 0.4% en alguna ONG (Figura 8).

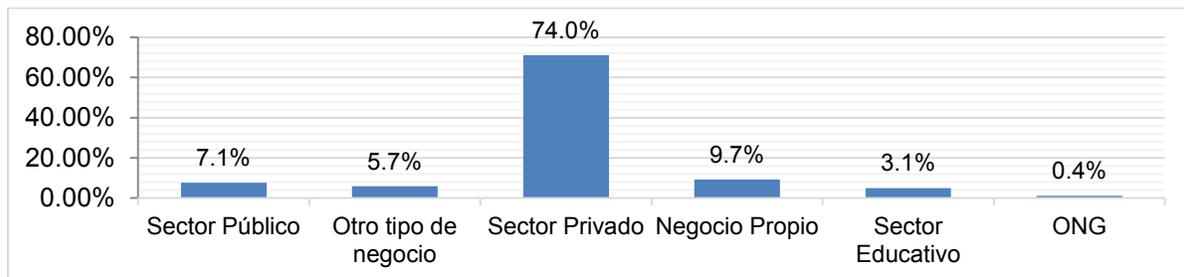


Figura 8. Sectores laborales de los egresados.
Fuente: Elaboración propia.

El 22.0% de los egresados se desempeñan como técnicos; el 9.2% son gerentes; el 26.9% son jefes de área; el 18.1% está en un área operativa sin subordinados; y el 23.8% cuenta con “otro” tipo de puesto (entre ellos docentes, proyectistas, supervisores y residentes de obra por mencionar los más frecuentes) (Figura 9).

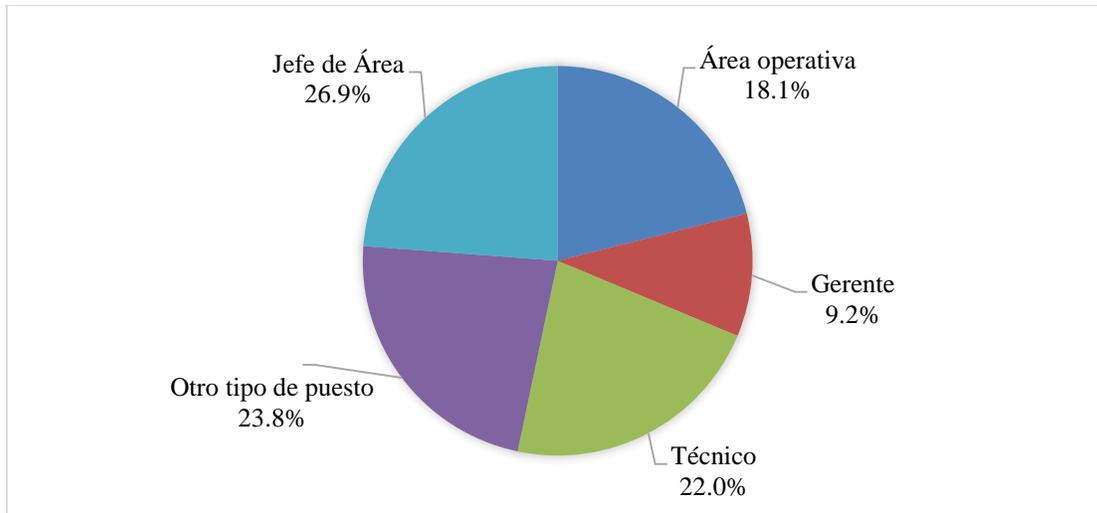


Figura 9. Puestos que ocupan los egresados.
Fuente: Elaboración propia.

Análisis de oferta y demanda

La población estudiantil de las Instituciones de Educación Superior (IES) ha mantenido un crecimiento positivo. En perspectiva histórica, las IES han creado oportunidades de desarrollo personal, movilidad social y crecimiento económico para varias generaciones en México. Lo que ha contribuido de forma importante al desarrollo del país.

La expansión de la demanda y oferta responden entre otros factores a las presiones demográficas, al proceso de urbanización del país, a la rentabilidad de la educación en el mercado laboral y a las expectativas de movilidad social. Es decir, en tanto la población aumente y se haga cada vez más urbana, la demanda por educación superior continuará incrementándose, y en la medida que las instituciones educativas respondan a ello aumentando su escala, la oferta también continuará creciendo.

El análisis de oferta del programa educativo, tiene como objetivo general identificar y analizar la oferta de programas educativos similares o afines al programa Ingeniero Civil. Este análisis permitió observar que la carrera de Ingeniero Civil en el estado de Baja California es atendida por tres universidades distintas (UABC, Instituto Tecnológico de Tijuana y Universidad de las Californias Internacional), en una cobertura de tres municipios del estado: Tijuana, Mexicali y Ensenada. La tendencia de

ingreso a estos programas ha disminuido, sin embargo, se mantiene en un promedio de 340 ingresos, mientras que los egresos han ido en aumento y la tendencia de titulación tuvo un aumento en el 2013-2014, pero han disminuido y se mantienen en un promedio de 230 en los últimos cuatro ciclos escolares (Figura 10).

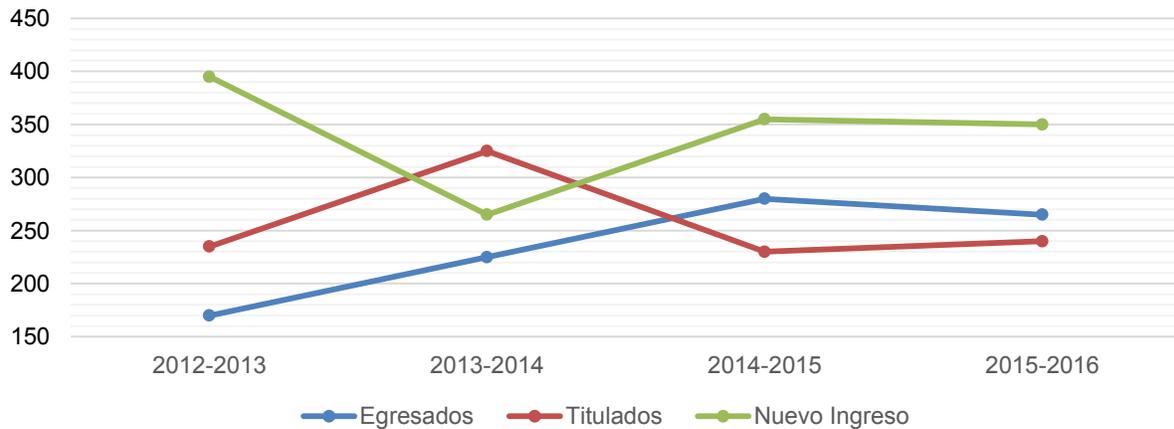


Figura 10. Resultados de ingreso, egreso y titulación de ingeniería Civil en Baja California (demanda).

Fuente: Elaboración propia con base en SEP, Consulta en abril 2017.

En relación con la oferta de las universidades que cuentan con Ingeniero Civil en el Estado de Baja California, en la (Figura 11), se observa el comportamiento en los últimos cinco ciclos escolares, donde se identifica una tasa a la baja a partir del 2013 a la actualidad, es decir, se ha disminuido en un 30% la oferta en el Estado.

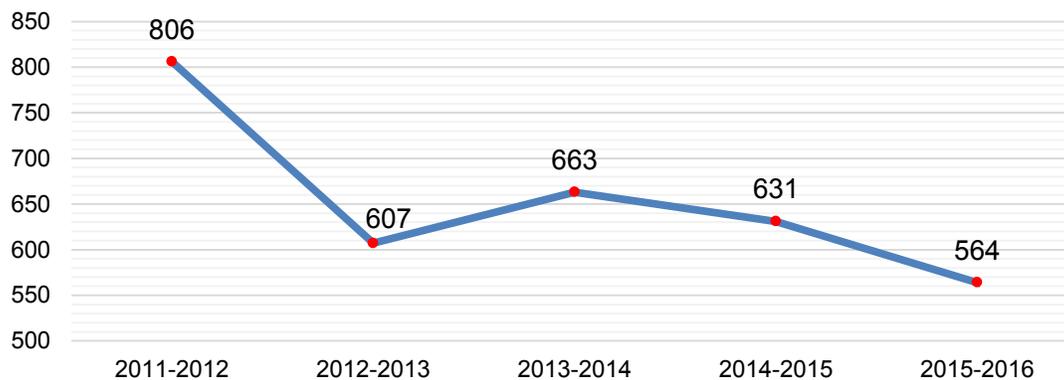


Figura 11. Oferta de Ingeniero Civil en Baja California.

Fuente: Elaboración propia en base a base de datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y del INEGI.

Por otro lado, en la Figura 12 se presentan los resultados de la encuesta de demanda vocacional de estudiantes de bachillerato potenciales a ingresar a la carrera de Ingeniero Civil. En el caso de Ensenada, se obtuvo una demanda de 69 estudiantes que dentro de la escala se clasifica como una demanda MEDIA, para el caso de Mexicali se obtuvo una demanda de 192 estudiantes lo cual se clasifica como una demanda ALTA, así como en Tijuana se obtuvo una demanda de 168 estudiantes también clasificada como demanda ALTA.

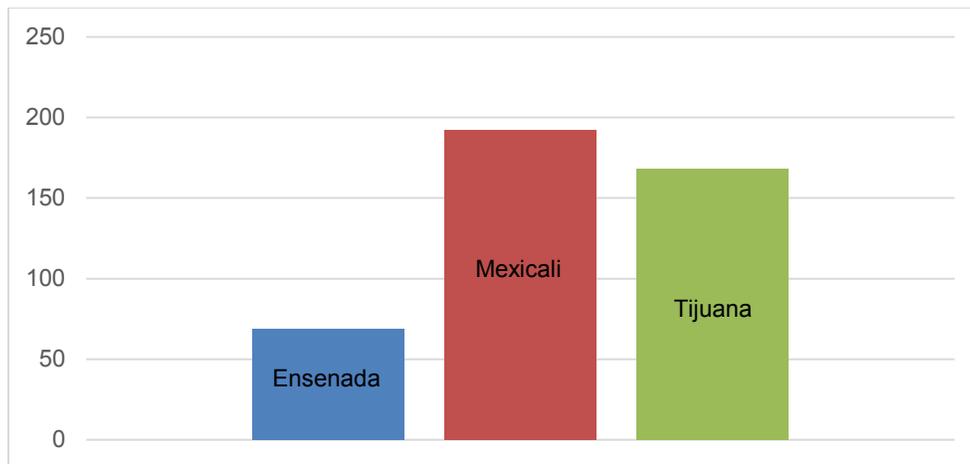


Figura 12. Demanda de estudiantes de bachillerato para el programa Ingeniero Civil.
Fuente: Elaboración propia.

Análisis prospectivo de la disciplina y de la profesión

El análisis prospectivo de la disciplina hace alusión al análisis de la situación actual y futura de la ingeniería civil mismo que permitió fundamentar su modificación y establecer la necesidad de formar a los profesionistas en el campo de conocimiento.

En cuanto a la situación actual del Ingeniero Civil, uno de los sectores que mayor impulso proporciona a la economía del país es la construcción. Por lo tanto, es necesario precisar la importancia de la ingeniería civil para el desarrollo del país.

El Ingeniero Civil se encarga de la construcción de la infraestructura necesaria para las ciudades y el campo, como pueden ser edificios, carreteras, puentes, canales, etcétera; dicha infraestructura permitirá a las personas una mejoría para su calidad de vida (Tovar et al, 2013).

Los egresados de Ingeniero Civil deberán poseer capacidades para la innovación, potencial para aportar a la creación de tecnologías y actitud emprendedora. Tendrán ideas claras sobre modelado matemático de fenómenos físicos y optimización; estarán abiertos tanto al aprendizaje continuo como a la interdisciplinariedad. Deberán contar con conocimientos y habilidades de comunicación oral y escrita; con sensibilidad social y ética profesional; y con potencialidad y vocación para constituirse en factor de cambio.

El análisis prospectivo de la profesión permitió conocer la situación actual y futura de la ingeniería civil a partir de las experiencias y conocimientos de universidades de alto prestigio internacional en la rama. Cabe mencionar, que es necesaria la actualización de las diferentes líneas de conocimiento que abarca la ingeniería civil, sobre todo el incluir en cada una las temáticas el desarrollo sustentable de la infraestructura, el uso de energías alternas, cuidado del medio ambiente, mantenimiento de la infraestructura, etcétera, con la finalidad de responder a las necesidades de infraestructura y servicios actuales y a futuro.

El desarrollo del país depende en gran medida de la labor que desarrolla el Ingeniero Civil, por ende, los esfuerzos encaminados a crear la sinergia entre los sectores académicos, gubernamentales y productivos, es la clave para la correcta formación de los egresados del programa educativo Ingeniero Civil, por lo que la Universidad Autónoma de Baja California a través de las Facultades, pretende fortalecer los mecanismos que estén alineados a este fin. En este contexto la herramienta de los proyectos de vinculación con valor en créditos, permiten a los alumnos desarrollar sus habilidades en los sectores gubernamentales y productivos, retroalimentando a la academia acerca de las necesidades que se viven en la región, permitiendo así adecuar la formación académica de los próximos ingenieros civiles que demanda el país.

Hoy en día el Ingeniero Civil, además de conocer y dominar el ámbito propio de las matemáticas, física y química, como lo exige su formación profesional, debe contar con conocimientos en administración, ya que la ingeniería civil es una de las ingenierías más administrativas después de la industrial. El egresado debe contar con habilidades directivas (liderazgo), y tener la capacidad de análisis y gestión del riesgo,

ya que la industria de la construcción es una de las áreas más susceptible al riesgo, es decir, más vulnerable, esto debido a la propia naturaleza de los proyectos constructivos (el riesgo se encuentra implícito en ellos).

Para contar con un perfil idóneo (como el que se busca), sería bueno tomar en cuenta las sugerencias en relación a las prácticas docentes que promueven el aprendizaje activo del Ingeniero Civil para la presente modificación, como:

Aprendizaje activo

- El trabajo en grupo maximiza el aprendizaje de los discentes.
- Un estudiante que se encuentra activo en las clases, que participa, observa y construye cosas con sus propias manos, alcanza niveles de comprensión más profundas y duraderas que un estudiante que mantiene una actitud pasiva (aprendizaje significativo).
- La comprensión y el aprendizaje están muy relacionados con las conexiones que el estudiante es capaz de establecer con su realidad.

Implementación de nuevas metodologías

- Diseño de los cursos.
- Diseño y construcción de modelos físicos a escala.
- Otras experiencias (además de los modelos físicos a escala), las nuevas actividades en los cursos incluyen el manejo de software académico y especializado, proyectos en grupos con componentes de trabajo en campo, visitas a obras, discusión con expertos y concursos en equipos para medir el nivel de comprensión de los conceptos estudiados.

Análisis prospectivo de la disciplina, de la profesión y de referentes

Se realizó un estudio comparativo de programas educativos de Ingeniero Civil con 5 universidades nacionales y 5 universidades internacionales. Para la elección de las fuentes de información comparación de los programas educativos internacionales, se priorizó a aquellos acreditados por ABET y seguido de los rankings internacionales de Educación Superior.

Una vez elegidos los programas educativos de Ingeniero Civil nacionales e internacionales, se procedió a seleccionar variables específicas con el fin de determinar los aspectos objeto de comparación. Entre los que destacan, objetivos del programa, créditos, áreas de conocimiento, duración del programa, perfil de egreso, estructura académica, campo ocupacional, etcétera, mismos que fueron comparados con los del programa educativo Ingeniero Civil de la UABC.

Se encontró que las áreas de especialización y el perfil de egreso debe estar alineado a las exigencias internacionales. Se deben incluir temáticas referentes a vías terrestres y análisis de sistemas de transporte, recursos hídricos y medio ambiente, estructuras, administración de la construcción y pavimentos. En los perfiles de egreso, se destaca la inclusión de conceptos como el cuidado al medio ambiente, uso adecuado de los recursos, capacidad de emprender e innovar, calidad, responsabilidad social y la solución a los problemas integrales en el desarrollo urbano.

EVALUACIÓN INTERNA

La evaluación interna del programa educativo Ingeniero Civil integra el análisis de los fundamentos y condiciones de operación, currículo específico y genérico, tránsito de los estudiantes por el programa educativo, personal académico, infraestructura y servicio.

Fundamentos y condiciones de operación

Se realizó un análisis de la misión, visión y los objetivos del programa educativo de Ingeniero Civil, se observó la congruencia entre ellos en las tres unidades académicas donde se oferta el programa educativo. Para cumplir con la misión, es importante tener los recursos económicos necesarios para la operación del programa educativo. En el análisis desarrollado sobre las condiciones generales de operación del presupuesto se demostró que se cuenta con los recursos necesarios para cubrir las necesidades y actividades básicas programadas. Sin embargo, se tienen identificadas algunas necesidades adicionales como la actualización del equipo de cómputo y de licencias,

así como ampliación de laboratorios, preferentemente el de hidráulica y sanitaria, la actualización de video proyectores, y la realización de viajes de estudio que permitan beneficiar a una mayor cantidad de estudiantes, por lo que es importante realizar actividades (cursos de educación continua) que permitan la obtención de recursos adicionales para estos fines.

En cuanto al presupuesto del programa educativo Ingeniero Civil, se cuenta con un presupuesto anual autorizado por la Unidad de Presupuesto y Finanzas desde la administración central de la UABC, dicho presupuesto es aprobado por Consejo Universitario y es sobre el gasto operativo, cuotas, sorteos, entre otros. La unidad de Presupuestos y Finanzas asigna el presupuesto anual solicitándole una programación del rubro de acuerdo a las metas consideradas en su Plan de Desarrollo, así como una distribución de los recursos para el año en curso. Además, a las unidades académicas ingresan recursos propios mediante la inscripción semestral de los estudiantes, venta de boletos de los sorteos de la Universidad, gestión de recursos económicos vía proyectos de vinculación, cursos de educación continua. Otra fuente de recursos o apoyos extraordinarios que recibe las unidades académicas es del Programa de Fortalecimiento a la Calidad Educativa (PFCE) el cual asigna recursos para el desarrollo de los cuerpos académicos y equipamiento de programas educativos.

De acuerdo con los procedimientos para la asignación del gasto de operación del programa, la dirección de las unidades académicas los asigna por escrito al responsable del programa educativo y el recurso puede ser ejercido de forma inmediata. Los recursos adicionales como los de PFCE, el programa los gestiona y son incorporados a su presupuesto para ser utilizados en las actividades señaladas en el plan de trabajo inicial. Existen recursos de proyectos por convocatorias externas e internas en donde se puede adquirir equipamiento y consumibles para el laboratorio y para los profesores de tiempo completo.

Evaluación del currículo

La evaluación del currículo permitió identificar la congruencia del plan de estudios con la misión y la visión de sus unidades académicas de la Universidad misma, buscando

contribuir al desarrollo regional con base en sus aportes en materia de investigación en áreas estratégicas y emergentes de la ingeniería civil. Se identificó una congruencia horizontal y vertical en el mapa curricular, sin embargo, es necesario actualizar los contenidos temáticos considerando los marcos de referencia de CIEES, CACEI y EGEL. También es necesario actualizar las unidades de aprendizaje de las etapas disciplinaria y terminal, esto debido a los avances tecnológicos que afectan la profesión.

Tránsito de los estudiantes

Este rubro considera la evaluación del proceso de ingreso de los estudiantes al programa educativo, la trayectoria escolar, el egreso del programa y los resultados de los estudiantes a fin de valorar cómo es su tránsito por la universidad.

En los aspectos de evaluación del proceso de ingreso, se tiene que las estrategias de difusión y promoción del programa educativo son adecuadas. Sin embargo, es necesario optar por más medidas de difusión para incrementar la demanda y matrícula, que de alguna manera ha disminuido a nivel estatal. Asimismo, el plan de estudios establece claramente las características deseables del aspirante al programa educativo Ingeniero Civil. Esta información se encuentra disponible en la página web de las distintas unidades académicas.

En cuanto a la evaluación de los programas de regularización, acciones de nivelación o apoyo (asesoría académica), se considera que es muy importante desarrollar un mecanismo de seguimiento para medir el impacto de los cursos de nivelación en el desempeño del alumnado y valorar estrategias de mejora para asegurar el funcionamiento de los programas.

En relación a la trayectoria escolar, los programas descritos anteriormente, podrían ser de apoyo para disminuir la deserción de los estudiantes por reprobación de unidades de aprendizaje. En la evaluación del control del desempeño de los estudiantes dentro del programa, se observa que se debe de poner especial atención a los estudiantes de la etapa básica. Uno de los medios para dar difusión a estos programas y tratar con ello disminuir la deserción es a través de las tutorías. Respecto

a esto, se reporta que en las tres unidades académicas se utiliza el programa institucional de tutorías académicas y cada una de ellas ha implementado diferentes mecanismos para procurar su funcionamiento óptimo. A pesar de todas estas estrategias se observa que no está funcionando completamente, por lo que es importante concientizar al estudiante de la importancia de esta actividad para poder concluir con éxito su tránsito por la Universidad.

Otro aspecto relacionado con la trayectoria escolar es la vinculación con el sector productivo a través de prácticas profesionales, estancias y visitas al sector productivo. En el caso del programa de Ingeniero Civil adicionalmente se cuenta con la posibilidad y facilidad de generar hasta dos registros de Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos. Este mecanismo es de suma importancia, por lo que se pretende hacer obligatorio al menos uno. Asimismo, se debe formalizar el proceso de asesorías, especialmente atendiendo aquellas unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación; establecer mecanismos para incentivar la eficiencia en la titulación u obtención del grado y promover el cumplimiento del servicio social; incentivar a los estudiantes a difundir sus resultados en actividades académicas; e incentivar la movilidad nacional e internacional, por lo que se realizarán estrategias para impulsarse.

Cabe mencionar la importancia del Examen General de Egreso (EGEL) del CENEVAL, por lo que las unidades académicas acuerdan implementar estrategias para mejorar los indicadores.

Personal académico, la infraestructura y los servicios

Por último, se realizó la evaluación del personal académico, la infraestructura y los servicios del programa educativo Ingeniero Civil. Se demostró que la composición de profesores de tiempo completo en algunas unidades académicas es insuficiente en relación a la matrícula. De los PTC, se debe de mejorar el nivel de habilitación académica a doctorado y fomentar las actividades de investigación que permitan obtener productos académicos relevantes que apoyen el ingreso de los docentes al Sistema Nacional de Investigadores y que impacten al programa educativo. Por otra

parte, es importante incentivar la asistencia cursos disciplinarios con la finalidad de mantener profesores actualizados.

En relación con la infraestructura y los servicios de apoyo, se concluye que permiten operar adecuadamente el programa educativo. Sin embargo, es necesario un mantenimiento preventivo de las instalaciones, y existe oportunidad de mejora en adquisición de equipo de cómputo y licencias especializadas. En este sentido, los egresados indican que consideran que lo que requiere mayor atención son los laboratorios con 27.3%, después la planta docente y al mismo nivel el equipo, instrumentos y software con 18.1%, posteriormente los trámites administrativos con 12.8%, siguiendo los sanitarios y las tutorías con 7.5% y 5.7%, respectivamente, después las re-inscripciones con 4.9%, posteriormente la biblioteca y los salones de clase con 2.6%, y finalmente 0.4% no especifico (Figura 13).

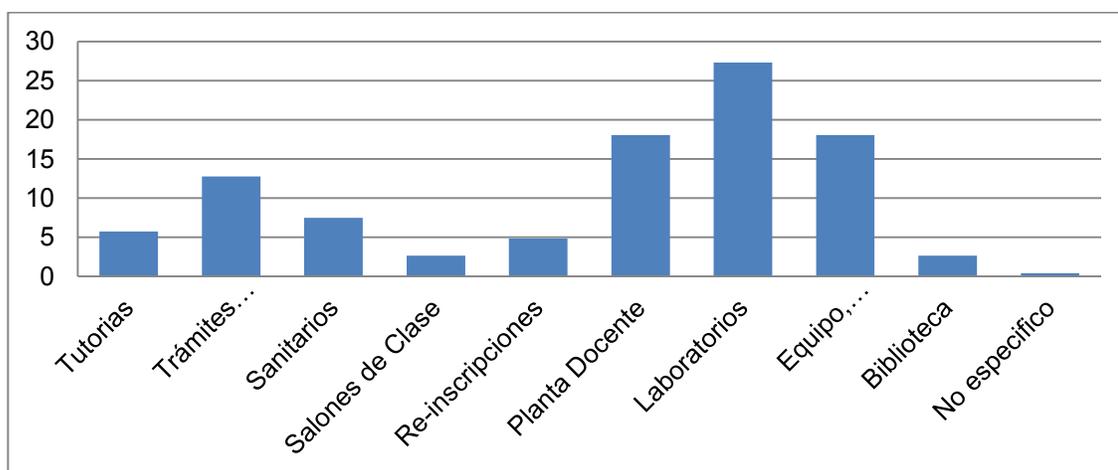


Figura 13. Servicios que deben mejorarse.
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan las principales diferencias entre el plan de estudios 2009-2 y la propuesta del plan de estudio 2020-1 que recupera los principales planteamientos de la evaluación externa e interna.

Tabla 1. *Diferencias entre Plan de Estudios 2009-2 y Propuesta de Plan de Estudios 2020-1.*

Plan de Estudio 2009-2	Propuesta de Plan de Estudio 2020-1
Flexibilidad curricular: <ul style="list-style-type: none"> - 77.7% créditos obligatorios - 22.3% créditos optativos 	Flexibilidad curricular: <ul style="list-style-type: none"> - 80.29% créditos obligatorios - 19.71% créditos optativos
Cuatro áreas de conocimiento: <ul style="list-style-type: none"> - Ciencias Básicas - Ciencias de la Ingeniería - Ingeniería Aplicada - Ciencias Sociales y Humanidades 	Ocho áreas de conocimiento: <ul style="list-style-type: none"> - Ciencias Básicas - Ciencias Sociales y Humanidades - Ciencias Económico Administrativas - Recursos Hídricos y medio Ambiente - Planeación y Ejecución de Obra - Materiales y Diseño Estructural - Geotecnia y Vías Terrestres - Ingeniería del Transporte
Fortalecimiento lengua extranjera: <ul style="list-style-type: none"> - Inglés Técnico de carácter optativo 	Fortalecimiento lengua extranjera: <ul style="list-style-type: none"> - Inglés I e Inglés II de carácter obligatorio en el tronco común - Tres asignaturas de carácter obligatoria etapa disciplinaria: (1) Administration, (2) Hydrology Transportation Systems, y (3) Desing of Reinforced Concrete and Masonry Structures - El 20% de las referencias en todas las asignaturas es en idioma inglés
Se tienen tres asignaturas para promover competencias de Transporte	Se formalizó el área de Ingeniería del Transporte con tres unidades de aprendizaje obligatorias y dos optativas respectivamente.
Se tienen dos asignaturas para promover competencias de liderazgo y emprendimiento: <ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo en ingeniería Civil - Emprendedores 	Se crea área de Ciencias Económico-Administrativas con cuatro asignaturas: <ul style="list-style-type: none"> - Administración. - Ingeniería Económica. - Emprendimiento y Liderazgo. - Formulación y Evaluación de Proyectos.

Tabla 1. *Diferencias entre Plan de Estudios 2009-2 y Propuesta de Plan de Estudios 2020-1 (continuación).*

Plan de Estudio 2009-2	Propuesta de Plan de Estudio 2020-1
<p>Asignaturas a fortalecer en Etapa Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Álgebra Lineal - Métodos Numéricos - Programación - Estática - Dinámica 	<p>Asignaturas que se han fortalecido de Etapa Básica en cuanto a contenidos, referencias, actividades y evidencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Álgebra Superior - Programación y Métodos Numéricos - Mecánica Vectorial
<p>Asignaturas a fortalecer de Etapa Disciplinaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hidráulica Básica y Tuberías - Hidráulica de Canales y Maquinaria - Agua Potable y Alcantarillado - Estructuras de Concreto - Ingeniería Sísmica - Diseño Estructural - Materiales y Mano de Obra - Procedimientos Constructivos 	<p>Asignaturas que se han fortalecido de Etapa Disciplinaria en cuanto a contenidos, referencias, actividades y evidencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hidráulica I - Hidráulica II - Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable - Diseño de Estructuras de Concreto y Mampostería - Solicitaciones y Estructuración - Materiales de Construcción - Procesos de Construcción
<p>Asignaturas a fortalecer en de Etapa Terminal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agua Potable y Alcantarillado - Ingeniería Sanitaria - Obras Hidráulicas - Optimización de la Ingeniería Hidráulica - Estructuras de Acero - Vías Terrestres 	<p>Asignaturas que se han fortalecido de Etapa Terminal en cuanto a contenidos, referencias, actividades y evidencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de Alcantarillado y Tratamiento de Agua - Diseño de Obras Hidráulicas - Diseño de Estructuras de Acero y Ligeras - Diseño de Infraestructura de Caminos
<p>Asignaturas optativas de gran importancia para desarrollar el perfil de egreso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecuaciones Diferenciales - Sistemas de Información Geográfica - Ingeniería de Sistemas - Tecnología del Concreto - Topografía General - Geología Aplicada 	<p>Se integran a la obligatoriedad las siguientes asignaturas para el alcance del perfil de egreso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecuaciones Diferenciales - Sistemas de Información Geográfica - Ingeniería de Sistemas - Tecnología del Concreto - Topografía - Geología Aplicada

Tabla 1. *Diferencias entre Plan de Estudios 2009-2 y Propuesta de Plan de Estudios 2020-1 (continuación).*

Plan de Estudio 2009-2	Propuesta de Plan de Estudio 2020-1
<p>Temas emergentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo Humano - Conservación y Mantenimiento de Vialidades 	<p>Se integran contenidos en asignaturas obligatorias para atender los temas emergentes como el desarrollo de habilidades blandas y normatividad vigente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo Profesional del Ingeniero - Legislación Obras - Conservación y Mantenimiento de Infraestructura
	<p>Temas emergentes con carácter optativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geometría analítica - Introducción a la Ingeniería Civil - Inglés Técnico para Ingenieros Civiles - Historia de la Ingeniería Civil - Ética Profesional - Dibujo Asistido por Computadora - Ingeniería de Materiales - Modelación Numérica Estructural - Inspección y Rehabilitación de Edificaciones

Fuente: Elaboración propia

3. Filosofía educativa

3.1. Modelo educativo de la Universidad Autónoma de Baja California

La Universidad Autónoma de Baja California (UABC) consciente del papel clave que desempeña en la educación, dentro de su modelo educativo integra el enfoque educativo por competencias, debido a que busca incidir en las necesidades del mundo laboral, formar profesionales creativos e innovadores y ciudadanos más participativos. Además, una de sus principales ventajas es que propone volver a examinar críticamente cada uno de los componentes del hecho educativo y detenerse en el análisis y la redefinición de las actividades del profesor y estudiantes para su actualización y mejoramiento.

Bajo el modelo actual y como parte del ser institucional, la UABC se define como una comunidad de aprendizaje donde los procesos y productos del quehacer de la institución en su conjunto, constituyen la esencia de su ser. Congruente con ello, utiliza los avances de la ciencia, la tecnología y las humanidades para mejorar y hacer cada vez más pertinentes y equitativas sus funciones sustantivas.

En esta comunidad de aprendizaje se valora particularmente el esfuerzo permanente en busca de la excelencia, la justicia, la comunicación multidireccional, la participación responsable, la innovación, el liderazgo fundado en las competencias académicas y profesionales, así como una actitud emprendedora y creativa, honesta, transparente, plural, liberal, de respeto y aprecio entre sus miembros y hacia el medio ambiente.

La UABC promueve alternativas viables para el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país, en condiciones de pluralidad, equidad, respeto y sustentabilidad; y con ello contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente. Todo ello a través de la formación integral, capacitación y actualización de profesionistas; la generación de conocimiento científico y humanístico; así como la creación, promoción y difusión de valores culturales y de expresión artística.

El Modelo Educativo de la UABC se sustenta filosófica y pedagógicamente en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida. Es decir, concibe la educación como un proceso consciente e intencional, al destacar el aspecto humano como centro de significado y fuente de propósito, acción y actividad educativa, consciente de su accionar en la sociedad; promueve un aprendizaje activo y centrado en el alumno y en la educación a lo largo de la vida a través del aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser (UABC, 2013).

El modelo define tres atributos esenciales: la flexibilidad curricular, la formación integral y el sistema de créditos. La flexibilidad curricular, entendida como una política que permite la generación de procesos organizativos horizontales, abiertos, dinámicos e interactivos que facilitan el tránsito de los saberes y los sujetos sin la rigidez de las estructuras tradicionales, se promueve a través de la selección personal del estudiante, quien, con apoyo de su tutor, elegirá la carga académica que favorezca su situación personal. La formación integral, que contribuye a formar en los alumnos actitudes y formas de vivir en sociedad sustentadas en las dimensiones ética, estética y valoral; ésta se fomentará a través de actividades deportivas y culturales integradas a su currícula, así como en la participación de los estudiantes a realizar actividades de servicio social comunitario. El sistema de créditos, reconocido como recurso operacional que permite valorar el desempeño de los alumnos; este sistema de créditos se ve enriquecido al ofrecer una diversidad de modalidades para la obtención de créditos (UABC, 2013).

Así mismo, bajo una perspectiva institucional la Universidad encamina hacia el futuro, los esfuerzos en los ámbitos académico y administrativo a través de cinco principios orientadores, cuyos preceptos se encuentran centrados en los principales actores del proceso educativo, en su apoyo administrativo y de seguimiento a alumnos (UABC, 2013):

1. El alumno como ser autónomo y proactivo, corresponsable de su formación profesionales.
2. El currículo que se sustenta en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida.

3. El docente como facilitador, gestor y promotor del aprendizaje, en continua formación y formando parte de cuerpos académicos que trabajan para mejorar nuestro entorno local, regional y nacional.
4. La administración que busca ser eficiente, ágil, oportuna y transparente al contribuir al desarrollo de la infraestructura académica, equipamiento y recursos materiales, humanos y económicos.
5. La evaluación permanente es el proceso de retroalimentación de los resultados logrados por los actores que intervienen en el proceso educativo y permite reorientar los esfuerzos institucionales al logro de los fines de la UABC.

Además, el Modelo Educativo se basa en el constructivismo que promueve el aprendizaje activo, centrado en el alumno y en la educación a lo largo de la vida de acuerdo a los cuatro pilares de la educación establecidos por la UNESCO en 1996: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. Estos se describen a continuación (UABC, 2013):

- a. Aprender a conocer. Debido a los cambios vertiginosos que se dan en el conocimiento, es importante prestar atención a la adquisición de los instrumentos del saber que a la adquisición de los conocimientos. La aplicación de este pilar conlleva al diseño de estrategias que propicien en el alumno la lectura, la adquisición de idiomas, el desarrollo de habilidades del pensamiento y el sentido crítico. Además, implica el manejo de herramientas digitales para la búsqueda de información y el gusto por la investigación; en pocas palabras: el deseo de aprender a aprender.
- b. Aprender a hacer. La educación no debe centrarse únicamente en la transmisión de prácticas, sino formar un conjunto de competencias específicas adquiridas mediante la formación técnica y profesional, el comportamiento social, la actitud para trabajar en equipo, la capacidad de iniciativa y la de asumir riesgos.
- c. Aprender a vivir juntos. Implica habilitar al individuo para vivir en contextos de diversidad e igualdad. Para ello, se debe iniciar a los jóvenes en actividades deportivas y culturales. Además, propiciar la colaboración entre docentes y alumnos en proyectos comunes.

- d. Aprender a ser. La educación debe ser integral para que se configure mejor la propia personalidad del alumno y se esté en posibilidad de actuar cada vez con mayor autonomía y responsabilidad personal. Aprender a ser implica el fortalecimiento de la personalidad, la creciente autonomía y la responsabilidad social (UABC, 2013).

El rol del docente es trascendental en todos los espacios del contexto universitario, quien se caracteriza por dos distinciones fundamentales, (1) la experiencia idónea en su área profesional, que le permite extrapolar los aprendizajes dentro del aula a escenarios reales, y (2) la apropiación del área pedagógica con la finalidad de adaptar el proceso de enseñanza a las características de cada grupo y en la medida de lo posible de cada alumno, estas enseñanzas deben auxiliarse de estrategias, prácticas, métodos, técnicas y recursos en consideración de los lineamientos y políticas de la UABC, las necesidades académicas, sociales y del mercado laboral¹. El docente que se encuentra inmerso en la comunidad universitaria orienta la atención al desarrollo de las siguientes competencias pedagógicas:

- a. Valorar el plan de estudios de Ingeniero Civil, mediante el análisis del diagnóstico y el desarrollo curricular, con el fin de tener una visión global de la organización y pertinencia del programa educativo ante las necesidades sociales y laborales, con interés y actitud inquisitiva.
- b. Planear la unidad de aprendizaje que le corresponde impartir y participar en aquellas relacionadas con su área, a través de la organización de contenido, prácticas educativas, estrategias, criterios de evaluación y referencias, para indicar y orientar de forma clara la función de los partícipes del proceso y la competencia a lograr, con responsabilidad y sentido de actualización permanente.
- c. Analizar el Modelo Educativo, por medio de la comprensión de su sustento filosófico y pedagógico, proceso formativo, componentes y atributos, para implementarlos pertinentemente en todos los procesos que concierne a un docente, con actitud reflexiva y sentido de pertenencia.

¹ La Universidad, a través del Programa Flexible de Formación y Desarrollo Docente procura la habilitación de los docentes en el Modelo Educativo de la UABC que incluye la mediación pedagógica y diseño de instrumentos de evaluación.

- d. Implementar métodos, estrategias, técnicas, recursos y prácticas educativas apropiadas al área disciplinar, a través del uso eficiente y congruente con el modelo educativo de la Universidad, para propiciar a los alumnos experiencias de aprendizajes significativas y de esta manera asegurar el cumplimiento de las competencias profesionales, con actitud innovadora y compromiso.
- e. Evaluar el grado del logro de la competencia de la unidad de aprendizaje y de la etapa de formación, mediante el diseño y la aplicación de instrumentos de evaluación válidos, confiables y acordes al Modelo Educativo y de la normatividad institucional, con la finalidad de poseer elementos suficientes para valorar el desempeño académico y establecer estrategias de mejora continua en beneficio del discente, con adaptabilidad y objetividad.
- f. Implementar el Código de Ética de la Universidad Autónoma de Baja California, mediante la adopción y su inclusión en todos los espacios que conforman la vida universitaria, para promover la confianza, democracia, honestidad, humildad, justicia, lealtad, libertad, perseverancia, respeto, responsabilidad y solidaridad en los alumnos y otros entes de la comunidad, con actitud congruente y sentido de pertenencia.
- g. Actualizar los conocimientos y habilidades que posibilitan la práctica docente y profesional, mediante programas o cursos que fortalezcan la formación permanente y utilizando las tecnologías de la información y comunicación como herramienta para el estudio autodirigido, con la finalidad de adquirir nuevas experiencias que enriquezcan la práctica pedagógica y la superación profesional, con iniciativa y diligencia.

3.2. Misión y visión de la Universidad Autónoma de Baja California

Misión

Formar integralmente ciudadanos profesionales, competentes en los ámbitos local, nacional, transfronterizo e internacional, libres, críticos, creativos, solidarios, emprendedores, con una visión global y capaces de transformar su entorno con responsabilidad y compromiso ético; así como promover, generar, aplicar, difundir y transferir el conocimiento para contribuir al desarrollo sustentable, al avance de la

ciencia, la tecnología, las humanidades, el arte y la innovación, y al incremento del nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país (UABC, 2019, p. 91).

Visión

En 2030, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) es ampliamente reconocida en los ámbitos nacional e internacional por ser una institución socialmente responsable que contribuye, con oportunidad, equidad, pertinencia y los mejores estándares de calidad, a incrementar el nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país, así como a la generación, aplicación innovadora y transferencia del conocimiento, y a la promoción de la ciencia, la cultura y el arte (UABC, 2019, p. 91).

3.3. Misión y visión de las Unidades Académicas

3.3.1. Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM)

Misión

Formar integralmente profesionistas en el área de ingeniería a nivel licenciatura y posgrado cumpliendo con los mejores estándares de calidad educativa, capaces de aportar soluciones óptimas a problemas en el ámbito de su desarrollo, en armonía con los valores universitarios y buscando el bienestar social. Además, realizar investigación básica y aplicada e impulsar la innovación tecnológica y la vinculación (Facultad de Ingeniería Mexicali [FIM], 2017, p. 258).

Visión

En el 2025, la Facultad de Ingeniería es ampliamente reconocida por ser una unidad académica socialmente responsable, que contribuye con oportunidad, pertinencia y con los mejores estándares de calidad a la formación integral de profesionistas en las áreas de ingeniería. Sus programas educativos están acreditados por los diferentes organismos evaluadores nacionales e internacionales. Promueve, genera, aplica, difunde y transfiere el conocimiento, para impulsar la innovación así como fortalecer la vinculación e investigación. Lo que la lleva a ser una de las mejores facultades de ingeniería en México y Latinoamérica (FIM, 2017, p. 258).

3.3.2. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD)

Misión

La misión de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño es ser factor de desarrollo sustentable, a través de la formación integral de talento humano competente, capaz de desenvolverse en escenarios internacionales de la ingeniería, arquitectura y el diseño con un alto sentido de responsabilidad social y ambiental; la generación de conocimiento y tecnología de vanguardia, su aplicación y extensión por medio de la reflexión continua, en el contexto de valores universitario, privilegiando las necesidades regionales con el fin de mejorar la calidad de vida de la entidad y del país (FIAD-UABC, 2017).

Visión

En el año 2025 la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño es una Unidad Académica con reconocimiento nacional e internacional, ya que todos sus programas educativos de licenciatura y posgrado son reconocidos por su buena calidad, sus egresados son altamente cotizados por los empleadores en un mercado global, además de tener una cultura emprendedora; con académicos que se agrupan en cuerpos colegiados consolidados para realizar sus funciones sustantivas. La sinergia entre profesores y alumnos resulta en un impacto social de tal prestigio que las empresas los busquen para solucionar sus problemas tecnológicos y de habitabilidad, asimismo que el gobierno lo considere elemento imprescindible de planeación (FIAD-UABC, 2017).

3.3.3. Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC)

Misión

Somos una institución de educación superior comprometidos en la formación de profesionistas competentes en las áreas de Ingeniería, Arquitectura y Diseño en los ámbitos regional, nacional e internacionalmente, con gran responsabilidad social para contribuir a la sustentabilidad e innovación (Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología [ECITEC], 2015, p.57).

Visión

En 2025 es la mejor oferta educativa de licenciatura y posgrado en las áreas de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la región noroeste del país, con reconocimiento nacional e internacional, que sea garantía de empleabilidad y de emprendimiento de sus

egresados, desarrollando investigación de vanguardia y comprometida íntegramente con la sociedad (ECITEC, 2015, p.57).

3.4. Misión, visión y objetivos del programa Ingeniero Civil

En congruencia con la filosofía educativa de la UABC, la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC), buscan formar profesionistas de excelencia y alto nivel competitivo, capaces de aplicar sus conocimientos y habilidades para enfrentar y resolver los retos propios al entorno regional actual y futuro. Además, busca generar conocimiento y extenderlo a la comunidad, llevándolo a su aplicación en el ámbito científico, académico y social con la intención de mejorar la calidad de vida en el entorno local, regional, nacional e internacional, al mismo tiempo que fomenta los valores culturales, el sentido ético, la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

Misión

Formar integralmente profesionistas con una calidad educativa que cumpla con los estándares internacionales en las áreas de la ingeniería civil, con la capacidad de planear, gestionar, diseñar, modelar, construir, operar y conservar infraestructura y servicios tanto en el ámbito nacional como internacional; con una visión global y multidisciplinaria, proactiva, de líder, conscientes de su participación en el desarrollo sustentable y en armonía con los valores universitarios. Así como desarrollar e implementar tecnologías para dar solución a problemas económicos, sociales y ambientales, a través de propuestas creativas e innovadoras y comprometidas con la educación continua.

Visión

En el 2025, ser uno de los diez programas educativos líderes a nivel nacional, acreditado internacionalmente por organismos evaluadores de prestigio, cumpliendo así con los estándares de calidad requeridos; con una consolidada vinculación con el

sector productivo y académico.

Objetivos del programa educativo

Objetivo general

Contribuir en la formación de profesionistas aptos para resolver problemas sociales, que favorezcan el desarrollo social, económico y tecnológico; formando ingenieros civiles capaces de innovar, emprender y competir en el ámbito local, nacional e internacional. Su labor debe armonizar con el medio ambiente en beneficio de la sociedad. Generando un incremento en las fuentes de trabajo mediante la creación de empresas y gestión de proyectos, siendo competente para trabajar de manera colaborativa y multidisciplinaria, haciendo uso adecuado de los recursos, mostrando creatividad, iniciativa, liderazgo y responsabilidad en todos los ámbitos de su ejercicio profesional.

Por estos motivos, el objetivo del programa educativo Ingeniero Civil es formar profesionistas que puedan:

Objetivos específicos

- Formar de manera integral ingenieros civiles con amplios conocimientos de ciencias e ingeniería, para planear, diseñar, proyectar, construir, operar, y mantener obras que contribuyan al desarrollo y mejora de infraestructura.
- Desarrollar en los egresados nuevos conocimientos y tecnologías que fortalezcan el desarrollo de la profesión en el ámbito local, nacional e internacional con actitud emprendedora.
- Generar en los egresados una elevada conciencia ambiental para contribuir al cuidado y preservación de los recursos naturales.

4. Descripción de la propuesta

El programa educativo Ingeniero Civil tiene dos componentes fundamentales. El primero se mantiene en apego a la metodología curricular de la UABC basado en un modelo flexible con un enfoque en competencias y el segundo la formación sólida de Ingenieros Civiles en las áreas de Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Económico Administrativas, Recursos Hídricos y Medio Ambiente, Planeación y Ejecución de Obra, Materiales y Diseño Estructural, Geotecnia y Vías Terrestres, e Ingeniería del Transporte en correspondencia con la disciplina y las necesidades laborales y sociales.

4.1. Etapas de formación

El plan de estudios está compuesto de tres etapas de formación donde se procura dosificar la complejidad de unidades de aprendizaje y contenidos buscando desarrollar y proporcionar al alumno las competencias propias del Ingeniero Civil, las cuales serán verificables y extrapolables a la práctica profesional real que se gesta en el entorno, mismas que podrán ser adecuadas de acuerdo con la evolución y desarrollo de la ciencia y tecnología de su disciplina.

4.1.1. Etapa básica

La etapa de formación básica incluye los tres primeros periodos escolares del plan de estudios. Se incluyen 20 unidades de aprendizaje obligatorias y 1 unidades de aprendizaje optativa que contribuyen a la formación básica, elemental e integral del estudiante de las ciencias básicas con una orientación eminentemente formativa, para la adquisición de conocimientos de las diferentes disciplinas que promueven competencias contextualizadoras, metodológicas, instrumentales y cuantitativas esenciales para la formación del estudiante. En esta etapa el estudiante deberá completar 122 créditos de los cuales 117 son obligatorios y 5 optativos.

Los dos primeros periodos de la etapa básica corresponden al tronco común que propicia la interdisciplinaridad (UABC, 2010). Se compone de 13 unidades de

aprendizaje obligatorias, con un total de 77 créditos que comparten los 12 programas educativos de la DES de Ingeniería: Ingeniero Civil, Ingeniero en Computación, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Nanotecnología, Ingeniero Químico, Ingeniero Industrial y Bioingeniero.

El tronco común incluye las asignaturas de Inglés I e Inglés II. El estudiante las puede acreditar a través de dos vías: (1) cursándolas en el periodo semestral o (2) demostrar el dominio de inglés al quedar ubicado por lo menos en el cuarto nivel del examen de ubicación que aplica la Facultad de Idiomas. La unidad académica gestionará ante la Facultad de Idiomas la aplicación del examen de ubicación dentro de las primeras semanas de haber iniciado el Tronco Común. Si el estudiante se ubica al menos en el cuarto nivel, acreditará la unidad de aprendizaje Inglés I con calificación de 100 (cien). Acreditará también la unidad de aprendizaje Inglés II en el siguiente periodo con la misma calificación².

Una vez concluido el tronco común, mediante una subasta el alumno deberá seleccionar el programa educativo que desee cursar y completar la etapa básica, atendiendo lo especificado en el Estatuto Escolar de la UABC.

Desde esta etapa, el estudiante podrá considerar tomar cursos y actividades complementarias en áreas de deportes y cultura que fomenten su formación integral. Antes de concluir la etapa básica los estudiantes deberán acreditar 300 horas de servicio social comunitario. En caso de no hacerlo, durante la etapa disciplinaria, el número de asignaturas a cursar estará limitado a tres de acuerdo con el Reglamento de Servicio Social de la UABC.

Competencia de la etapa básica

Interpretar situaciones inherentes a la ciencia e ingeniería, mediante la aplicación de conceptos, procedimientos y principios de las ciencias básicas, para comprender los problemas presentes en la sociedad actual, de manera racional, responsable y

² Es importante mencionar que la aprobación de dichas asignaturas no equivale a la acreditación de idioma extranjero como requisito de titulación.

propositiva.

4.1.2. Etapa disciplinaria

En la etapa disciplinaria el estudiante tiene la oportunidad de conocer, profundizar y enriquecerse de los conocimientos teórico-metodológicos y técnicos de la profesión de Ingeniero Civil orientadas a un aprendizaje genérico del ejercicio profesional. Esta etapa comprende la mayor parte de los contenidos del programa, y el nivel de conocimiento es más complejo, desarrollándose principalmente en tres períodos intermedios. Esta etapa se compone de 27 unidades de aprendizaje, 22 obligatorias y 5 optativas con un total de 140 créditos, de los cuales 110 son obligatorios y 30 son optativos.

Se inicia el área Económico Administrativo que integra tres asignaturas obligatorias para los programas de la DES: Administración, Ingeniería Económica, y Emprendimiento y Liderazgo.

En esta etapa el estudiante habiendo acreditado el servicio social comunitario o primera etapa, podrá iniciar su servicio social profesional al haber cubierto el 60% de avance en los créditos del plan de estudios y concluyendo en la etapa terminal de acuerdo a lo que establece el Reglamento de Servicio Social vigente.

Competencia de la etapa disciplinaria

Interpretar el comportamiento de sistemas y elementos de cada una de las áreas de la ingeniería civil, mediante la implementación de técnicas y metodologías adquiridas en las distintas disciplinas, para el análisis de necesidades sociales y toma de decisiones en el diseño de obras de ingeniería civil, de manera colaborativa, responsable y actitud proactiva.

4.1.3. Etapa terminal

La etapa terminal se establece en los últimos dos periodos del programa educativo donde se refuerzan los conocimientos teórico-instrumentales específicos; se

incrementan los trabajos prácticos y se desarrolla la participación del alumno en el campo profesional, explorando las distintas orientaciones a través de la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos, para enriquecerse en áreas afines y poder distinguir los aspectos relevantes de las técnicas y procedimientos que en el perfil profesional requiere, en la solución de problemas o generación de alternativas.

La etapa se compone de 10 unidades de aprendizaje obligatorias y 6 unidades de aprendizaje optativas con un total de 78 créditos, de los cuales 44 son obligatorios y 34 son optativos. Además de 10 créditos obligatorios de las Prácticas Profesionales habiendo cubierto el 70% de los créditos del plan de estudios correspondiente según lo establecido en el Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales vigente de la UABC. En esta etapa el alumno podrá realizar hasta dos proyectos de vinculación con valor en créditos con un mínimo de 2 créditos optativos cada uno.

Competencia de la etapa terminal

Planear, diseñar, construir, operar y conservar infraestructura de obras de ingeniería civil y servicios, mediante la aplicación de conocimientos, técnicas y metodologías de las ciencias básicas e ingeniería, para la solución de problemas reales en los ámbitos social, económico y sustentable, aprovechando los recursos y cuidando el medio ambiente, de manera colaborativa, responsable y propositiva.

4.2. Modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, y sus mecanismos de operación

De acuerdo a los fines planteados en el Modelo Educativo (UABC, 2013), en el Estatuto Escolar (UABC, 2018) y en la Guía Metodológica para la Creación y Modificación de los Programas Educativos (UABC, 2010) se ha conformado una gama de experiencias teórico-prácticas denominadas *Otras Modalidades de Aprendizaje y Obtención de Créditos*, donde el alumno desarrolla sus potencialidades intelectuales y prácticas; las cuales pueden ser cursadas en diversas unidades académicas al interior de la universidad, en otras instituciones de educación superior a nivel nacional e

internacional o en el sector social y productivo. Al concebir las modalidades de aprendizaje de esta manera, se obtienen las siguientes ventajas:

- a. Participación dinámica del alumno en actividades de interés personal que enriquecerán y complementarán su formación profesional.
- b. La formación interdisciplinaria, al permitir el contacto directo con contenidos, experiencias, con alumnos y docentes de otras instituciones o entidades.
- c. La diversificación de las experiencias de enseñanza-aprendizaje.

En las unidades académicas, estas modalidades de aprendizaje permitirán al alumno inscrito en el programa educativo Ingeniero Civil, la selección de actividades para la obtención de créditos, que habrán de consolidar el perfil de egreso en su área de interés, con el apoyo del profesor o tutor. Las modalidades de aprendizaje se deberán registrar de acuerdo al periodo establecido en el calendario escolar vigente de la UABC.

De la relación de las diferentes modalidades de obtención de créditos, los alumnos podrán registrar como parte de su carga académica hasta dos modalidades por periodo, siempre y cuando sean diferentes, y se cuente con la autorización del Tutor Académico en un plan de carga académica pertinente al área de interés del alumno, oportuna en función de que se cuenten con los conocimientos y herramientas metodológicas necesarias para el apropiado desarrollo de las actividades, que el buen rendimiento del alumno le asegure no poner en riesgo su aprovechamiento, y que lo permita el Estatuto Escolar vigente en lo relativo a la carga académica máxima permitida. Existen múltiples modalidades distintas cuyas características y alcances se definen a continuación.

4.2.1. Unidades de aprendizaje obligatorias

Las unidades de aprendizaje obligatorias se encuentran en las tres etapas de formación que integran el plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil que han sido definidas y organizadas en función de las competencias profesionales y específicas que conforman el perfil de egreso, por lo tanto las unidades de aprendizaje guardan una relación directa con éstas y un papel determinante en el logro de dicho

perfil. Estas unidades de aprendizaje necesariamente tienen que ser cursadas y aprobadas por los alumnos (UABC, 2018). Para este programa educativo, se integran 51 unidades de aprendizaje obligatorias donde el alumno obtendrá 276 créditos de los 350 que conforman su plan de estudios.

Dentro de este tipo de unidades se contemplan 7 unidades de aprendizaje integradoras cuyo propósito es integrar conocimientos básicos y disciplinarios para que el estudiante demuestre competencias según las áreas de conocimiento del plan de estudios.

4.2.2. Unidades de aprendizaje optativas

Además de la carga académica obligatoria, los estudiantes deberán cumplir 74 créditos optativos, que pueden ser cubiertos por unidades de aprendizaje optativas que se encuentran incluidas en el plan de estudios, y por créditos obtenidos de otras modalidades que se sugieren en esta sección.

Las unidades de aprendizaje optativas permiten al alumno fortalecer su proyecto educativo con la organización de aprendizajes en un área de interés profesional con el apoyo de un docente o tutor. Este tipo de unidades de aprendizaje se adaptan en forma flexible al proyecto del alumno y le ofrecen experiencias de aprendizaje que le sirvan de apoyo para el desempeño profesional (UABC, 2018).

En esta propuesta de modificación del plan de estudios, se han colocado 12 espacios optativos en el mapa curricular que corresponden a 12 unidades de aprendizaje optativas distribuidas en las etapas básica, disciplinaria y terminal. Sin embargo, atendiendo a las iniciativas institucionales para promover la flexibilidad y oportunidades de formación de los alumnos, se han preparado 9 unidades de aprendizaje más. En suma, el plan de estudio integra 21 unidades de aprendizaje optativas.

4.2.3. Otros cursos optativos

Estos cursos optativos son una alternativa para incorporar temas de interés que complementan la formación del alumno (UABC, 2018). Cuando el programa educativo esté operando, se pueden integrar al plan de estudios unidades de aprendizaje optativas adicionales de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos en la disciplina o de formación integral o de contextualización obedeciendo a las necesidades sociales y del mercado laboral. Estos nuevos cursos optativos estarán orientados a una etapa de formación en particular y contarán como créditos optativos de dicha etapa.

Estos cursos optativos se deberán registrar ante el Departamento de Formación Básica o el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su unidad regional según la etapa en la que se ofertará la unidad de aprendizaje de manera homologada entre las Unidades Académicas.

Para la evaluación de la pertinencia del curso, de manera conjunta, los Subdirectores de las Unidades Académicas integrarán un Comité Evaluador formado por un docente del área de cada Unidad Académica, quienes evaluarán y emitirán un dictamen o recomendaciones sobre la nueva unidad de aprendizaje, y garantizar la calidad y pertinencia de la propuesta, así como la viabilidad operativa.

4.2.4. Estudios independientes

En esta modalidad, bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un docente, el estudiante tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la asistencia a clases ni al programa oficial de una unidad de aprendizaje. En esta modalidad de aprendizaje, el alumno se responsabiliza de manera personal a realizar las actividades de un plan de trabajo, previamente elaborado bajo la supervisión y visto bueno de un docente titular que fungirá como asesor (UABC, 2013).

El plan de trabajo debe ser coherente y contribuir a alguna de las competencias específicas del Plan de Estudios en una temática en particular; las actividades contenidas en el plan de trabajo deben garantizar el logro de las competencias y los

conocimientos teórico-prácticos de la temática especificada. El estudio independiente debe ser evaluado y en su caso aprobado en la Unidad Académica por medio del Comité Evaluador y se deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su campus, acompañado de la justificación y las actividades a realizar por el estudiante.

El asesor será el responsable de asignar una calificación con base a los criterios de evaluación incorporados en el registro y a su vez solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad. En el caso de que el alumno reprobó, deberá inscribirse en el mismo estudio independiente registrado en el periodo próximo inmediato en su carga académica. El alumno tendrá derecho a cursar un Estudio Independiente por periodo, y como máximo dos Estudios Independientes a lo largo de su trayectoria escolar y a partir de haber cubierto el 60% de los créditos del Plan de Estudios, obteniendo un máximo de seis créditos por estudio independiente.

4.2.5. Ayudantía docente

Esta actividad tiene como finalidad brindar al alumno experiencias de aprendizaje de habilidades y herramientas teórico-metodológicas del quehacer docente como la comunicación oral y escrita dirigida a un público específico, la organización y planeación de actividades, la conducción de grupos de trabajo, entre otros, que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del Plan de Estudios. Las responsabilidades y acciones asignadas al alumno participante no deben entenderse como la sustitución de la actividad del profesor sino como un medio alternativo de su propio aprendizaje mediante el apoyo a actividades, tales como asesorías al grupo, organización y distribución de materiales, entre otros (UABC, 2013).

El estudiante participa realizando acciones de apoyo académico en una unidad de aprendizaje en particular, en un periodo escolar inferior al que esté cursando y en la que haya demostrado un buen desempeño con calificación igual o mayor a 80. La

actividad del alumno está bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un docente de carrera quien fungirá el papel de responsable. El alumno participa como adjunto de docencia (auxiliar docente), apoyando en las labores del profesor de carrera dentro y fuera del aula, durante un periodo escolar.

El alumno tendrá derecho a cursar como máximo una ayudantía docente por período, y un máximo de dos ayudantías docentes a lo largo de su trayectoria escolar, obteniendo un máximo de seis créditos por ayudantía. Esta modalidad se podrá realizar a partir de la etapa disciplinaria.

La unidad académica solicitará su registro en el Sistema Institucional de Planes y Programas de Estudios y Autoevaluación (SIPPEA) ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su unidad regional, previa evaluación y en su caso aprobación del Comité Evaluador. El responsable de la modalidad será el encargado de asignar una calificación con base a los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la ayudantía.

4.2.6. Ayudantía de investigación

Esta actividad tiene como finalidad brindar al alumno experiencias de aprendizaje de habilidades y herramientas teórico-metodológicas propias del perfil de un investigador, tales como el análisis crítico de la información y de las fuentes bibliográficas, la organización y calendarización de su propio trabajo, entre otras, que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del plan de estudios.

Esta modalidad se realiza durante las etapas disciplinaria o terminal. En esta modalidad de aprendizaje el alumno participa apoyando alguna investigación registrada por el personal académico de la Universidad o de otras instituciones, siempre y cuando dicha investigación se encuentre relacionada con alguna competencia profesional o específica del plan de estudios. Esta actividad se desarrolla bajo la asesoría,

supervisión y evaluación de un profesor-investigador o investigador de carrera, y no debe entenderse como la sustitución de la actividad del investigador (UABC, 2013).

La investigación debe estar debidamente registrada como proyecto en el Departamento de Posgrado e Investigación del campus correspondiente, o en el departamento equivalente en la institución receptora, y relacionarse con los contenidos del área y etapa de formación que esté cursando el estudiante. El alumno tendrá derecho a tomar como máximo una ayudantía de investigación por periodo y un máximo de dos ayudantías de investigación a lo largo de su trayectoria escolar, obteniendo un máximo de seis créditos por ayudantía.

Se deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su unidad regional. La solicitud de ayudantía de investigación deberá incluir los datos académicos, justificación de la solicitud y el programa de actividades a realizar. Para su registro deberá contar con el visto bueno del responsable del proyecto y las solicitudes serán turnadas al Comité Evaluador para su respectiva evaluación y en su caso aprobación, considerando la competencia general propuesta en la ayudantía y los objetivos del proyecto de investigación al que se asocia. El responsable de la modalidad será el encargado de asignar una calificación con base a los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la ayudantía.

4.2.7. Ejercicio investigativo

Esta actividad tiene como finalidad brindar al estudiante experiencias de aprendizaje que fomenten la iniciativa y creatividad en el alumno mediante la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes disciplinares en el campo de la investigación (UABC, 2013) que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del plan de estudios.

Esta modalidad se lleva a cabo durante las etapas disciplinaria o terminal y consiste en que el alumno elabore una propuesta de investigación y la realice con la orientación, supervisión y evaluación de un profesor-investigador o investigador de

carrera quien fungirá el papel de asesor. En esta modalidad, el alumno es el principal actor, quien debe aplicar los conocimientos desarrollados en el tema de interés, establecer el abordaje metodológico, diseñar la instrumentación necesaria y definir estrategias de apoyo investigativo. El asesor solamente guiará la investigación.

El alumno tendrá derecho a tomar como máximo un ejercicio investigativo por periodo y un máximo de dos ejercicios investigativos a lo largo de su trayectoria escolar, obteniendo un máximo de seis créditos por cada uno. Se deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria del campus correspondiente, previa evaluación y en su caso aprobación de la unidad académica por medio del Comité Evaluador. El asesor será el encargado de asignar una calificación con base a los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad.

4.2.8. Apoyo a actividades de extensión y vinculación

Esta actividad tiene como finalidad brindar al alumno experiencias de aprendizaje de habilidades y herramientas teórico-metodológicas de la Extensión y Vinculación tales como la comunicación oral y escrita dirigida a un público específico, la organización y planeación de eventos, la participación en grupos de trabajo, entre otros, que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del Plan de Estudio.

Esta modalidad consiste en un conjunto de acciones para acercar las fuentes del conocimiento científico, tecnológico y cultural a los sectores social y productivo. Estas actividades se desarrollan a través de diversas formas (planeación y organización de cursos, conferencias y diversas acciones con dichos sectores, entre otras), a fin de elaborar e identificar propuestas que puedan ser de utilidad y se orienten a fomentar las relaciones entre la Universidad y la comunidad (UABC, 2013).

Las actividades en esta modalidad podrán estar asociadas a un programa formal de vinculación con un docente responsable. El alumno podrá participar a partir del tercer periodo escolar, y tendrá derecho a tomar como máximo dos actividades

durante su estancia en el Programa Educativo, obteniendo un máximo de seis créditos por actividad.

El docente responsable solicitará el registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria previa evaluación y en su aprobación de la Unidad Académica por medio del Comité Evaluador; será el encargado de asignar una calificación con base a los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad

4.2.9. Proyectos de vinculación con valor en créditos (PVVC)

Estos proyectos tienen como propósito la aplicación y generación de conocimientos y la solución de problemas, ya sea a través de acciones de investigación, asistencia o extensión de los servicios, entre otros; buscando fortalecer el logro de las competencias y los contenidos de las unidades de aprendizaje a ser consideradas (UABC, 2018).

Esta modalidad se refiere a múltiples opciones para la obtención de créditos, las cuales pueden incluir, de manera integral y simultánea, varias de las modalidades de aprendizaje. El PVVC se realiza en la etapa terminal, se registrarán a través de la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de las Unidades Académicas, y se desarrollarán en los sectores social y productivo, como una experiencia de aprendizaje para los alumnos a fin de fortalecer el logro de competencias específicas al situarlos en ambientes reales y al participar en la solución de problemas o en la mejora de procesos de su área profesional. Lo anterior se efectúa con la asesoría, supervisión y evaluación de un Profesor de Tiempo Completo o Medio Tiempo, y un profesionalista de la unidad receptora (UABC, 2013).

Los PVVC podrán estar integrados por al menos una modalidad de aprendizaje asociada a la currícula. El total de créditos del proyecto consistirá en los créditos obligatorios y optativos correspondientes a las modalidades de aprendizaje que lo constituyen, más dos créditos correspondientes al registro del propio PVVC.

La operación y seguimiento de los PVVC funcionarán bajo los siguientes criterios y

mecanismos de operación:

- a) En los PVVC se podrán registrar alumnos que hayan cubierto el total de créditos obligatorios de la etapa disciplinaria y que cuenten con el Servicio Social Profesional acreditado, o que se encuentre registrado en un programa de Servicio Social Profesional con su reporte trimestral aprobado al momento de solicitar su registro al PVVC.
- b) El alumno deberá cursar un PVVC durante su etapa terminal.
- c) Sólo se podrá cursar un PVVC por periodo escolar.
- d) El registro de esta modalidad se deberá solicitar en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria del campus correspondiente.
- e) Las Unidades Académicas solicitarán el registro de los proyectos planteados por las unidades receptoras, previa revisión y aprobación del responsable del Programa Educativo y el Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria.
- f) El responsable de Programa Educativo designará a un Profesor de Tiempo Completo la supervisión y seguimiento del PVVC.
- g) La calificación que se registrará se obtendrá de la evaluación integral considerando las evaluaciones del supervisor de la unidad receptora, del profesor responsable y los mecanismos que designe la Unidad Académica.
- h) Los PVVC deberán incluir al menos una modalidad de aprendizaje.
- i) Los Profesores de Tiempo Completo podrán ser responsables de un máximo cinco PVVC, en los que podrá atender a un máximo de 15 alumnos distribuidos en el total de PVVC a su cargo; en el caso de que un PVVC exceda de 15 alumnos, podrá asignarse como responsable a más de un profesor. Los Profesores de Medio Tiempo podrán ser responsables de hasta dos PVVC, en los que podrá atender a un máximo de ocho alumnos distribuidos en el total de PVVC a su cargo.
- j) Será recomendable se formalice un convenio de vinculación con la unidad receptora.

Los alumnos regulares que cumplan satisfactoriamente su primer PVVC podrán optar por llevar un segundo PVVC bajo los siguientes criterios:

- a) Que en su desempeño de los últimos 2 periodos escolares no tenga asignaturas

reprobadas y que la calificación mínima sea de 80 en examen ordinario.

- b) Registrar el segundo PVVC en un periodo escolar posterior a la evaluación del primero.
- c) Será preferible aquellos PVVC de nivel III como se describe en la Tabla 2.

Tabla 2. *Características de los niveles de los PVVC*

Nivel	Rango en Créditos*	Rango en horas por semestre**	Número de asignaturas asociadas	Prácticas Profesionales	Número de otras modalidades de aprendizaje asociadas
I	10-15	160-240	Variable	No aplica	Variable
II	16-20	256-320	Variable	Opcional	Variable
III	21-30	336-480	Variable	Opcional	Variable

Fuente: Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

*No incluye los 2 créditos del PVVC.

**Calculando número de créditos por 16 semanas.

A continuación, se presentan tres ejemplos de PVVC:

Ejemplo 1: Construcción de casa-habitación (Tabla 3).

En este PVVC los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos sobre supervisión de obra, así como desarrollar habilidades directivas, esto en una empresa constructora ya sea en campo o en gabinete.

Niveles 1 de integración del PVVC:

- 2 meses y 160 horas.
- Dos unidades de aprendizaje y los créditos del PVVC.

Tabla 3. *PVVC Construcción de casa-habitación*

Modalidades de Aprendizaje	Créditos	Carácter
<i>Unidad de Aprendizaje:</i> Supervisión de Obras	5	Optativo
<i>Unidad de Aprendizaje:</i> Instalaciones	6	Optativo
<i>PVVC:</i> Construcción de casa-habitación	2	Optativo
Total	13	

Fuente: elaboración propia.

Ejemplo 2: Rehabilitación de Carretera Federal No. 5 (Tabla 4).

En este PVVC los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar los conocimientos normativos conservación de caminos, así como desarrollar habilidades, esto en una empresa constructora y/o dependencia gubernamental, ya sea en campo o gabinete.

Niveles 2 de integración del PVVC:

- Cuatro meses y 256 horas.
- Dos unidades de aprendizaje y una modalidad de aprendizaje adicionales a los créditos del PVVC.

Tabla 4. PVVC *Rehabilitación de Carretera Federal No. 5*

Modalidades de Aprendizaje	Créditos	Carácter
<i>Unidad de aprendizaje: Legislación de Obra</i>	3	Obligatorio
<i>Unidad de aprendizaje: Conservación y Mantenimiento de Caminos</i>	4	Optativo
<i>PVVC: Rehabilitación de Carretera Federal No. 5</i>	2	Optativo
<i>Prácticas Profesionales</i>	10	Obligatorio
<i>Total</i>	19	

Fuente: elaboración propia.

Ejemplo 3: Supervisión de Obras Hidráulicas en el Valle de Mexicali (Tabla 5)

En este PVVC los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos sobre supervisión de obra hidráulicas, así como desarrollar habilidades directivas, esto en una empresa constructora y/o dependencia gubernamental, ya sea en campo o gabinete.

Niveles 3 de integración del PVVC:

- Cinco meses y 400 horas.
- Tres unidades de aprendizaje y máximo dos modalidades de aprendizaje adicionales a los créditos del PVVC.

Tabla 5. *Ejemplo de PVVC Supervisión de Obras Hidráulicas en el Valle de Mexicali*

Modalidades de Aprendizaje	Créditos	Carácter
Unidad de aprendizaje: Supervisión de Obras	5	Optativo
Unidad de aprendizaje: Diseño de Obras Hidráulicas	5	Obligatorio
Unidad de aprendizaje: Planeación Urbana y Desarrollo Sustentable	6	Optativo
PVVC: Supervisión de Obras Hidráulicas en el Valle de Mexicali	2	Optativo
Prácticas Profesionales	10	Obligatorio
<i>Total</i>	28	

Fuente: elaboración propia.

4.2.10. Actividades artísticas, culturales y deportivas

Son de carácter formativo y están relacionadas con la cultura, el arte y el deporte para el desarrollo de habilidades que coadyuvan a la formación integral del alumno, ya que fomentan las facultades creativas, propias de los talleres y grupos artísticos, y de promoción cultural, o mediante la participación en actividades deportivas (UABC, 2013).

El alumno podrá obtener créditos por medio de estas actividades llevándolas a cabo en la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC) u otras unidades académicas de la UABC, mediante la programación de diversas actividades curriculares durante la etapa básica (UABC, 2018). La obtención de créditos de esta modalidad será bajo las “Actividades Complementarias de Formación Integral I, II y III”, acreditadas con la presentación de un carnet, otorgando un crédito por cada 8 actividades complementarias de formación integral y un máximo de dos créditos por periodo. Además, podrán optar por la “Actividad Deportiva I y II” y “Actividad Cultural I y II”, siempre y cuando la participación sea individual y no se haya acreditado en otra modalidad y sea aprobado por un comité de la propia unidad académica, o bien a través de los cursos ofertados para la obtención de créditos de la Facultad de Artes y la Facultad de Deportes. La unidad académica solicitará el registro

de estas actividades al Departamento de Formación Básica de la unidad regional. Los mecanismos y criterios de operación se encuentran disponibles en la página web³ de la Coordinación General de Formación Básica.

4.2.11. Prácticas profesionales

Es el conjunto de actividades y quehaceres propios a la formación profesional para la aplicación del conocimiento y la vinculación con el entorno social y productivo (UABC, 2004). Mediante esta modalidad, se contribuye a la formación integral del alumno al combinar las competencias adquiridas para intervenir en la solución de problemas prácticos de la realidad profesional (UABC, 2013). Este sistema de prácticas obligatorias permitirá poner en contacto a los estudiantes con su entorno, aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, proporcionar la experiencia laboral que requiere para su egreso y establecer acciones de vinculación entre la escuela y el sector público o privado.

Esta actividad se realiza en la etapa terminal del programa de estudios, para que el alumno adquiera mayor habilidad o destreza en el ejercicio de su profesión. Las prácticas profesionales tendrán un valor de 10 créditos con un carácter obligatorio, mismas que podrán ser cursadas una vez que se haya cubierto el 70% de los créditos del plan de estudios y haber liberado la primera etapa del servicio social. La duración de las prácticas profesionales será de un mínimo de 320 horas (4 hrs diarias por 16 semanas). Se sugiere que se inicien las prácticas preferentemente después de haber acreditado el servicio social profesional.

Previa asignación de estudiantes a una estancia de ejercicio profesional, se establecerán programas de prácticas profesionales con empresas e instituciones de los diversos sectores, con las cuales se formalizarán convenios de colaboración académica donde el estudiante deberá cubrir 240 horas en un periodo escolar.

Adicionalmente, con la presentación de las prácticas profesionales, se podrán acreditar unidades de aprendizaje de carácter obligatorio u optativo, siempre y cuando las actividades desarrolladas durante la práctica sean equivalentes a los contenidos de las unidades de aprendizaje. En todos los casos, el Comité Evaluador deberá consentir

³ http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/Mecanismos_y_Criterios_de_Operacion.pdf

su aprobación a las solicitudes recibidas.

La operación y evaluación del ejercicio de las prácticas profesionales, estará sujeto a los siguientes procesos:

- **Asignación:** Es la acción de adscribir al alumno a una unidad receptora, para la realización de sus prácticas profesionales;
- **Supervisión:** Es la actividad permanente de verificación en el cumplimiento de metas y actividades propuestas de los programas de prácticas profesionales;
- **Evaluación:** Es la actividad permanente de emisión de juicios de valor en el seguimiento de las prácticas profesionales que realizan tanto la unidad receptora como la unidad académica para efectos de acreditación del alumno; y
- **Acreditación:** Consiste en el reconocimiento de la terminación y acreditación de las prácticas profesionales del alumno, una vez satisfechos los requisitos establecidos en el programa de prácticas profesionales.

En el proceso de **Asignación**, será responsabilidad de la unidad académica, a través del Comité Revisor o el Responsable del Programa Educativo, la aceptación de programas de prácticas profesionales y responsabilidad del tutor asignado a cada estudiante el acreditarla.

Durante la ejecución de las prácticas profesionales, el practicante debe estar obligatoriamente bajo la supervisión, tutoría y evaluación de un profesional del área designado por las organizaciones, el cual asesorará y evaluará su desempeño. Las actividades que el estudiante realice deben relacionarse estrictamente con su campo profesional y podrá recibir una retribución económica cuyo monto se establecerá de común acuerdo. Es requisito que durante el proceso de **Supervisión y Evaluación** se considere el cumplimiento de los compromisos y plazos de ejecución previamente establecidos en el acuerdo entre las diferentes partes, en donde se describen las condiciones en las que realizará esta actividad. Durante el ejercicio de estos procesos, el estudiante deberá entregar un informe parcial y uno final, respectivamente. Los cuales deben ser evaluados por el responsable asignado por la unidad receptora y el responsable de prácticas profesionales de la unidad académica.

El proceso de **Acreditación** se realizará una vez que el estudiante entregue en

tiempo y forma, al responsable de prácticas profesionales de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC), los informes solicitados, debidamente firmados y sellados por el responsable de la unidad receptora. Después de la revisión de los informes, el responsable de prácticas profesionales procederá a registrar en el sistema institucional⁴ la acreditación de esta modalidad de aprendizaje.

4.2.12. Programa de emprendedores universitarios.

Estará integrado por actividades académicas con valor curricular. La Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC) buscan apoyar a aquellos alumnos que manifiesten inquietudes con proyectos innovadores, por medio de un análisis del perfil emprendedor, la formulación de un plan de negocios, orientación para apoyo financiero y su validación académica, entre otros (UABC, 2018).

En el plan de estudio se integra el área de conocimiento Económico-Administrativas que brindan las bases para el desarrollo de emprendedores, específicamente unidades de aprendizaje en la etapa terminal que buscan fortalecer una formación empresarial, como Administración, Ingeniería Económica, Emprendimiento y Liderazgo, y Formulación y Evaluación de Proyectos.

4.2.13. Actividades para la formación en valores

Esta modalidad se refiere a la participación de los alumnos en actividades que propicien un ambiente de reflexión axiológica que fomente la formación de valores éticos y de carácter universal, así como el respeto a éstos, con lo que se favorece su formación como personas, ciudadanos responsables y profesionistas con un alto sentido ético (UABC, 2013), donde se busca la promoción de los valores fundamentales de la comunidad universitaria como: la confianza, la democracia, la honestidad, la humildad, la justicia, la lealtad, la libertad, la perseverancia, el respeto, la responsabilidad y la solidaridad (UABC, 2017).

⁴ <http://academicos.uabc.mx>

Los planes de estudio incluirán actividades curriculares para la formación valoral, con el fin de propiciar la formación integral del estudiante. A estas actividades se les otorgarán hasta seis créditos en la etapa de formación básica (UABC, 2018). Adicionalmente, cada una de las unidades de aprendizaje contemplan en forma explícita las actitudes y los valores con los que se aplicará el conocimiento de éstas y se generarán actitudes que contribuyan al fomento y formación de valores éticos y profesionales en los estudiantes, por ejemplo, campañas y colectas en apoyo a Organizaciones No-Gubernamentales, conferencias, simposios y charlas sobre el medio ambiente, equidad de género, inclusión, y prevención de la violencia, entre otros.

4.2.14. Cursos intersemestrales

En la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC), estos cursos se ofertan entre un período escolar y otro. Por sus características, permiten a los alumnos cursar unidades de aprendizaje obligatorias u optativas con la finalidad de cubrir créditos y avanzar en su plan de estudios, de conformidad con la normatividad vigente (UABC, 2013).

Esta modalidad no es aplicable para unidades de aprendizaje que contemplen prácticas de campo, y deberán programarse con un máximo de cinco horas presenciales al día en el periodo intersemestral incluyendo prácticas de laboratorio y actividades de clase y taller. Los alumnos que deseen inscribirse en un curso intersemestral deben cumplir con los requisitos académicos y administrativos establecidos por la unidad académica responsable del curso. La carga académica del alumno no podrá ser mayor de dos unidades de aprendizaje por periodo intersemestral. Estos cursos son autofinanciables y son sujetos a lo indicado en el Estatuto Escolar vigente.

4.2.15. Movilidad e intercambio estudiantil

Se refiere a las acciones que permiten incorporar a alumnos en otras IES nacionales o extranjeras, que pueden o no involucrar una acción recíproca. Como un tipo de movilidad se ubica el intercambio estudiantil, que permite incorporar alumnos y necesariamente involucra una acción recíproca. Esta modalidad favorece la adquisición de nuevas competencias para adaptarse a un entorno lingüístico, cultural y profesional diferente, al tiempo que fortalecen la autonomía y maduración de los alumnos (UABC, 2013).

La movilidad e intercambio estudiantil, es la posibilidad que tienen los alumnos de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC) para cursar unidades de aprendizaje, realizar prácticas profesionales u otras actividades académicas en forma intrainstitucionales (entre programas, unidades académicas o DES) así como en otras instituciones de educación superior en el país o en el extranjero que puedan ser factibles de acreditar en forma de equivalencias, conversión o transferencia de créditos.

Las unidades académicas establecerán y promoverán los mecanismos para realizar esta actividad, creando estrategias y programas de intercambio y colaboración académica que permitan el logro de sus objetivos en materia de movilidad e intercambio estudiantil y académico tanto interna (entre unidades académicas) como externamente. En este apartado se especifican los mecanismos y acciones que se desarrollarán para fomentar vínculos con otras instituciones de educación superior, con el fin de generar y establecer programas formales para el tránsito y movilidad académica de los alumnos de la UABC.

La movilidad estudiantil intra universitaria se ha venido dando entre escuelas, facultades o institutos, compartiendo así los recursos materiales y humanos y permitiendo que un estudiante curse las unidades de aprendizaje donde mejor le convenga. Además, un estudiante puede participar en proyectos de investigación y desarrollo de otras unidades académicas acumulando créditos en otras modalidades de aprendizaje (ejercicios investigativos, por ejemplo).

Para la movilidad inter universitaria se buscarán convenios de colaboración con

instituciones mexicanas y con instituciones extranjeras. Para participar en estos convenios los estudiantes son apoyados por el responsable de intercambio estudiantil de las unidades académicas y son exhortados a participar en las convocatorias de movilidad estudiantil que se presenta cada periodo por parte de la Coordinación General de Cooperación Internacional e Intercambio Estudiantil de la UABC⁵.

Las organizaciones e instituciones de educación superior con las que se cuenta convenio para acciones de movilidad e intercambio son:

1. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
2. Centro de Educación Científica y Educación Superior de Ensenada B.C.
3. Instituto Politécnico Nacional
4. Instituto Tecnológico de Aguascalientes
5. Instituto Tecnológico de Celaya
6. Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán
7. Instituto Tecnológico de Sonora
8. Universidad Autónoma de Aguascalientes
9. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
10. Universidad Autónoma de Nuevo León
11. Universidad Autónoma de Querétaro
12. Universidad Autónoma de San Luis Potosí
13. Universidad Autónoma de Yucatán
14. Universidad Autónoma Metropolitana
15. Universidad Autónoma de Guadalajara
16. Universidad Autónoma de Sonora
17. Universidad Iberoamericana
18. Universidad Autónoma de San Nicolás de Hidalgo
19. Universidad Nacional Autónoma de México
20. BCI Student Exchange Program Team (SEP)
21. Khon kaen University
22. Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD)
23. Universität Des Saarlandes

⁵ <http://www.uabc.mx/ccia/>

24. University of Innsbruck
25. Escuela Superior de la Provincia de Lieja
26. Universidad de Alberta
27. Universidad Complutense de Madrid
28. Universidad de Castilla - La Mancha
29. Universidad de Granada
30. Universidad de La Rioja
31. Entre otras más.

4.2.16. Servicio social comunitario y profesional

La UABC, con fundamentos en el Reglamento de Servicio Social vigente, establece que los estudiantes de licenciatura a realizar el servicio social en dos etapas: comunitario y profesional. Con base en lo anterior, la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC) deberán planear vínculos de colaboración con instancias y externas a la Universidad, en campos de acción específicos relacionados con el plan de estudios de cada programa educativo que la constituyen.

Como se indica en el Reglamento de Servicio Social, los estudiantes podrán realizar su servicio social en cualquier entidad pública federal, estatal o municipal; en organismos públicos descentralizados, de interés social; en dependencias de servicios o unidades académicas de la Universidad; en fundaciones y asociaciones civiles, así como en instituciones privadas que estén orientadas a la prestación de servicios en beneficio o interés de los sectores marginados de la sociedad de Baja California, del país o de las comunidades mexicanas asentadas en el extranjero.

Los programas correspondientes al servicio social comunitario o primera etapa, tienen como objetivo beneficiar a la comunidad bajacaliforniana en primer término, fomentar en los estudiantes el espíritu comunitario y trabajo en equipo, y sobre todo, fortalecer la misión social de nuestra máxima casa de estudios. Esta etapa del servicio social consta de 300 horas y deberá realizarse en la etapa básica del programa

educativo y antes de ingresar a la etapa disciplinaria.

Los programas de servicio social profesional o segunda etapa, se gestionan en cada una de las facultades de acuerdo a la adscripción del alumno, a través de convenios con las instituciones públicas y privadas. Para ello, el programa considera 480 horas que estarán comprendidas en un periodo mínimo de seis meses y podrá realizarse una vez que se cubra el 60% de los créditos del programa. Las actividades desarrolladas en esta etapa fortalecen la formación académica, capacitación profesional del prestador de servicio social y fomentan la vinculación de la universidad con los sectores público social y productivo.

Además, en este programa educativo, mediante el servicio social profesional, se podrá obtener créditos asociados al currículo, siempre que el proyecto se registre como parte de un PVVC.

La operación y evaluación del ejercicio del servicio social comunitario y profesional, estará sujeto a los procesos de asignación, supervisión, evaluación y liberación.

En el proceso de **Asignación**, será responsabilidad de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC), a través de un comité revisor, la aceptación de programas de servicio social y del responsable de servicio social, el aprobar la asignación de cada estudiante a dichos programas. La función del responsable de la unidad académica, es informar a las unidades receptoras de los dictámenes de los programas propuestos.

Para iniciar con un programa de servicio social, los alumnos deberán acreditar el Taller de Inducción al Servicio Social, obtener la asignación de la unidad académica responsable del programa y entregar a la unidad receptora la carta de asignación correspondiente.

Durante la ejecución del servicio social, el prestador debe estar obligatoriamente bajo la supervisión y evaluación de un profesional del área designado por la unidad receptora, el cual va a asesorar y evaluar su desempeño; validar los informes de actividades que elabore el prestador; e informar a la unidad académica de los avances y evaluaciones realizadas. Por su parte, el responsable de servicio social

de la unidad académica, deberá recibir y aprobar los informes de las actividades realizadas por los prestadores de servicio social.

Es requisito que durante el proceso de **Supervisión y Evaluación** se considere el cumplimiento de los compromisos y plazos de ejecución previamente establecidos en el programa de servicio social registrado, en donde se describen las condiciones en las que realizará esta actividad.

El proceso de **Acreditación y Liberación** se realizará una vez que el estudiante entregue en tiempo y forma, al responsable de servicio social de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC), los informes solicitados, debidamente avalados por el responsable de la unidad receptora. Después de la revisión de los informes, el responsable de servicio social procederá a registrar en el sistema institucional la liberación total o parcial de esta modalidad de aprendizaje.

4.2.17. Lengua extranjera

El conocimiento de una lengua extranjera se considera parte indispensable de la formación de todo alumno y fue confirmado por los estudios diagnósticos, donde se identificó por parte de empleadores y egresados del programa educativo particular necesidad de dominio del inglés. Por ser el inglés la lengua dominante en el desarrollo científico y tecnológico de la profesión se vuelve indispensable para los estudiantes en las actividades asociadas a su aprendizaje en sus etapas de formación básica, disciplinaria y terminal. Además, el entorno local y regional del ejercicio profesional demanda interacción del ingeniero egresado en empresas y organizaciones de escalas globalizadas (UABC, 2018).

Por lo anterior, los alumnos que se encuentren cursando sus estudios de Ingeniería acreditarán el dominio de una lengua extranjera en su etapa de formación básica o disciplinaria. La acreditación de la lengua extranjera se puede hacer mediante una de las siguientes modalidades:

- a) Quedar asignado al menos en el sexto nivel del examen diagnóstico de idioma extranjero aplicado por la Facultad de Idiomas de la UABC.
- b) Constancia de haber obtenido por lo menos 72 puntos en el examen TOEFL-iBT, o por lo menos 531 puntos en el examen TOEFL-iTP, o al menos el nivel B2 del Marco Común Europeo de Referencia, o al menos el nivel 5.5 de IELTS, o su equivalente, con una vigencia no mayor a 2 años. La acreditación del examen de egreso del idioma extranjero, que se aplica en la Facultad de Idiomas de la UABC.
- c) La acreditación de las unidades de aprendizaje Inglés I e Inglés II, y de por lo menos dos unidades de aprendizaje disciplinarias obligatorias del plan de estudios impartidas en inglés por las propias Unidades Académicas.
- d) Estancias internacionales autorizadas por la Unidad Académica, con duración mínima de tres meses en un país con idioma oficial distinto al español.
- e) Haber acreditado estudios formales en lengua extranjera en instituciones educativas en México o en el extranjero, donde presente certificados de diplomados o estudios de media superior o superior.
- f) Acreditar los cursos hasta el nivel 5 impartidos por la Facultad de Idiomas de la UABC.

El cumplimiento por parte del alumno en alguna de las opciones señaladas anteriormente dará lugar a la expedición de una constancia de acreditación de idioma extranjero emitida por la Unidad Académica o la Facultad de Idiomas de la UABC.

El alumno podrá optar por registrar asignaturas de un tercer idioma, distinto del inglés, ofertadas por la Facultad de Idiomas de la UABC para que le sean consideradas en su historial académico, las cuales se registran como optativas de etapa básica.

4.3. Titulación

La titulación es un indicador clave de la calidad y eficiencia de los programas educativos. La normatividad de la UABC contempla de manera amplia y detallada un reglamento que especifica para todo estudiante que ha concluido un programa de formación profesional, los requisitos a cumplir para obtener el grado de licenciatura. Por esta razón, los egresados del programa de Ingeniero Civil de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC) deberán observar en lo particular el procedimiento de titulación señalado en el Reglamento General de Exámenes Profesionales de la UABC vigente, cumpliendo con los requisitos que marca el Estatuto Escolar vigente.

La Universidad está sumando esfuerzos para identificar áreas de oportunidad, diseñar e implementar estrategias que conlleven a incrementar la eficiencia terminal en sus diferentes programas educativos, impulsando así, las diversas modalidades de titulación contempladas en Estatuto Escolar, que a continuación se enlistan:

- Obtener la constancia de Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) aplicado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, que acredite el Índice CENEVAL Global mínimo requerido por la Universidad, al momento de su expedición, o su equivalente en otro examen de egreso que autorice el H. Consejo Universitario.
- Haber alcanzado al final de los estudios profesionales, un promedio general de calificaciones mínimo de 90.
- Haber cubierto el total de los créditos del plan de estudios de una especialidad o 50% de los créditos que integran el plan de estudios de una maestría, cuando se trate, en ambos casos, de programas educativos de un área del conocimiento igual o afín al de los estudios profesionales cursados.
- Comprobar, de conformidad con los criterios de acreditación que emita la unidad académica encargada del programa, el desempeño del ejercicio o práctica profesional, por un periodo mínimo acumulado de 2 años, contados a partir de la fecha de egreso.

- Aprobar el informe o memoria de la prestación del servicio social profesional, en los términos previstos por la unidad académica correspondiente.
- Presentar Tesis Profesional, la cual consiste en desarrollar un proyecto que contemple la aplicación del método científico para comprobar una hipótesis o supuesto según el abordaje metodológico, sustentándola en conocimientos adquiridos durante su desarrollo y presentándola con base en un guion metodológico establecido por la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC).
- Titulación por proyecto, mediante la presentación de un informe producto de actividades de vinculación con la sociedad, siempre que formen parte de un PVVC debidamente registrado.
- Los egresados de programas educativos que han sido reconocidos como programas de calidad por algún organismo acreditador o evaluador como COPAES o CIEES podrán optar por la titulación automática.

4.4. Requerimientos y mecanismos de implementación

4.4.1 Difusión del programa educativo

La Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC) cuentan con un responsable de difusión, quien realiza la divulgación y la promoción de las diversas actividades que se llevan a cabo al interior de las unidades académicas o de la institución. En ese sentido, la difusión del programa educativo se llevará a cabo mediante diferentes mecanismos, tales como la página web oficial de las unidades académicas⁶, redacción, edición y/o publicación de notas de divulgación de la ciencia por distintos medios, tales como la Gaceta Universitaria⁷, periódicos de circulación local; elaboración de diversos recursos audiovisuales compartidos en los diferentes medios; boletines informativos de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC); visitas y reuniones con empleadores privados y gubernamentales, y egresados; promoción en instituciones de educación media superior; entre otras.

4.4.2 Planta académica

Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM)

La planta académica que atiende el programa educativo está conformada por 35 profesores, de los cuales 9 son Profesores de Tiempo Completo (PTC), 1 Profesor de Medio Tiempo, 1 Técnico Académico y 24 Profesores de Asignatura. De los PTC el 56% (5) cuenta con reconocimiento SNI y el 89 % (8) cuentan con perfil deseable. El número y grado académico de los profesores, se muestra en las Tablas 6 y 7.

⁶ <http://ingenieria.mxl.uabc.mx/>

<https://fiad.ens.uabc.mx/>

<http://citecuvp.tij.uabc.mx/>

⁷ <http://gaceta.uabc.edu.mx>

Tabla 6. *Grado y número de profesores en la FIM.*

Grado	Cantidad
Doctorado	10
Maestría	16
Licenciatura	9
Total	35

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. *Perfil de la planta docente de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería Mexicali*

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso de último grado
26576	Leonel Gabriel García Gómez	Ingeniero Civil. Maestría en Estudios del Desarrollo Global. Doctorado en Ciencias	UABC
26254	Julio Alberto Calderón Ramírez	Ingeniero Civil. Maestría en Ingeniería. Doctorado en Ciencias.	UABC
27364	José Manuel Gutiérrez Moreno	Ingeniero Civil. Maestría en Ingeniería. Doctorado en Ciencias.	UABC
27581	Marcelo Antonio Lomeli Banda	Ingeniero Civil. Maestría en Ingeniería. Doctorado en Ciencias.	UABC
12754	Rodolfo Morales Velázquez	Ingeniero Civil.	UABC
21308	Alejandro Mungaray Moctezuma	Ingeniero Civil. Maestría en Estudios Avanzados. Doctorado en Urbanismo	UCLM
26846	Luis Mario Rodríguez Valenzuela	Ingeniero Civil. Maestría en Ciencias	SDSU
26901	Carlos Salazar Briones	Ingeniero Civil. Maestría en Ciencias. Doctorado en Ciencias	UABC
25562	Alejandro Sánchez Atondo	Ingeniero Civil. Maestría en Liderazgo en Ingeniería Civil. Doctorado en Ciencias	UABC

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que en la Facultad de Ingeniería Mexicali se cuenta con cuerpos académicos que sus aportaciones a la ciencia benefician al programa educativo y a la formación de los estudiantes.

Cuerpos Académicos para el programa educativo

Infraestructura de Transporte, Desarrollo Regional e Impacto Social (UABC-CA-274), en formación. Los miembros que integran el CA son:

- Alejandro Mungaray Moctezuma (Líder)
- Julio Alberto Calderón Ramírez
- Alejandro Sánchez Atondo
- Leonel Gabriel García Gómez

Ingeniería Civil y Sustentabilidad (UABC-CA-264), en formación. Los miembros que integran el CA son:

- Carlos Salazar Briones (Líder)
- Marcelo Antonio Lomeli Banda
- Álvaro Alberto López Lambraño
- Luis Mario Rodríguez Valenzuela

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD)

La planta académica que atiende el programa educativo está conformada por 29 profesores, de los cuales 10 son Profesores de Tiempo Completo (PTC), 0 Profesor de Medio Tiempo, 1 Técnico Académico y 18 Profesores de Asignatura. De los PTC el 27.27 % (3) cuenta con reconocimiento SIN y el 63.63 % (7) cuentan con perfil deseable. El número y grado académico de los profesores, se muestra en las Tablas 8 y 9.

Tabla 8. Grado y número de profesores en la FIAD.

Grado	Cantidad
Doctorado	7
Maestría	10
Licenciatura	12
Total	29

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Perfil de la planta docente de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño.

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso del último grado
25792	Alvaro Alberto López Lambraño	Ingeniero Civil, Maestría en Ciencias, Doctorado en Ingeniería.	UAQ
27763	José Juan Villegas León	Ingeniero Civil, Maestría en Ciencias, Doctor en Ciencias.	UABC
19356	Claudia Soledad Herrera Oliva	licenciatura en Física, Maestría en Ciencias, Doctorado en Ciencias.	CICESE
20539	José Rubén Campos Gaytán	Ingeniero Civil, Maestría en Ciencias, Doctor en Ciencias.	CICESE
28636	Almendra Villela Y Mendoza	Ingeniero Civil, Maestría en Ciencias de la Tierra, Doctor en Ciencias.	CICESE
29589	Manuel Antonio Barraza Guerrero	Ingeniero Civil, Maestría en Ingeniería, Doctor en Ingeniería.	UAS
9752	Joel Melchor Ojeda Ruíz	Ingeniero Civil, Maestría en Ingeniería.	UNAM
15630	Alberto Parra Meza	Ingeniero Civil, Maestría en Ciencias.	UABC
19177	Ricardo Sánchez Vergara	Ingeniero Civil, Maestría en Ingeniería.	UABC
8216	Herminio Estrada Alvarado	ingeniero Civil	Politécnico Nacional
12195	Héctor Francisco Burrola Noriega	Pasante Técnico en Mantenimiento	UABC

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que en la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño se cuenta con cuerpos académicos que sus aportaciones a la ciencia benefician al programa educativo y a la formación de los estudiantes.

Cuerpo Académico para el programa educativo

Ingeniería Civil (UABC-CA-90), en formación. Los miembros que integran el CA son:

- José Ruben Campos Gaytan
- Claudia Soledad Herrera Oliva
- Almendra Villela Y Mendoza

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC)

La planta académica que atiende el programa educativo está conformada por 17 profesores, de los cuales 5 son Profesores de Tiempo Completo (PTC) y 12 Profesores de Asignatura. De los PTC el 0% (0) cuenta con reconocimiento SNI y el 40 % (2) cuentan con perfil deseable. El número y grado académico de los profesores, se muestra en las Tablas 10 y 11.

Tabla 10. Grado y número de profesores en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología

Grado	Cantidad
Doctorado	3
Maestría	4
Licenciatura	10
Total	17

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Perfil de la planta docente de tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso (según último grado de estudios)
24348	Juan Carlos Payan Ramos (PTC)	Ingeniero Civil, Maestría en Ingeniería	UABC
11936	Mario González Durán (PTC)	Ingeniero Civil, Maestría en Ciencias en Ingeniería de la Construcción Doctorado en Ciencias, Ingeniería Civil: Estructuras-Gestión de Riesgos	UABC
17744	Adriana Alvarez Andrade (PTC)	Bióloga, Maestría en Administración Integral del Ambiente	Colegio de la Frontera Norte
29133	Emma Garcés Velázquez (PTC)	Ingeniero Civil, Maestría en Vías Terrestres, Doctorado en Ciencias de la Ingeniería (Materiales avanzados)	Universidad Veracruzana
29139	Karina Cabrera Luna (PTC)	Ingeniero Civil, Maestría en Vías Terrestres, Doctorado en Ciencias de la Ingeniería (Materiales avanzados)	Universidad Veracruzana

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología se cuenta con cuerpos académicos que sus aportaciones a la ciencia benefician al programa educativo y a la formación de los estudiantes.

Cuerpo Académico para el programa educativo.

Sustentabilidad (UABC-CA-200), en formación. Los miembros que integran el CA son:

- Mario González Durán (Líder)
- Juan Carlos Payan Ramos
- Rubén Roa Quiñónez

4.4.3 Infraestructura, materiales y equipo de la unidad académica

Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM)

La infraestructura para la impartición de clases y el desarrollo de diferentes actividades de la planta docente se muestran en la Tabla 12, específicamente en el edificio central de cuatro niveles (100's, 200's, 300's y 400's) y en el edificio anexo (500's y 600's) Los espacios destinados a las prácticas de las unidades de aprendizaje se pueden observar en la Tabla 13.

Adicionalmente, se cuenta con un laboratorio de ingeniería civil que tiene el equipamiento y las herramientas necesaria para las diversas prácticas que se realizan en las unidades de aprendizaje. El responsable de almacén se encarga de los inventarios y el control del equipo y las herramientas, además del acceso controlado a los laboratorios. Actualmente, se subcontratan los servicios de mantenimiento a los equipos de los laboratorios.

Tabla 12. Descripción de la infraestructura de la FIM.

Descripción	Cantidad	Capacidad	Equipo con el que se cuenta
Aulas	54	Min 28; Max 46	Aula + mesabancos + 2 pintarrones
Aulas	14	Min 28; Max 43	Aula + mesabancos + proyector multimedia
Audiovisuales	11	Min 41; Max 67	Sillas + proyector de video y Pantalla + Conexión inalámbrica a internet

Tabla 12. Descripción de la infraestructura de la FIM (continuación).

Descripción	Cantidad	Capacidad	Equipo con el que se cuenta
Aula Magna	1	108	Sillas + proyector de video y pantalla + Conexión inalámbrica a internet
Sala de juntas	1	10	Mesa + sillas
Cubículos de docentes	11	1	Computadora + mobiliario
Sala de maestros	1	35	Mesas de Trabajo
Jefatura de laboratorio	1	1	Computadora + mobiliario
Oficina de coordinación	1	1	Computadora + mobiliario
Almacén de limpieza	1	1	Material de limpieza
Área de copiado + almacén	1	1	Copiadora + botiquín de primero auxilios

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Laboratorios y salas de cómputo de la FIM.

Descripción	Cantidad	Capacidad	Equipo con el que se cuenta
Resistencia de Materiales	1	15	Mesa + bancos + pintarrón + materiales + equipo + herramienta + proyector de video + Conexión inalámbrica a internet
Tecnología del Concreto	1	15	Materiales + equipo + herramienta + pintarrón + Conexión inalámbrica a internet
Mezclas Asfálticas	1	15	Mesa + bancos + materiales + equipo + herramienta + Conexión inalámbrica a internet
Suelos y Pavimentos	1	15	2 Mesas + bancos + pintarrón + equipo + material + herramientas proyector de video + Conexión inalámbrica a internet
Topografía	1	20	Mesa + pintarrón + materiales + equipo proyector de video + Conexión inalámbrica a internet
Sala de Usos múltiples	1	20	Mesas + sillas + 20 computadoras + proyector de video y pantalla + Conexión inalámbrica a internet
Mecánica de Fluidos (hidráulica)	1	15	Pintarrón + equipo + bancos
Área de Mezclas	1	15	Equipos + material de mezcla + herramientas

Fuente: Elaboración propia.

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD)

La infraestructura para la impartición de clases y el desarrollo de diferentes actividades de la planta docente se muestran en la Tabla 14, los espacios destinados a las prácticas de las unidades de aprendizaje se pueden observar en la Tabla 15.

Adicionalmente, se cuenta con un laboratorio de ingeniería civil que tiene el equipamiento y las herramientas necesaria para las diversas prácticas que se realizan en las unidades de aprendizaje. El responsable de almacén se encarga de los inventarios y el control del equipo y las herramientas, además del acceso controlado a los laboratorios. Actualmente, se subcontratan los servicios de mantenimiento a los equipos de los laboratorios.

Tabla 14. Descripción de la infraestructura de la FIAD.

Descripción	Cantidad	Capacidad	Equipo con el que se cuenta
Aulas	29	Min 28; Max 46	Aula + mesabancos + 2 pintarrones
Audiovisuales	2	Min 41; Max 67	Sillas + proyector de video y Pantalla + Conexión inalámbrica a internet
Sala de juntas	1	12	Mesa + sillas+proyector de video
Cubículos de docentes	60	1	Computadora + mobiliario
Sala de maestros	1	18	Mesas de Trabajo
Almacén de limpieza	12	1	Material de limpieza
Área de copiado + almacén	1	1	Copiadora + botiquín de primero auxilios

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Laboratorios y salas de cómputo de la FIAD.

Descripción	Cantidad	Capacidad	Equipo con el que se cuenta
Resistencia de Materiales	1	15	Mesa + bancos + pintarrón + materiales + equipo + herramienta + proyector de video + Conexión inalámbrica a internet
Tecnología del Concreto	1	15	Materiales + equipo + herramienta + pintarrón + Conexión inalámbrica a internet
Mezclas Asfálticas	1	15	Mesa + bancos + materiales + equipo + herramienta + Conexión inalámbrica a internet

Tabla 15. Laboratorios y salas de cómputo de la FIAD (continuación).

Descripción	Cantidad	Capacidad	Equipo con el que se cuenta
Suelos y Pavimentos	1	15	2 Mesas + bancos + pintarrón + equipo + material + herramientas proyector de video + Conexión inalámbrica a internet
Topografía	1	20	Mesa + pintarrón + materiales + equipo proyector de video + Conexión inalámbrica a internet
Sala de Usos múltiples	1	20	Mesas + sillas + 20 computadoras + proyector de video y pantalla + Conexión inalámbrica a internet
Hidráulica e Hidrología	1	15	Pintarrón + equipo + bancos + mesa + proyector de video + conexión a internet
Área de Mezclas	1	15	Equipos + material de mezcla + herramientas

Fuente: Elaboración propia.

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC)

Parte de la infraestructura que conforma la FCITEC es un edificio de cuatro niveles llamado “Prisma” que consta de 4 secciones identificadas con A, B, C y D, en las cuales se desarrollan las funciones de docencia. Las actividades educativas del programa de Ingeniero Civil se desarrollan en 4 aulas ubicadas en la sección B tercer nivel identificadas con la nomenclatura B31, B32, B33 y B34, también, en otro edificio identificado como E se tiene disponibilidad de 1 aula conocida con la nomenclatura E15, por lo tanto, el programa tiene a su disposición un total de 5 aulas para desarrollar las horas de clase.

Además, el programa educativo cuenta con 2 espacios para realizar las actividades de laboratorio o taller, dichos espacios se ubican en el edificio H, identificados como H06 y H07, el primer espacio corresponde a los laboratorios de comportamiento de suelos, mecánica de suelos y pavimentos; mientras que, en el segundo espacio se llevan a cabo las actividades de los laboratorios de Tecnología del Concreto, Resistencia de Materiales, Estructuras e Hidráulica. También se cuenta con el laboratorio de cómputo Lab 02 para impartir las horas laboratorio de las unidades de aprendizaje.

Por otra parte, los cubículos asignados a los 5 profesores del programa

educativo se ubican en los edificios B, C, H y G. En las Tablas 16 y 17 se presenta de manera detallada la información de los espacios mencionados con anterioridad, además, se incluyen otros espacios comunes disponibles.

Tabla 16. Descripción de la infraestructura de la FCITEC.

Descripción	Cantidad	Capacidad	Equipo con el que se cuenta
Aulas	5	30	1 Escritorio + 1 Silla + 31 Butacas individuales + 2 pintarrones
Audiovisuales	1	15	Sillas + Proyector de video + Pantalla
Aula Magna	1	400	Sillas + Mesas + 2 Proyectores
Sala de juntas	1	10	1 Mesa + 10 Sillas + 1 pintarrones
Sala de usos múltiples	1	20	6 Mesas + 20 Sillas + 1 Pintarrón + 1 Escritorio + 1 Rotafolio
Sala de butacas	1	120	120 Asientos + 1 Proyector
Cubículos de docentes	4	2	2 Computadoras + 2 Escritorios + 2 Sillas
Sala de maestros	1	10	6 Computadoras + 6 Mesas + 8 Sillas + 2 Fotocopiadoras
Biblioteca	1	250	12 Restiradores + 7 Cubículos de estudio grupal (Capacidad 46) + 13 Mesas de trabajo (Capacidad 52) + 106 cubículos individuales + 25 computadoras + 4 sillones

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Laboratorios y salas de cómputo de la FCITEC.

Descripción	Cantidad	Capacidad	Equipo con el que se cuenta
Suelos y Pavimentos	1	30	1 escritorio + 1 Silla + 1 Pintarrón + 15 Butacas individuales + 6 Restiradores + Equipo y herramienta de laboratorio
Tecnología del Concreto, Resistencia de Materiales, Estructuras e Hidráulica	1	30	1 escritorio + 1 Silla + 1 Pintarrón + Equipo y herramienta de laboratorio
Laboratorio de cómputo	1	30	30 computadoras + 30 Sillas

Servicios de biblioteca

La Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC) cuentan con una biblioteca central. En las cuales se dispone de Catálogo Cimarrón, Metabusador, Bases de Datos, Libros Electrónicos y Revistas Electrónicas. Por otro lado, la Universidad Autónoma de Baja California está suscrita a los recursos bibliográficos digitales de información científica y tecnológica, a través del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT) del CONACyT. Estas bases de datos se pueden consultar en <http://www.uabc.mx/biblioteca/> que contiene información de 32 editoriales y 12 revistas electrónicas, la cual se puede consultar desde cualquier computadora que cuente con internet, solo se necesita el correo y contraseña institucional para ingresar a la página.

Las bases de datos y revistas de interés al programa de Ingeniero Civil son: AmericanMathematicalSociety (AMS), ApsPhysics, Cambridge Journals, EBSCO Host, Elsevier, Emerald, Scopus, Springer, Thompson Reuters, Wiley e INEGI.

La Biblioteca cuenta con alrededor de 12,000 libros de autor que se encuentran en buen estado para su uso. El acervo es acorde a la formación del estudiante. Para el programa educativo Ingeniero Civil se cuenta con un total de 652 títulos correspondientes a 37 Unidades de Aprendizaje, incluidas en sus cartas descriptivas. El material Electrónico se puede consultar en el Portal de Internet Institucional en el apartado de Biblioteca. Para tener acceso a las bases de datos se ingresa a dicho portal, posteriormente, se selecciona la opción de Catálogo Cimarrón, Metabusador, Bases de datos, Libros electrónicos, y revistas electrónicas, una vez que se identifican estas opciones se ingresa a ellas dependiendo del producto, texto, título o acción que se esté buscando. Existen dos modalidades de préstamo: el interno, que consiste en que el usuario consulte la bibliografía dentro de las áreas de la biblioteca; y el externo, que permite al usuario extraer los libros por medio de un programa electrónico con código de barras, y consultar la bibliografía fuera de la biblioteca acorde a los lineamientos estipulados en el reglamento de la biblioteca. El préstamo interno, es un sistema de acceso y consulta abierta y se le apoya y orienta al alumno para la

localización de los libros que requiera. La clasificación utilizada en las bibliotecas es la de LC (Library of Congress) que facilita la localización del material bibliográfico en el Catálogo Cimarrón que puede ser consultado desde cualquier lugar con acceso a internet a través de la liga correspondiente.

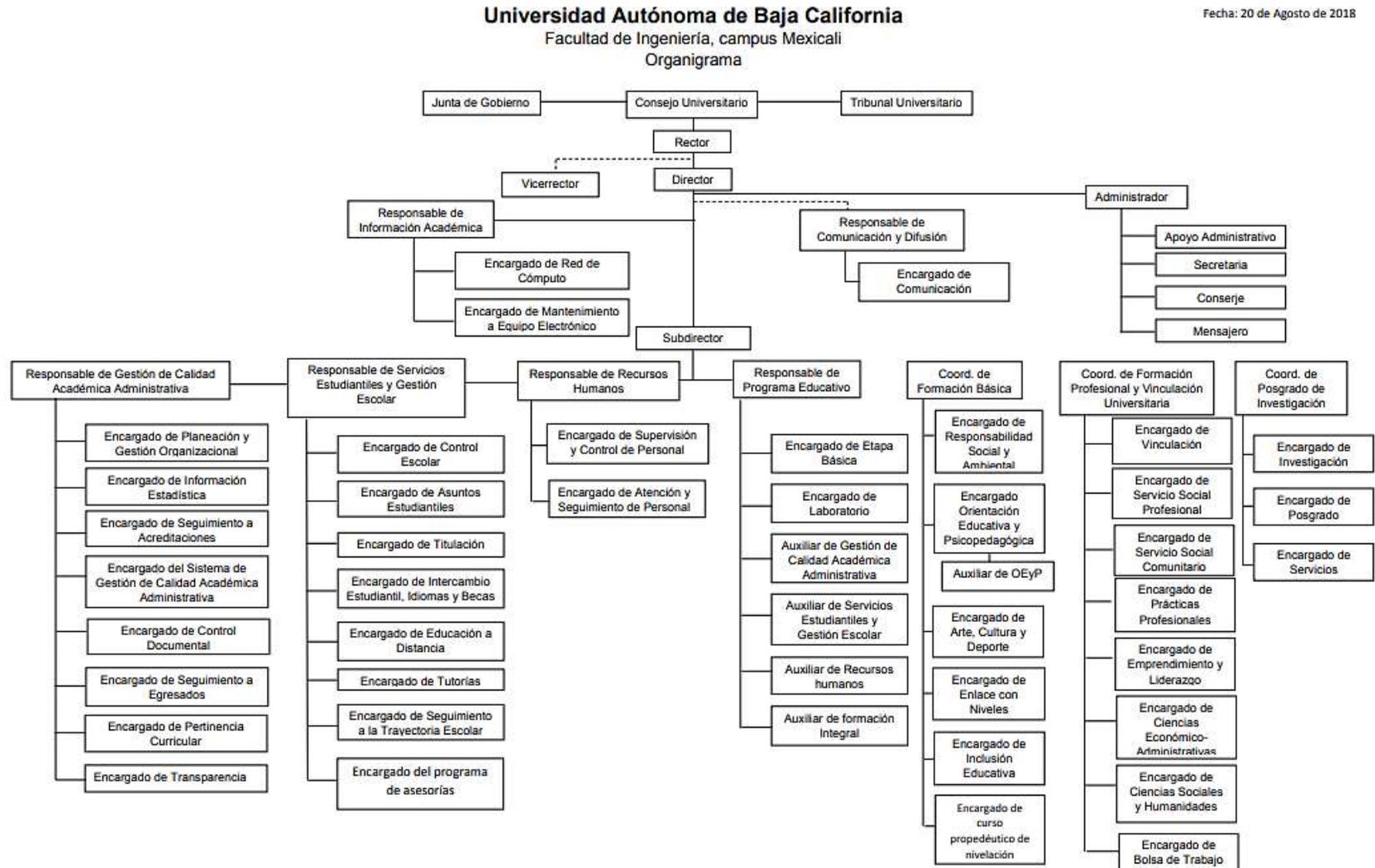
A través del personal que labora en la biblioteca, se brinda el servicio de asesoría en la localización de información, así como la adecuada utilización de los servicios a los usuarios de esta instalación.

4.4.4 Estructura organizacional

En la presente propuesta se considera la necesidad de una organización que impulse programas y servicio de apoyo para la operación adecuada de los programas educativos. Que se valoren los procesos de enseñanza-aprendizaje y brinde seguimiento, continuidad y evaluación a las acciones encaminadas a ofrecer las condiciones para el fácil tránsito de los estudiantes en el programa.

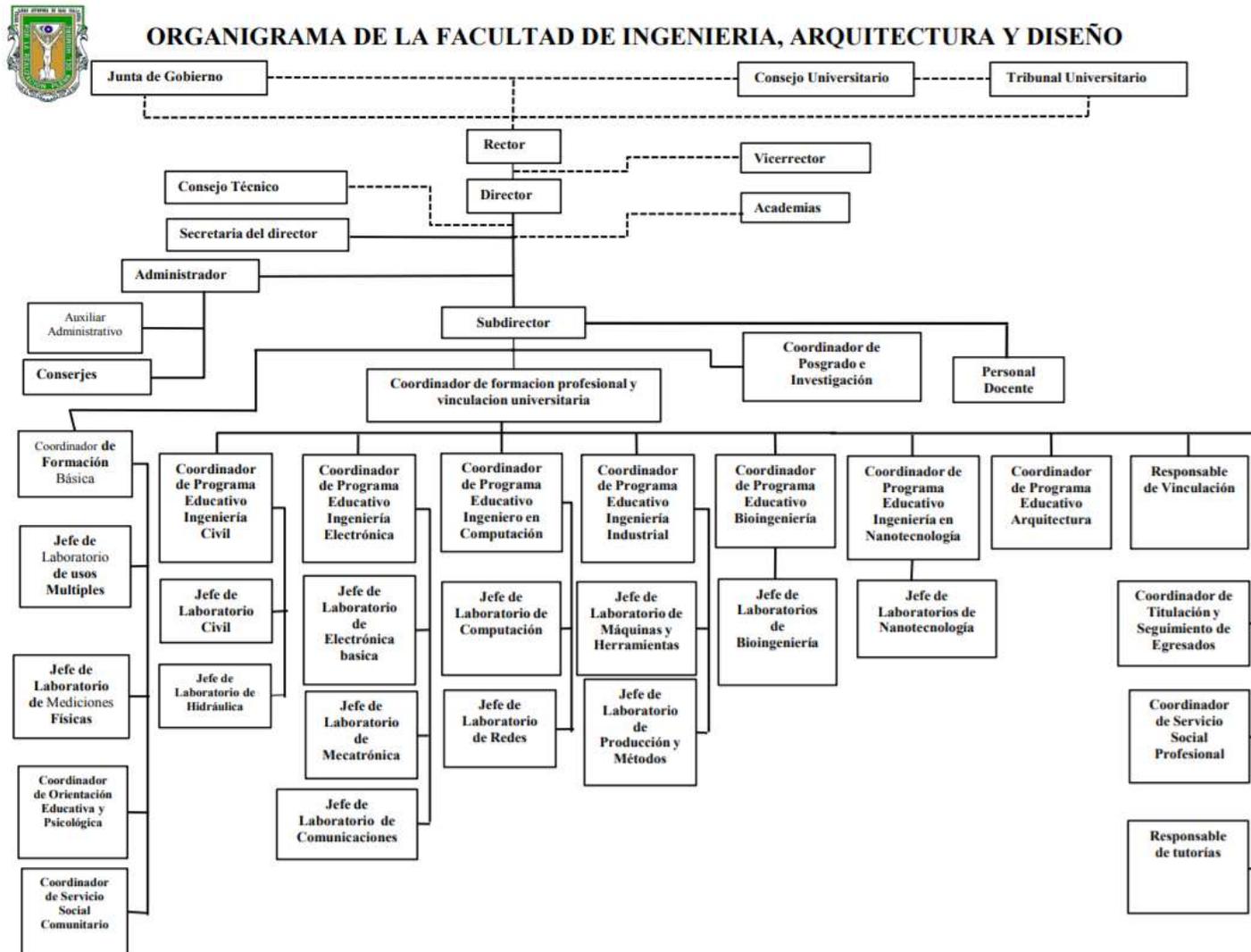
A continuación, se integran la estructura organizacional de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM) (Figura 14), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) (Figura 15) y de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC) (Figura 16).

Figura 14. Estructura organizacional de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM)⁸



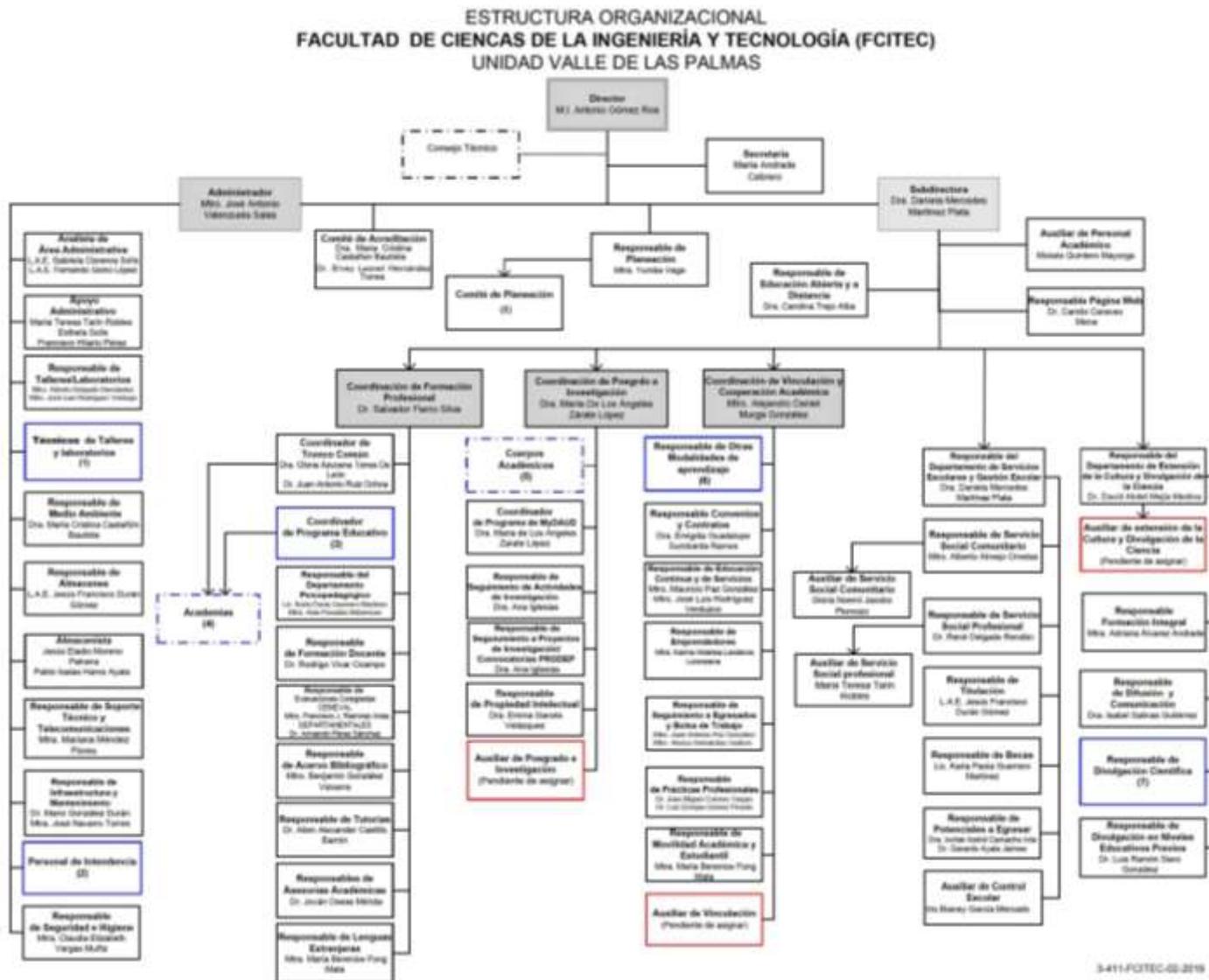
⁸ La función de puestos se puede consultar en esta dirección: <http://ingenieria.mxl.uabc.mx/index.php/organizacionfim>

Figura 15. Estructura organizacional de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD)⁹



⁹ La función de puestos se puede consultar en esta dirección: <http://fiad.uabc.mx/perch/resources/manualdeorganizacionfiad-2017aprobado.pdf>

Figura 16. Estructura organizacional de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC)¹⁰



¹⁰ La función de puestos se puede consultar en esta dirección: <http://citecuvp.tij.uabc.mx/organigrama/>

4.4.5 Programa de Tutoría Académica

El propósito general de la tutoría académica es potencializar las capacidades y habilidades del estudiante para que consolide su proyecto académico con éxito, mediante una actuación responsable y activa en su propia formación profesional con la guía y acompañamiento de un tutor, el Programa de Tutorías Académicas en la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC) da respuesta a las inquietudes y necesidades de los actores que intervienen en el proceso de tutorías a través de la automatización de los procesos para su operación (UABC, 2012).

Dentro de la forma de organización de las tutorías académicas, la subdirección se apoya de la Coordinación de Formación Básica de la unidad académica, quien coordina esta actividad y proporciona el seguimiento respectivo. A todos los estudiantes se les asigna un tutor desde su ingreso hasta que concluyen sus estudios y cuentan con la posibilidad de realizar un cambio de tutor, en caso de ser necesario, dependiendo la situación que se presente. En relación al número de estudiantes por tutor, está en función del número de estudiantes que ingresan al programa educativo por grupo, dando como resultado un promedio de 30 estudiantes por tutor.

Con la finalidad de que la tutoría se realice eficientemente, la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC) proporcionan capacitación cuando un docente inicia con esta función y cuando existen modificaciones en el proceso de tutorías con la intención de homologar los procedimientos. El responsable de formación básica coordina a los tutores en cada ciclo escolar, la agenda de reuniones de cada ciclo escolar para dar a conocer información y procesos necesarios para el cumplimiento puntual de sus funciones competentes.

Para la programación de las sesiones de tutoría individual y grupal, el tutor cuenta con un plan de actividades proporcionado por el Responsable del Programa de Tutorías de la Escuela, mismo que indica como necesarias al menos cuatro tutorías grupales por ciclo escolar incluida la sesión de asignación de unidades de aprendizaje en periodos de reinscripción. Las cuatro sesiones de tutoría académica se programan de la siguiente manera: la primera en la segunda semana del periodo escolar, la

segunda en la mitad del periodo, la tercera en la parte final de semestre y la cuarta en el período de reinscripción.

Las actividades de tutoría que se realizan son registradas en el Sistema de Tutorías Institucional (SIT) para respaldar el trabajo realizado por el tutor y como una forma de sistematizar la información. Durante el período de reinscripción los estudiantes obtienen el formato de Carga Académica Semestral y en caso de ser necesario el estudiante acude a un periodo de *ajustes*. Al término de cada período escolar, el tutor y tutorado participan en el proceso de evaluación de la tutoría, esto con la finalidad de solicitar su opinión y realizar un seguimiento a los aspectos relacionados en el proceso de tutorías.

Cada tutor presenta un reporte de tutorías al cierre del semestre de los resultados alcanzados y del seguimiento del proceso de apoyo realizado con cada uno de los estudiantes tutorados, evidenciando los avances logrados y refiriendo las necesidades de apoyo que para algunos casos se pudieron haber presentado.

El Coordinador de Formación Básica realiza un informe por período escolar de las actividades desarrolladas, de la evaluación de tutores por parte del tutorado y de la autoevaluación de tutores, turnándose a la subdirección para la toma de decisiones correspondiente, permitiendo la retroalimentación permanente de la actividad.

Según los lineamientos generales para la operación de las tutorías académicas de la UABC a cada generación del programa educativo se le asignará un tutor. Su función es asesorar a los estudiantes del programa educativo durante su trayectoria académica a través de la orientación y asesoría para que esté informado de temas de interés vital para el desarrollo y culminación de su proyecto académico.

Para atender a la primera generación que ingrese al programa educativo se asignará a dos PTC de la planta académica. Los docentes cuentan con la experiencia y conocimiento necesario para proporcionar el acompañamiento académico al estudiante durante su trayectoria académica.

Mecanismos de operación de la tutoría académica.

a. Proceso de asignación de tutores

Al inicio de cada periodo escolar cada profesor de tiempo completo será asignado como

tutor de un número de estudiantes, a quienes atenderá hasta su egreso. La Subdirección de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC) efectuarán la distribución de grupos entre los tutores designados. En el caso especial de que un estudiante requiera cambio de tutor, éste acudirá al coordinador del programa educativo para hacer solicitar dicho cambio.

b. Capacitación del uso del sistema para tutores y tutorados

El responsable de tutoría de la unidad académica correspondiente será el responsable de convocar a talleres de capacitación para tutores y tutorados.

c. Programación de sesiones de tutoría académica

El mínimo de sesiones de tutoría que debe realizar un tutor durante un ciclo escolar es cuatro: durante el periodo de reinscripciones, en la segunda semana del periodo escolar, a la mitad del periodo y otra al término del periodo. Cada profesor será responsable de atender íntegramente, en el espacio y tiempo establecidos a los alumnos bajo su tutoría.

d. Difusión

El responsable de tutorías, apoyado en la coordinación del área de Difusión de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC), dará a conocer las fechas para realizar la tutoría durante el periodo escolar de acuerdo al calendario establecido.

e. Seguimiento y evaluación

Al término de cada periodo escolar, el tutor y tutorado deberán participar en el proceso de evaluación de la tutoría. El responsable de las tutorías académicas realizará un reporte por periodo escolar de las actividades desarrolladas, turnándose al director de la unidad académica para la toma de decisiones correspondiente y la entrega oportuna del reporte al Departamento de Formación Básica que corresponda. El Departamento

de Formación Básica del campus dará seguimiento al proceso de tutorías en las unidades académicas y turnará un reporte a la Coordinación General de Formación Básica.

5. Plan de estudios

La estructura del plan de estudios comprende los siguientes apartados: perfil de ingreso, perfil de egreso, campo profesional, características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación, características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento, mapa curricular, descripción cuantitativa del plan de estudios, tipología de las unidades de aprendizaje y equivalencia de las unidades de aprendizaje.

5.1. Perfil de ingreso

Los aspirantes a ingresar al programa educativo Ingeniero Civil deberán contar con los siguientes conocimientos, habilidades, actitudes y valores:

Conocimientos:

- Física
- Matemáticas
- Química
- Manejo de TIC

Habilidades

- Análisis e interpretación de problemas
- Trabajo en equipo
- Comunicación efectiva
- Capacidad de síntesis
- Adaptarse a cambios
- Manejo de equipo e instrumentos
- Dibujar

Actitudes

- Pensamiento analítico y crítico
- Proactivo

- Creativo
- Competitivo
- Liderazgo
- Colaborativo
- Disposición
- Optimización
- Innovador

Valores

- Responsabilidad
- Honestidad
- Tolerancia
- Respeto
- Honradez
- Empatía

5.2. Perfil de egreso

El egresado del programa educativo Ingeniero Civil de la UABC es un profesionista con un enfoque multidisciplinario orientado por conocimientos de matemáticas, física y química, comprometido al aprendizaje permanente, especializado en la planeación, gestión, diseño, modelación, construcción, administración, operación y conservación de proyectos de infraestructura y servicios, para dar solución a problemáticas, desarrollo e implementación de tecnologías que satisfagan necesidades específicas y coadyuven al cuidado del medio ambiente, desarrollo sustentable, económico y social en el contexto nacional e internacional, con habilidades de comunicación oral y escrita, creatividad e innovación, iniciativa, liderazgo, responsabilidad y actitud proactiva en todos los ámbitos de su ejercicio profesional.

El Ingeniero civil será competente para:

- Planear y gestionar proyectos y servicios de infraestructura, a través del análisis de las necesidades sociales, financieras, técnicas y redes multidisciplinarias, para el desarrollo e innovación del entorno, con actitud crítica y responsable.
- Diseñar y modelar proyectos de infraestructura sustentable, empleando normas, técnicas, software especializado y atendiendo el comportamiento de los materiales, para el desarrollo urbano y rural, con respeto al medio ambiente y actitud proactivo.
- Ejecutar la construcción de obras civiles, a través de la dirección de obras, legislación vigente y procedimientos innovadores, para el desarrollo urbano y rural, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.
- Implementar programas de operación y conservación de infraestructura existente, para asegurar su buen funcionamiento y vida útil, atendiendo los aspectos técnicos, económicos, ambientales y de trascendencia social, con actitud proactiva, responsable y eficiente.

5.3. Campo profesional

El Ingeniero civil podrá desempeñarse en:

Sector Privado:

- Empresas en el ámbito de la construcción
- Laboratorios de pruebas de materiales
- Consultoría
- Desarrolladoras inmobiliarias

Sector Público:

- Dependencias públicas
- Instituciones de educación y de investigación

Profesional independiente:

- Empresa propia
- Consultor independiente

5.4. Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación

Unidad académica: Facultad de Ingeniería, Mexicali.
 Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño, Ensenada.
 Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.

Programa educativo: Ingeniero Civil

Grado académico: Licenciatura

Plan de estudio: 2020-1

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ***
<i>Etapa Básica Obligatoria</i>								
33523	Cálculo Diferencial	2	-	3	-	2	7	
33524	Álgebra Superior	2	-	3	-	2	7	
33525	Metodología de la Programación	1	-	2	-	1	4	
33526	Comunicación Oral y Escrita	1	-	3	-	1	5	
33527	Introducción a la Ingeniería	1	-	2	-	1	4	
33529	Inglés I	1	-	3	-	1	5	
33528	Desarrollo Profesional del Ingeniero	1	-	2	-	1	4	
33530	Cálculo Integral	2	-	3	-	2	7	33523
33533	Química	1	2	2	-	1	6	
33534	Programación y Métodos Numéricos	2	2	2	-	2	8	
33532	Mecánica Vectorial	2	2	2	-	2	8	33524
33531	Probabilidad y Estadística	2	-	3	-	2	7	
33535	Inglés II	1	-	3	-	1	5	33529
33537	Ecuaciones Diferenciales	2	-	3	-	2	7	
33538	Electricidad y Magnetismo	2	2	1	-	2	7	
16*	Ingeniería de Sistemas	1	-	2	-	1	4	
17	Estructuras Isostáticas	2	-	2	-	2	6	
18	Geología Aplicada	1	2	1	-	1	5	
19	Topografía	2	-	-	3	2	7	
33541	Metodología de la Investigación	1	-	2	-	1	4	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
<i>Etapa Disciplinaria Obligatoria</i>								
21	Procesos de Construcción	2	-	3	-	2	7	
22	Materiales de Construcción	1	-	2	-	1	4	
23	Hidráulica I	1	2	3	-	1	7	
24	Resistencia de Materiales	1	2	3	-	1	7	17
25	Comportamiento de Suelos	1	2	2	-	1	6	18
26	Sistemas de Transporte**	1	-	2	-	1	4	
27	Sistemas de Información Geográfica	-	-	3	-	-	3	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ***
33552	Administración **	-	-	3	-	-	3	
29	Costos y Presupuestos	1	-	3	-	1	5	21
30	Tecnología del Concreto	-	2	2	-	-	4	
31	Hidráulica II	1	2	3	-	1	7	23
32	Análisis Estructural	1	-	3	-	1	5	24
33	Mecánica de Suelos	1	2	2	-	1	6	25
34	Ingeniería de Tránsito	1	-	2	-	1	4	
35	Hidrología **	1	-	2	-	1	4	
33556	Ingeniería Económica	2	-	2	-	2	6	
37	Legislación de Obra	1	-	1	-	1	3	
38	Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable	2	-	2	-	2	6	31
39	Diseño de Estructuras de Concreto y Mampostería **	1	-	3	-	1	5	
40	Solicitaciones y Estructuración	1	-	2	-	1	4	
41	Planeación de Infraestructura de Transporte	1	-	2	-	1	4	
42	Pavimentos	1	2	2	-	1	6	
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	
<i>Etapa Terminal Obligatoria</i>								
33560	Emprendimiento y Liderazgo	-	-	4	-	-	4	
44	Planeación y Control de Obra	1	-	2	-	1	4	
45	Sistemas de Alcantarillado y Tratamiento de Agua	1	2	3	-	1	7	38
46	Diseño de Estructuras de Acero y Ligeras	1	-	3	-	1	5	
47	Cimentaciones	1	-	2	-	1	4	
48	Diseño de Infraestructura de Caminos	1	-	3	-	1	5	
49	Formulación y Evaluación de Proyectos	-	-	3	-	-	3	
50	Conservación y Mantenimiento de Infraestructura	-	-	4	-	-	4	
51	Diseño de Obras Hidráulicas	1	-	3	-	1	5	
52	Proyecto Estructural	-	-	3	-	-	3	46
33565	Prácticas Profesionales	-	-	-	10	-	10	
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ***
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	
<i>Etapa Básica Optativa</i>								
33536	Cálculo Multivariable	2	-	3	-	2	7	
55	Introducción a la Ingeniería Civil	2	-	1	-	2	5	
56	Inglés Técnico para Ingenieros Civiles**	1	-	3	-	1	5	
57	Geometría Analítica	2	-	3	-	2	7	
<i>Etapa Disciplinaria Optativa</i>								
58	Historia de la Ingeniería Civil	2	-	1	-	2	5	
59	Dibujo Asistido por Computadora	1	2	2	-	1	6	
60	Protección Civil	2	-	1	1	2	6	
61	Planeación Urbana y Desarrollo Sustentable	2	-	2	-	2	6	
62	Ingeniería Ambiental	2	-	2	-	2	6	
63	Ingeniería de Materiales	2	2	-	-	2	6	
64	Modelación Numérica Estructural	-	-	3	-	-	3	
<i>Etapa Terminal Optativa</i>								
65	Diseño de Instalaciones	2	-	2	-	2	6	
66	Ética Profesional	1	-	2	-	1	4	
67	Inspección y Rehabilitación de Edificaciones	1	2	-	2	1	6	
68	Diseño de Mezclas Asfálticas	1	2	2	-	1	6	
69	Supervisión de Obra	2	-	1	-	2	5	
70	Puentes	2	-	2	-	2	6	
71	Ingeniería Ferroviaria	2	-	1	-	2	5	
72	Ingeniería Aeroportuaria	2	-	1	-	2	5	
73	Conservación y Mantenimiento de Caminos	2	-	-	2	2	6	
74	Taller de Evaluación Formativa	1	-	4	-	1	6	

*No es la clave oficial, es una numeración consecutiva asignada para el control, orden y organización de las asignaturas. Cuando el plan de estudios se apruebe por el H. Consejo Universitario, se procede al registro oficial en el Sistema Integral de Planes de Estudio y se le asigna la clave.

**Estas unidades de aprendizaje pueden impartirse en inglés de acuerdo a las condiciones de la unidad académica. El programa de unidad de aprendizaje se diseñó en español e inglés. Esto atiende a las políticas institucionales sobre la promoción de un segundo idioma, principalmente el inglés.

***Nomenclatura:

HC: Horas Clase

HL: Horas Laboratorio

HT: Horas Taller

HPC: Horas Prácticas de Campo

HE: Horas Extra clase

CR: Créditos

RQ: Requisitos

VR: Variable

5.5. Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento

Unidad académica: Facultad de Ingeniería, Mexicali.
 Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño, Ensenada.
 Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.

Programa educativo: Ingeniero Civil

Grado académico: Licenciatura

Plan de estudio: 2020-1

Área de conocimiento: Ciencias Básicas								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
33523	Cálculo Diferencial	2	-	3	-	2	7	
33524	Álgebra Superior	2	-	3	-	2	7	
33525	Metodología de la Programación	1	-	2	-	1	4	
33530	Cálculo Integral	2	-	3	-	2	7	33523
33533	Química	1	2	2	-	1	6	
33534	Programación y Métodos Numéricos	2	2	2	-	2	8	
33532	Mecánica Vectorial	2	2	2	-	2	8	33524
33531	Probabilidad y Estadística	2	-	3	-	2	7	
33537	Ecuaciones Diferenciales	2	-	3	-	2	7	
33538	Electricidad y Magnetismo	2	2	1	-	2	7	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
33536	Cálculo Multivariable	2	-	3	-	2	7	
57	Geometría Analítica	2	-	3	-	2	7	

Área de conocimiento: Ciencias Económico-Administrativas								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
33552	Administración	-	-	3	-	-	3	
33556	Ingeniería Económica	2	-	2	-	2	6	
33560	Emprendimiento y Liderazgo	-	-	4	-	-	4	
49	Formulación y Evaluación de Proyectos	-	-	3	-	-	3	

Área de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
33526	Comunicación Oral y Escrita	1	-	3	-	1	5	
33527	Introducción a la Ingeniería	1	-	2	-	1	4	
33529	Inglés I	1	-	3	-	1	5	
33528	Desarrollo Profesional del Ingeniero	1	-	2	-	1	4	
33235	Inglés II	1	-	3	-	1	5	33529
33541	Metodología de la Investigación	1	-	2	-	1	4	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
55	Introducción a la Ingeniería Civil	2	-	1	-	2	5	
56	Inglés Técnico para Ingenieros Civiles	1	-	3	-	1	5	
58	Historia de la Ingeniería Civil	2	-	1	-	2	5	
66	Ética Profesional	1	-	2	-	1	4	
74	Taller de Evaluación Formativa	1	-	4	-	1	6	

Área de conocimiento: Recursos Hídricos y Medio Ambiente								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
23	Hidráulica I	1	2	3	-	1	7	
27	Sistemas de Información Geográfica	-	-	3	-	-	3	
31	Hidráulica II	1	2	3	-	1	7	23
35	Hidrología	1	-	2	-	1	4	
38	Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable	2	-	2	-	2	6	31
45	Sistemas de Alcantarillado y Tratamiento de Agua	1	2	3	-	1	7	38
51	Diseño de Obras Hidráulicas	1	-	3	-	1	5	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
61	Planeación Urbana y Desarrollo Sustentable	2	-	2	-	2	6	
62	Ingeniería Ambiental	2	-	2	-	2	6	

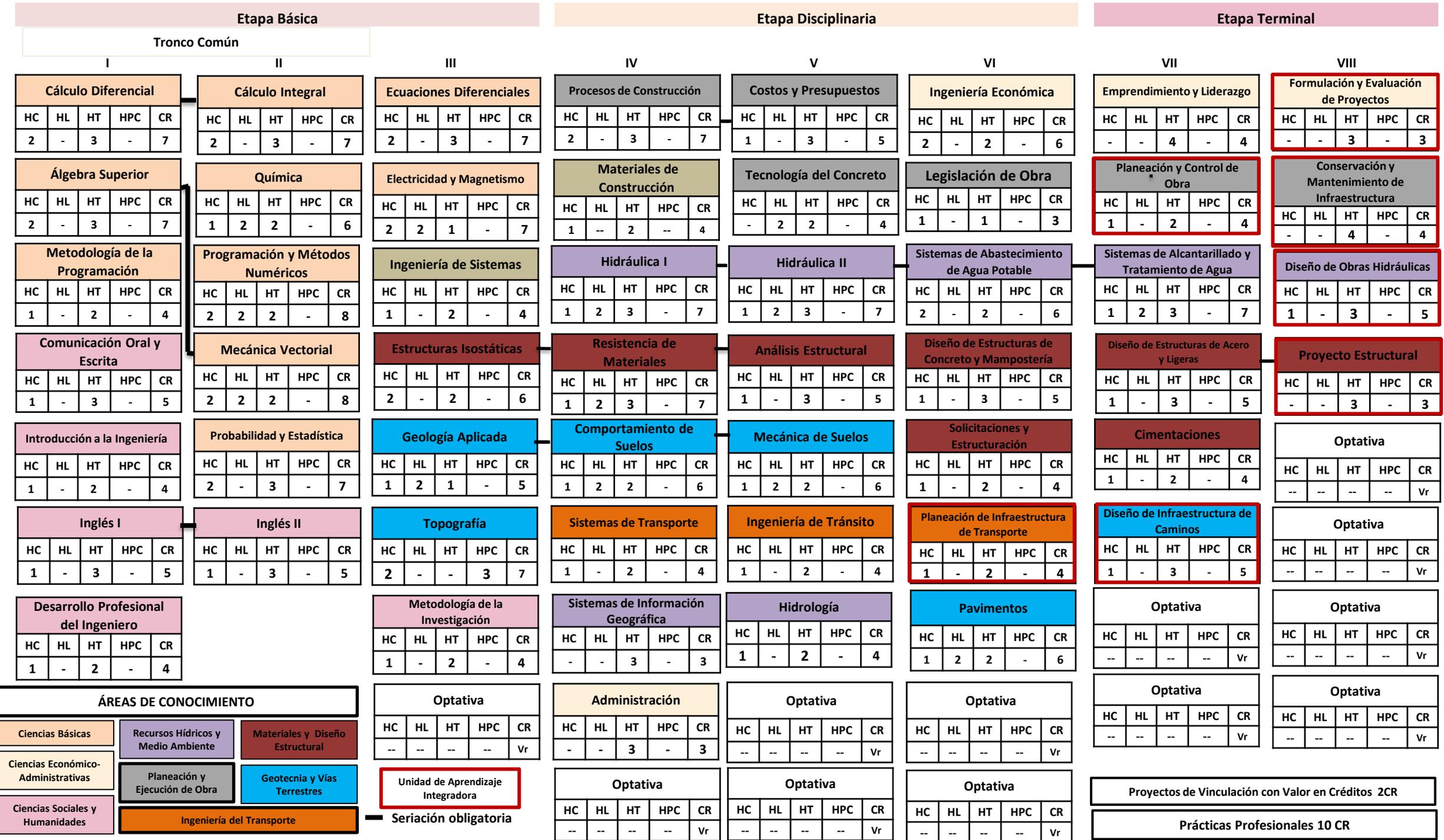
Área de conocimiento: Planeación y Ejecución de Obra								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
16	Ingeniería de Sistemas	1	-	2	-	1	4	
21	Procesos de Construcción	2	-	3	-	2	7	
22	Materiales de Construcción	1	-	2	-	1	4	
29	Costos y Presupuestos	1	-	3	-	1	5	21
30	Tecnología del Concreto	-	2	2	-	-	4	
37	Legislación de Obra	1	-	1	-	1	3	
44	Planeación y Control de Obra	1	-	2	-	1	4	
50	Conservación y Mantenimiento de Infraestructura	-	-	4	-	-	4	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
59	Dibujo Asistido por Computadora	1	2	2	-	1	6	
60	Protección Civil	2	-	1	1	2	6	
65	Diseño de Instalaciones	2	-	2	-	2	6	
69	Supervisión de Obra	2	-	1	-	2	5	

Área de conocimiento: Materiales y Diseño Estructural								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
17	Estructuras Isostáticas	2	-	2	-	2	6	
24	Resistencia de Materiales	1	2	3	-	1	7	17
32	Análisis Estructural	1	-	3	-	1	5	24
39	Diseño de Estructuras de Concreto y Mampostería	1	-	3	-	1	5	
40	Solicitaciones y Estructuración	1	-	2	-	1	4	
46	Diseño de Estructuras de Acero y Ligeras	1	-	3	-	1	5	
47	Cimentaciones	1	-	2	-	1	4	
52	Proyecto Estructural	-	-	3	-	-	3	46
Unidades de Aprendizaje Optativas								
63	Ingeniería de Materiales	2	2	-	-	2	6	
64	Modelación Numérica Estructural	-	-	3	-	-	3	
67	Inspección y Rehabilitación de Edificaciones	1	2	-	2	1	6	
70	Puentes	2	-	2	-	2	6	

Área de conocimiento: Geotecnia y Vías Terrestres								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
18	Geología Aplicada	1	2	1	-	1	5	
19	Topografía	2	-	-	3	2	7	
25	Comportamiento de Suelos	1	2	2	-	1	6	18
33	Mecánica de Suelos	1	2	2	-	1	6	25
42	Pavimentos	1	2	2	-	1	6	
48	Diseño de Infraestructura de Caminos	1	-	3	-	1	5	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
68	Diseño de Mezclas Asfálticas	1	2	2	-	1	6	
73	Conservación y Mantenimiento de Caminos	2	-	-	2	2	6	

Área de conocimiento: Ingeniería del Transporte								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
26	Sistemas de Transporte	1	-	2	-	1	4	
34	Ingeniería de Tránsito	1	-	2	-	1	4	
41	Planeación de Infraestructura de Transporte	1	-	2	-	1	4	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
71	Ingeniería Ferroviaria	2	-	1	-	2	5	
72	Ingeniería Aeroportuaria	2	-	1	-	2	5	

5.6. Mapa Curricular de Ingeniero Civil



5.7. Descripción cuantitativa del plan de estudios

Unidad académica:	Facultad de Ingeniería, Mexicali. Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño, Ensenada. Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
Programa educativo:	Ingeniero Civil
Grado académico:	Licenciatura
Plan de estudio:	2020-1

Distribución de Créditos por etapa de formación

Etapa	Obligatorios	Optativos	Total	Porcentajes
Básica	117	5	122	34.86%
Disciplinaria	110	30	140	40.00%
Terminal*	44	34*	78	22.28%
Prácticas Profesionales	10	--	10	2.86%
Total	281	69	350	100%
Porcentajes	80.29%	19.71%		

*Del total de créditos de la etapa terminal el estudiante puede cursar hasta dos proyectos de vinculación con valor de dos créditos cada uno.

Distribución de créditos obligatorios por área de conocimiento

Área	Básica	Disciplinaria	Terminal	Total	%
Ciencias Básicas	68	--	--	68	25.09%
Ciencias Sociales y Humanidades	27	--	--	27	9.96%
Ciencias Económico Administrativas	--	9	7	16	5.90%
Recursos Hídricos y Medio Ambiente	--	27	12	39	14.40%
Planeación y Ejecución de Obra	4	23	8	35	12.91%
Materiales y Diseño Estructural	6	21	12	39	14.40%
Geotecnia y Vías Terrestres	12	18	5	35	12.91%
Ingeniería del Transporte	--	12	--	12	4.43%
Total	117	110	44	271	100%
Porcentajes	43.17%	40.59%	16.24%	100%	

Distribución de unidades de aprendizaje por etapas de formación

Etapa	Obligatorios	Optativos	Total
Básica	20	1	21
Disciplinaria	22	5	27
Terminal	10	6	16
Total	52	12*	64

*Para promover flexibilidad y brindar opciones de formación a los estudiantes, se integran en esta propuesta 17 unidades de aprendizaje optativas.

5.8 Tipología de las unidades de aprendizaje

Unidad académica: Facultad de Ingeniería, Mexicali.
 Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño, Ensenada.
 Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.

Programa educativo: Ingeniero Civil

Grado académico: Licenciatura

Plan de estudio: 2020-1

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
	<i>Etapa Básica Obligatoria</i>		
33523	Cálculo Diferencial	3	
	Taller de Cálculo Diferencial	2	
33524	Álgebra Superior	3	
	Taller de Álgebra Superior	2	
33525	Metodología de la Programación	3	
	Taller de Metodología de la Programación	2	
33526	Comunicación Oral y Escrita	3	
	Taller de Comunicación Oral y Escrita	2	
33527	Introducción a la Ingeniería	3	
	Taller de Introducción a la Ingeniería	2	
33529	Inglés I	3	
	Taller de Inglés I	2	
33528	Desarrollo Profesional del Ingeniero	3	
	Taller de Desarrollo Profesional del Ingeniero	2	
33530	Cálculo Integral	3	
	Taller de Cálculo Integral	2	
33533	Química	3	
	Laboratorio de Química	2	
	Taller de Química	2	
33534	Programación y Métodos Numéricos	3	
	Laboratorio de Programación y Métodos Numéricos	2	
	Taller de Programación y Métodos Numéricos	2	
33532	Mecánica Vectorial	3	
	Laboratorio de Mecánica Vectorial	2	
	Taller de Mecánica Vectorial	2	
33531	Probabilidad y Estadística	3	
	Taller de Probabilidad y Estadística	2	
33535	Inglés II	3	
	Taller de Inglés II	2	
33537	Ecuaciones Diferenciales	3	
	Taller de Ecuaciones Diferenciales	2	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
33538	Electricidad y Magnetismo	3	
	Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	2	
	Taller de Electricidad y Magnetismo	2	
16	Ingeniería de Sistemas	3	
	Taller de Ingeniería de Sistemas	2	
17	Estructuras Isostáticas	3	
	Taller de Estructuras Isostáticas	2	
18	Geología Aplicada	3	
	Laboratorio de Geología Aplicada	2	
	Taller de Geología Aplicada	2	
19	Topografía	3	
	Práctica de Campo de Topografía	1	
33541	Metodología de la Investigación	3	
	Taller de Metodología de la Investigación	2	
<i>Etapa Disciplinaria Obligatoria</i>			
21	Procesos de Construcción	3	
	Taller de Procesos de Construcción	2	
22	Materiales de Construcción	3	
	Taller de Materiales de Construcción	2	
23	Hidráulica I	3	
	Laboratorio de Hidráulica I	2	
	Taller de Hidráulica I	2	
24	Resistencia de Materiales	3	
	Laboratorio de Resistencia de Materiales	2	
	Taller de Resistencia de Materiales	2	
25	Comportamiento de Suelos	3	
	Laboratorio de Comportamiento de Suelos	2	
	Taller de Comportamiento de Suelos	2	
26	Sistemas de Transporte	3	
	Taller de Sistemas de Transporte	2	
27	Sistemas de Información Geográfica	-	No tiene HC*
	Taller de Sistemas de Información Geográfica	2	
33552	Administración	-	No tiene HC
	Taller de Administración	2	
29	Costos y Presupuestos	3	
	Taller de Costos y Presupuestos	2	
30	Tecnología del Concreto	-	No tiene HC
	Laboratorio de Tecnología del Concreto	2	
	Taller de Tecnología del Concreto	2	
31	Hidráulica II	3	
	Laboratorio de Hidráulica II	2	
	Taller de Hidráulica II	2	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
32	Análisis Estructural	3	
	Taller de Análisis Estructural	2	
33	Mecánica de Suelos	3	
	Laboratorio de Mecánica de Suelos	2	
	Taller de Mecánica de Suelos	2	
34	Ingeniería de Tránsito	3	
	Taller de Ingeniería de Tránsito	2	
35	Hidrología	3	
	Taller de Hidrología	2	
33556	Ingeniería Económica	3	
	Taller de Ingeniería Económica	2	
37	Legislación de Obra	3	
	Taller de Legislación de Obra	2	
38	Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable	3	
	Taller de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable	2	
39	Diseño de Estructuras de Concreto y Mampostería	3	
	Taller de Diseño de Estructuras de Concreto y Mampostería	2	
40	Solicitaciones y Estructuración	3	
	Taller de Solicitaciones y Estructuración	2	
41	Planeación de Infraestructura de Transporte	3	
	Taller de Planeación de Infraestructura de Transporte	2	
42	Pavimentos	3	
	Laboratorio de Pavimentos	2	
	Taller de Pavimentos	2	
<i>Etapa Terminal Obligatoria</i>			
33560	Emprendimiento y Liderazgo	-	No tiene HC
	Taller de Emprendimiento y Liderazgo	2	
44	Planeación y Control de Obra	3	
	Taller de Planeación y Control de Obra	2	
45	Sistemas de Alcantarillado y Tratamiento de Agua	3	
	Laboratorio de Sistemas de Alcantarillado y Tratamiento de Agua	2	
	Taller de Sistemas de Alcantarillado y Tratamiento de Agua	2	
46	Diseño de Estructuras de Acero y Ligeras	3	
	Taller de Diseño de Estructuras de Acero y Ligeras	2	
47	Cimentaciones	3	
	Taller de Cimentaciones	2	
48	Diseño de Infraestructura de Caminos	3	
	Taller de Diseño de Infraestructura de Caminos	2	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
49	Formulación y Evaluación de Proyectos	-	No tiene HC
	Taller de Formulación y Evaluación de Proyectos	2	
50	Conservación y Mantenimiento de Infraestructura	-	No tiene HC
	Taller de Conservación y Mantenimiento de Infraestructura	2	
51	Diseño de Obras Hidráulicas	3	
	Taller de Diseño de Obras Hidráulicas	2	
52	Proyecto Estructural	-	No tiene HC
	Taller de Proyecto Estructural	2	
<i>Etapa Básica Optativa</i>			
34948	Cálculo Multivariable	3	
	Taller de Cálculo Multivariable	2	
55	Introducción a la Ingeniería Civil	3	
	Taller de Introducción a la Ingeniería Civil	2	
56	Ingles Técnico para Ingenieros Civiles	3	
	Taller de Ingles Técnico para Ingenieros Civiles	2	
57	Geometría Analítica	3	
	Taller de Geometría Analítica	2	
<i>Etapa Disciplinaria Optativa</i>			
58	Historia de la Ingeniería Civil	3	
	Taller de Historia de la Ingeniería Civil	2	
59	Dibujo Asistido por Computadora	3	
	Laboratorio de Dibujo Asistido por Computadora	2	
	Taller de Dibujo Asistido por Computadora	2	
60	Protección Civil	3	
	Taller de Protección Civil	2	
	Práctica de Campo de Protección Civil	1	
61	Planeación Urbana y Desarrollo Sustentable	3	
	Taller de Planeación Urbana y Desarrollo Sustentable	2	
62	Ingeniería Ambiental	3	
	Taller de Ingeniería Ambiental	2	
63	Ingeniería de Materiales	3	
	Laboratorio de Ingeniería de Materiales	2	
64	Modelación Numérica Estructural	-	No tiene HC
	Taller de Modelación Numérica Estructural	2	
<i>Etapa Terminal Optativa</i>			
65	Diseño de Instalaciones	3	
	Taller de Diseño de Instalaciones	2	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
66	Ética Profesional	3	
	Taller de Ética Profesional	2	
67	Inspección y Rehabilitación de Edificaciones	3	
	Laboratorio de Inspección y Rehabilitación de Edificaciones	2	
	Práctica de Campo de Inspección y Rehabilitación de Edificaciones	1	
68	Diseño de Mezclas Asfálticas	3	
	Laboratorio de Diseño de Mezclas Asfálticas	2	
	Taller de Diseño de Mezclas Asfálticas	2	
69	Supervisión de Obra	3	
	Taller de Supervisión de Obra	2	
70	Puentes	3	
	Taller de Puentes	2	
71	Ingeniería Ferroviaria	3	
	Taller de Ingeniería Ferroviaria	2	
72	Ingeniería Aeroportuaria	3	
	Taller de Ingeniería Aeroportuaria	2	
73	Conservación y Mantenimiento de Caminos	3	
	Práctica de Campo de Conservación y Mantenimiento de Caminos	1	
74	Taller de Evaluación Formativa	3	
	Taller de Evaluación Formativa	2	Tiene HT

*Cuando una asignatura no contiene horas clase, se coloca el nombre y en observaciones se escribe "No tiene HC", esto con el fin de que no se pierdan los nombres originales ante Recursos Humanos.

La tipología de las asignaturas se refiere a los parámetros que se toman en cuenta para la realización eficiente del proceso de aprendizaje integral, tomando en consideración la forma en como ésta se desarrolla de acuerdo a sus características, es decir, teóricas o prácticas (laboratorio, taller, clínica o práctica de campo etc.), el equipo necesario, material requerido y espacios físicos en los que se deberá desarrollar el curso, todo ello determinará la cantidad de alumnos que podrán atenderse por grupo.

De acuerdo a la Guía Metodológica para la Creación, Modificación y Actualización de los Programas Educativos de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC, 2010), existen tres tipologías y es importante precisar, que será el rango normal el que deberá predominar para la formación de los grupos; los casos de límite superior e inferior sólo deberán considerarse cuando la situación así lo amerite por

las características propias de la asignatura. Así mismo, se deberá considerar la infraestructura de la unidad académica, evitando asignar un tipo 3 (grupo numeroso) a un laboratorio con capacidad de 10 a 12 alumnos cuya característica es Horas clase (HC) y Horas laboratorio (HL). La tipología se designará tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Tipo 1. Está considerado para aquellas actividades de la enseñanza en las que se requiere la manipulación de instrumentos, animales o personas, en donde la responsabilidad de asegurar el adecuado manejo de los elementos es del docente y donde, además, es indispensable la supervisión de la ejecución del alumno de manera directa y continua (clínica y práctica). El rango correspondiente a este tipo es: Rango normal = 6 a 10 alumnos
- Tipo 2. Está diseñado para cumplir con una amplia gama de actividades de enseñanza aprendizaje, en donde se requiere una relación estrecha para supervisión o asesoría del docente. Presupone una actividad predominante del alumno y un seguimiento vigilante e instrucción correctiva del profesor (talleres, laboratorios). Rango normal = 12 a 20 alumnos.
- Tipo 3. Son asignaturas básicamente teóricas en las cuales predominan las técnicas expositivas; la actividad se lleva a cabo dentro del aula y requiere un seguimiento por parte del profesor del grupo en el proceso de aprendizaje integral: Rango normal = 24 a 40 alumnos

5.9. Equivalencias de las unidades de aprendizaje

Unidad académica: Facultad de Ingeniería, Mexicali.
 Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño, Ensenada.
 Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.

Programa educativo: Ingeniero Civil

Grado académico: Licenciatura

Plan de estudio: 2020-1

Clave	Unidad de aprendizaje	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2009-2
<i>Etapa Básica Obligatoria</i>			
33523	Cálculo Diferencial	11210	Cálculo Diferencial
33524	Álgebra Superior	----	Sin equivalencia
33525	Metodología de la Programación	11214	Programación
33526	Comunicación Oral y Escrita	11207	Comunicación Oral y Escrita
33527	Introducción a la Ingeniería	11208	Introducción a la Ingeniería
33529	Inglés I	----	Sin equivalencia
33528	Desarrollo Profesional del Ingeniero	11206	Desarrollo Humano
33530	Cálculo Integral	11216	Cálculo Integral
33533	Química	11209	Química General
33534	Programación y Métodos Numéricos	11348	Métodos Numéricos
33532	Mecánica Vectorial	11347	Dinámica
33531	Probabilidad y Estadística	11212	Probabilidad y Estadística
33535	Inglés II	----	Sin equivalencia
33537	Ecuaciones Diferenciales	----	Sin equivalencia
33538	Electricidad y Magnetismo	11215	Electricidad y Magnetismo
16	Ingeniería en Sistemas	11937	Ingeniería en Sistemas
17	Estructuras Isostáticas	11934	Estructuras Isostáticas
18	Geología Aplicada	11967	Geología Aplicada
19	Topografía	11965	Topografía General
33541	Metodología de la Investigación	11213	Metodología de la Investigación
<i>Etapa Disciplinaria Obligatoria</i>			
21	Procesos de Construcción	11941	Procedimientos Constructivos
22	Materiales de Construcción	----	Sin equivalencia
23	Hidráulica I	11938	Hidráulica Básica y de Tuberías
24	Resistencia de Materiales	11939	Resistencia de Materiales
25	Comportamiento de Suelos	11940	Comportamiento de Suelos
26	Sistemas de Transporte	11952	Sistemas de Transportes
27	Sistemas de Información	----	Sin equivalencia

Clave	Unidad de aprendizaje	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2009-2
	Geográfica		
33552	Administración	----	Sin equivalencia
29	Costos y Presupuestos	11946	Costos y Presupuestos
30	Tecnología del Concreto	----	Sin equivalencias
31	Hidráulica II	11943	Hidráulicas de Canales y Maquinaria
32	Análisis Estructural	11944	Análisis Estructural
33	Mecánica de Suelos	11945	Mecánica de Suelos
34	Ingeniería de Tránsito	11947	Ingeniería de Tránsito
35	Hidrología	11948	Hidrología
33556	Ingeniería Económica	----	Sin equivalencia
37	Legislación de Obra	----	Sin equivalencia
38	Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable	----	Sin equivalencia
39	Diseño de Estructuras de Concreto y Mampostería	----	Sin equivalencia
40	Solicitaciones y Estructuración	----	Sin equivalencia
41	Planeación de Infraestructura de Transporte	11958	Planeación del Transporte
42	Pavimentos	11972	Pavimentos
<i>Etapa Terminal Obligatoria</i>			
33560	Emprendimiento y Liderazgo	----	Sin equivalencia
44	Planeación y Control de Obra	----	Sin equivalencia
45	Sistemas de Alcantarillado y Tratamiento de Agua	----	Sin equivalencia
46	Diseño de Estructuras de Acero y Ligeras	----	Sin equivalencia
47	Cimentaciones	11963	Cimentaciones
48	Diseño de Infraestructura de Caminos	11942	Vías Terrestres
49	Formulación y Evaluación de Proyectos	----	Sin equivalencia
50	Conservación y Mantenimiento de Infraestructura	----	Sin equivalencia
51	Diseño de Obras Hidráulicas	11953	Obras Hidráulicas
52	Proyecto Estructural	11960	Proyecto Estructural
<i>Etapa Básica Optativa</i>			
34948	Cálculo Multivariable	11674	Cálculo Multivariable
55	Introducción a la Ingeniería Civil	----	Sin equivalencia
56	Inglés Técnico para Ingenieros Civiles	----	Sin equivalencia

Clave	Unidad de aprendizaje	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2009-2
57	Geometría Analítica	----	Sin equivalencia
<i>Etapa Disciplinaria Optativa</i>			
58	Historia de la Ingeniería Civil	----	Sin equivalencia
59	Dibujo Asistido por Computadora	----	Sin equivalencia
60	Protección Civil	15374	Protección Civil
61	Planeación Urbana y Desarrollo Sustentable	----	Sin equivalencia
62	Ingeniería Ambiental	11950	Ingeniería Ambiental
63	Ingeniería de Materiales	----	Sin equivalencia
64	Modelación Numérica Estructural	----	Sin equivalencia
<i>Etapa Terminal Optativa</i>			
65	Diseño de Instalaciones	11969	Instalaciones
66	Ética Profesional	----	Sin equivalencia
67	Inspección y Rehabilitación de Edificaciones	----	Sin equivalencia
68	Diseño de Mezclas Asfálticas	16939	Diseño de Mezclas Asfálticas
69	Supervisión de Obra	11970	Supervisión y Control de Obras
70	Puentes	22479	Puentes
71	Ingeniería Ferroviaria	22476	Transporte Ferroviario
72	Ingeniería Aeroportuaria	22477	Ingeniería Aeroportuaria
73	Conservación y Mantenimiento de Caminos	14759	Conservación y Mantenimiento de Vialidades
74	Taller de Evaluación Formativa	17982	Taller de Evaluación Formativa

6. Descripción del sistema de evaluación

Para el buen funcionamiento de la estructura curricular propuesta se debe contar con un sistema de evaluación que permita detectar problemas e implementar acciones correctivas. La evaluación del plan de estudios está ligada a todos los elementos que hacen posible que la unidad académica funcione correctamente, abarcando las tareas y actividades desarrolladas en su interior, sin olvidar las relaciones con la sociedad.

6.1. Evaluación del plan de estudios

De acuerdo a la normatividad institucional, la unidad académica llevará a cabo procesos de evaluación permanente y sistematizada que permita establecer acciones con el fin de mejorar el currículo y con ello incidir en la calidad educativa. Brovelli (2001) señala que el objeto a ser evaluado, en el marco de la evaluación curricular, se enmarca en dos aspectos complementarios:

1. Evaluación del diseño curricular como documento, concebido como norma.
2. Evaluación del currículum real o implementado, concebido como práctica.

El programa Ingeniero Civil realizará una evaluación de seguimiento después de 2 años de su operación con el propósito de valorar su instrumentación y hacer los ajustes que se consideren pertinentes. Este proceso estará sujeto a la valoración de plan de estudios, actividades para la formación integral, trayectoria escolar, personal académico, infraestructura, vinculación y extensión, y servicios y programas de apoyo, de a la normatividad institucional vigente.

Después de 2 años de egreso de alumnos del plan de estudios, se realizará la evaluación externa e interna del programa educativo con el propósito de valorar su impacto de acuerdo a los planteamientos de la normatividad vigente de la UABC. El propósito es tomar las decisiones que conlleven a la actualización o modificación del programa educativo. En ambos procesos, las unidades académicas deberán realizar un reporte formal que documente los resultados.

6.2. Evaluación del aprendizaje

De acuerdo con el Estatuto Escolar, la evaluación de los procesos de aprendizaje tiene por objeto: (1) que las autoridades universitarias, los académicos y alumnos dispongan de la información adecuada para evaluar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora continua; (2) que los alumnos conozcan el grado de aprovechamiento académico que han alcanzado y, en su caso, obtengan la promoción y estímulo correspondiente, y (3) evidenciar las competencias adquiridas durante el proceso de aprendizaje.

La evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje demanda una estructura colegiada, operativa, normada, permanente y formal (UABC, 2010), sus acciones están dirigidas principalmente a:

- a) Definición, revisión y actualización de competencias por lograr y de los criterios académicos para la evaluación y seguimiento del desempeño del alumno.
- b) Toma de decisiones para eliminar las diferencias, siempre y cuando no se inhiba la creatividad, la originalidad, la libre cátedra y el liderazgo académico; y modificar la dinámica de la relación alumno profesor.

Con el fin de disponer de información adecuada para evaluar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora, se realiza la evaluación del aprendizaje considerando el Estatuto Escolar vigente de la UABC, en donde se describe el objeto de evaluación y la escala de calificaciones, de los tipos de exámenes, de las evaluaciones institucionales, de los procedimientos y formalidades de la evaluación, de la revisión de los exámenes y de la asistencia a clases. La evaluación:

1. Estará centrada en el estudiante para el ejercicio de competencias en su profesión, de acuerdo al perfil de egreso en el campo profesional del Ingeniero civil.
2. Se basará en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores desarrollados por el estudiante y demostrados en su desempeño como competencias.

La evaluación de la unidad de aprendizaje se realizará en diferentes momentos del periodo escolar de acuerdo a sus características propias. La evaluación docente institucional cobra importancia en este proceso porque sus resultados permitirán

recomendar a los académicos a tomar cursos de actualización docente que incida en su proceso de enseñanza - aprendizaje, donde se verán favorecidos los estudiantes.

Es importante precisar que en caso de ser necesario, se cuenta con las condiciones y el personal para realizar cursos de nivelación de estudiantes en cada etapa del proceso formativo.

6.3. Evaluación colegiada del aprendizaje

Las evaluaciones colegiadas se apegarán a las descripciones de evaluaciones institucionales definidas en el Estatuto Escolar mismas que permiten constatar el cumplimiento de las competencias profesionales y específicas planteadas en el plan de estudios, para ello, las evaluaciones se referirán a las competencias de (a) una unidad de aprendizaje, (b) un conjunto de unidades de aprendizaje, (c) la etapa de formación Básica, Disciplinaria o Terminal, (d) egreso, y se integrarán con criterios de desempeño que describan el resultado que deberá obtener el alumno y las características con que lo realizará, así como las circunstancias y el ámbito que permitan verificar si el desempeño es el correcto.

Las evaluaciones colegiadas se instrumentarán desde el interior de la Universidad, o externamente cuando se opte por evaluaciones expresamente elaboradas por entidades externas especializadas. Los resultados de la evaluación permitirán detectar los obstáculos y dificultades de aprendizaje, para reorientar permanentemente la actividad hacia el dominio de competencias.

La evaluación colegiada del aprendizaje es la estrategia fundamental para evaluar integralmente el éxito de la implementación del Programa Educativo. La evaluación colegiada del aprendizaje representa un esfuerzo institucional renovado y perfectible constantemente en aras de alcanzar estándares de calidad a nivel internacional en la impartición de los procesos de enseñanza – aprendizaje

Son evaluaciones colegiadas del aprendizaje:

- I. Los exámenes departamentales,
- II. Los exámenes de trayecto,
- III. Los exámenes de egreso,

IV. Los exámenes que las Unidades Académicas determinen pertinentes para el logro de los propósitos enunciados en este apartado.

Exámenes Departamentales

Normativamente, los exámenes departamentales tienen como propósito:

- I. Conocer el grado de dominio que el alumno ha obtenido sobre la unidad de aprendizaje que cursa en relación a las competencias que en dicho curso deben lograrse.
- II. Verificar el grado de avance del programa de la unidad de aprendizaje de conformidad a lo establecido en el Estatuto Escolar.
- III. Conocer el grado de homogeneidad de los aprendizajes logrados por los alumnos de la misma unidad de aprendizaje que recibieron el curso con distintos profesores.

En una descripción más específica, las evaluaciones departamentales son instrumentos a gran escala de referencia criterial mediante los cuales, el estudiante demuestra lo que sabe hacer, por lo que en primera instancia, da cuentas del desempeño del estudiante respecto a un conjunto de competencias asociadas a una unidad de aprendizaje. Sin embargo, siguiendo la metodología compartida por el Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo de la UABC, un examen departamental desarrollado de manera colegiada, permite: comprender el valor de un programa de aprendizaje pues, al ser alineado al currículum, detecta áreas de oportunidad del mismo (por ejemplo, que no contenga objetivos claros o realistas); homogeneizar la operación del currículum en el aula; detectar unidades y temas más problemáticos para los estudiantes; entre otros. Aún más, los resultados desembocan en el planteamiento de estrategias de enseñanza-aprendizaje y toma de decisiones que permitan mejorar la calidad de la unidad de aprendizaje para, finalmente, mejorar la calidad del programa educativo.

Por lo anterior, las unidades académicas de la DES de Ingeniería, y bajo la asesoría de entidades o especialistas en el tema de evaluación del aprendizaje

elaborarán exámenes departamentales de las unidades de aprendizaje del Tronco Común de la DES que mejor arrojen información sobre la implementación exitosa del programa, bajo modelos y criterios metodológicos probados. Así mismo, por razones de la matrícula, la cantidad de cursos que se ofertan bajo la conducción de distintos profesores, o tasa de aprobación/reprobación, las unidades académicas elaborarán exámenes departamentales de aquellas unidades de aprendizaje que les sean de particular interés, tales como:

- a. Unidades de aprendizaje homologadas con otros programas de ingeniería de la etapa de formación Básica y Disciplinaria,
- b. Unidades de aprendizaje integradoras,
- c. Otras de interés.

Cuando las unidades académicas así lo determinen conveniente, los exámenes departamentales podrán elaborarse como exámenes parciales o totales; el resultado de la evaluación departamental incidirá en la calificación del alumno en hasta un cincuenta por ciento cuando así lo determine la unidad académica.

Las unidades académicas establecerán las fechas, horarios y logística de la aplicación de las evaluaciones departamentales que mejor se ajusten a su matrícula y recursos, remitiendo los resultados a los profesores para su consideración obligatoria en la evaluación del alumno.

Examen de Egreso

El examen de egreso tiene como propósito:

- I. Conocer el grado de dominio que el alumno ha obtenido al concluir sus estudios en relación a las competencias profesionales enunciadas en el Plan de Estudios.
- II. Verificar el grado de avance, pertinencia y actualidad del conjunto de programas de unidades de aprendizaje que comprenden el Plan de Estudios.

Presentar el examen de egreso es un requisito de egreso, y se recurrirá preferentemente al Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) del Centro

Nacional de Evaluación A.C. (CENEVAL) que corresponda al Programa Educativo, y las Unidades Académicas establecerán un procedimiento que determinará los criterios de elegibilidad, registro y demás que sean necesarios.

Los resultados de esta evaluación orientarán a las unidades académicas en la toma de decisiones para mantener o mejorar la pertinencia, organización de contenidos y de la operación del plan de estudios en su conjunto.

7. Revisión externa



DR. DANIEL HERNÁNDEZ BALBUENA
DIRECTOR
PRESENTE.-

Por medio de la presente informo que he realizado la revisión de la Propuesta de Modificación del Plan de Estudios del Programa Educativo de Ingeniero Civil impartido en la Universidad Autónoma de Baja California. En relación a los referentes que me fueron proporcionados de Competencias Profesionales, Competencias Específicas, Mapa Curricular y Cuantificación del nuevo Plan de Estudios; en mi opinión y experiencia informo que se ha realizado un buen trabajo, al demostrar coherencia y fundamentación en los cambios realizados para sustentar una adaptación a los requisitos actuales que demanda la sociedad en relación a las capacidades profesionales que exige dicha ingeniería.

Manifiesto mi aprobación sin observación alguna al nuevo Plan de Estudios de Ingeniero Civil impartido en la Universidad Autónoma de Baja California.

Sin más por el momento, quedo a sus órdenes para cualquier aclaración o duda.

ATENTAMENTE
Morelia, Michoacán a 10 de abril de 2019

DR. JORGE ALARCÓN IBARRA
PROFESOR E INVESTIGADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE INGENIERÍA
Departamento de Ingeniería Civil y Minas
Coordinación del Programa de Ingeniería Civil

Hermosillo, Sonora, a 06 de mayo de 2019.

DR. DANIEL HERNÁNDEZ BALBUENA
Director de la Facultad de Ingeniería, Mexicali
Universidad Autónoma de Baja California
P R E S E N T E.-

A través de este conducto, le comento que he tenido la oportunidad de leer la *Propuesta de modificación del plan de estudios del programa académico de Ingeniería Civil* que se pretende impartir en la Universidad Autónoma de Baja California y me permito comentar lo siguiente:

En términos generales, me parece un plan de estudios muy completo y se aprecia que el trabajo de actualización emana de una planta docente académicamente madura y de vasta experiencia profesional que se nutrió con aportaciones de egresados y empleadores de la región.

El mapa curricular propuesto es amplio y congruente con las necesidades regionales y del país, en especial destaca el equilibrio en la carga académica para el estudiante y la congruencia en las unidades de aprendizaje por etapas de formación, a la vez que actualiza los contenidos temáticos, lo que contribuirá en los procesos de acreditación del programa.

El perfil de egreso es acorde con las necesidades del mercado laboral regional y del país. Destaca notablemente la incorporación de avances en informática, emprendimiento y liderazgo y las opciones que se ofrecen a los estudiantes en protección civil y desarrollo sustentable, que son altamente demandadas por los sectores empresariales público y privado.

Otro aspecto relevante en la propuesta curricular es que se contempla una amplia gama de opciones de titulación de los egresados, lo que constituye una excelente motivación para que los estudiantes terminen sus estudios y la institución mejore sus índices de egreso y titulación.

Finalmente, es recomendable establecer una comisión permanente integrada por empleadores, egresados y docentes para la evaluación permanente del programa y el seguimiento de los egresados, que asegure la calidad y pertinencia del programa de Ingeniería Civil durante su vigencia.

Atentamente


Dr. Juan Arcadio Saiz Hernández
Profesor Investigador
Departamento de Ingeniería Civil y Minas
División de Ingeniería, Universidad de Sonora

COORDINACIÓN
DE PROGRAMA



INGENIERÍA
CIVIL

Blvd. Luis Encinas y Av. Rosales Edificio 12 "A", Planta Baja, Hermosillo, Sonora, C.P. 83000
Teléfonos: (662) 259-21-83 y (662) 259-21-84, Fax (662) 259-21-83

DR. DANIEL HERNÁNDEZ BALBUENA
DIRECTOR
PRESENTE.-

DR. LEONEL GABRIEL GARCIA GOMEZ

Por medio de la presente reciba usted un cordial saludo. Aprovecho además la oportunidad para presentar nuestra opinión referente a la **Propuesta de modificación del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Civil**, la cual fue enviada amablemente a nuestra institución.

Somos conscientes de la gran labor que representa un estudio tan detallado de los factores que intervienen al momento de hacer una propuesta de este tipo. Las estadísticas presentadas en todos los campos son, por decir lo menos, demoledoras. Es claro el objetivo que persiguen como institución y como se presentan modificaciones para conseguirlo. Creemos que el plan propuesto está en sintonía con los cambios requeridos local y globalmente, mismos que fueron analizados y detectados con instrumentos adecuados.

La propuesta pone de manifiesto el desarrollo de competencias, las cuales son el eje rector de nuestro sistema, que sin ser el mismo, reconoce su alto valor en la formación de profesionistas de calidad.

Felicitemos la labor de todos los cuerpos colegiados e instituciones que intervinieron en la realización de esta propuesta, para la cual, manifestamos nuestra aprobación sin observación alguna.

Sin más por el momento, y esperando nuestra opinión sea de utilidad, quedamos de usted

ATENAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica

"Hombres Y Mujeres del Mar y Desierto Unidos por la Educación Tecnológica de Calidad"



M. ED JAVIER ORTIZ VIDACA
JEFE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



M. C. EVERARDO FLORES ORTIZ
PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DE INGENIERÍA CIVIL

C. e. p. Archivo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

Maestría en Ingeniería para la Innovación y desarrollo Tecnológico

Coordinación de Investigación y Estudios de Posgrado

Unidad Académica de Ingeniería

Chilpancingo, Gro, a 7 de mayo de 2019

M.U. Alonso Hernández Guitrón
Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología
Universidad Autónoma de Baja California
Presente

En respuesta a su amable solicitud, por este medio el suscrito, Profesor-investigador del programa de Maestría en Ingeniería para la Innovación y Desarrollo (PNPC-Conacyt) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero, se permite informarle los resultados del análisis del documento "Propuesta de modificación del plan de estudios que presentan la Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Enseñada, y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas" del programa de Ingeniero Civil que imparte la Universidad Autónoma de Baja California:

De acuerdo a una revisión efectuada por el suscrito, la actualización del plan de estudios del programa educativo de licenciatura de Ingeniero Civil contempla, de forma pertinente y con la profundidad adecuada, elementos esenciales para su valoración, entre los que destacan: a) La descripción del personal académico, el cual denota un nivel de capacidad académica sobresaliente de la planta docente; b) Describe, de forma detallada, las características del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes; c) Contiene además una descripción minuciosa del contenido del plan de estudios, con unidades de aprendizaje con énfasis en la atención de problemáticas que aquejan a la sociedad en esa región del país; d) Describe la valoración y las estrategias para la mejora continua de la infraestructura y equipamiento del programa educativo, así como de e) El respectivo soporte institucional para llevar a buen término las estrategias de desarrollo y crecimiento del programa educativo.

Además, dicho documento cumple adecuadamente con los requisitos generales y particulares del marco de referencia del CACEI en el contexto internacional, destacando que siendo la presente propuesta de actualización del programa educativo de Ingeniero Civil completa y congruente, y considerando que supera además los contenidos curriculares mínimos que debe ofrecer dicha formación de licenciatura, el suscrito considera que este plan actualizado podrá, en breve, solicitar la evaluación de pares a fin de obtener muy seguramente la acreditación que otorga dicho organismo.

Agradeciendo de antemano la atención a la presente y reconociendo que dicho plan de estudios actualizado puede constituir el soporte a la consecución del fortalecimiento de dicho programa de licenciatura y a la mejora de la enseñanza de la ingeniería civil en el norte del país, le reitero la seguridad de mi consideración distinguida.

Atentamente,



Dr. Roberto Arroyo Matus
Profesor Titular C, Facultad de Ingeniería, UAGro

Av. Lázaro Cárdenas, S/N.
Ciudad Universitaria, C. P. 38070
Tel: (747) 472 79 43, 471 93 10 Ext. 3835
E-mail: ingenieria@uagro.mx
http://www.ingenieria.uagro.mx/
Chilpancingo de los Bravos, Guerrero



8. Referencias

- Ahn, Y. H., Kwon, H., Pearce, A. R. (2008). Sustainable Education for Construction Students., Virginia Polytechnic Institute and State University.
<http://ascpro.ascweb.org/chair/paper/CEUE141002009.pdf>
- ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior). Consulta en abril 2017.<http://www.anuies.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Brovelli, M. (2001). Evaluación curricular. *Fundamentos en Humanidades Universidad Nacional de San Luis*, II (2), 101-122.
- Córdova, A., & Aguilar, A. (2009). Diseño curricular y competitividad global: un caso de estudio., (782), 1–22.
- ECITEC (Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología – Universidad Autónoma de Baja California). (2018). Misión y Visión de la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología. Recuperado de <http://citecuvp.tij.uabc.mx/mision-y-vision/>
- FIAD-UABC (Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño – Universidad Autónoma de Baja California). (2017). FIAD, Misión y Visión. Recuperado de <http://fiad.ens.uabc.mx/index.php/planes-de-estudio-2/arquitectura/421mision-y-vision>
- FIM-UABC (Facultad de Ingeniería Mexicali - Universidad Autónoma de Baja California). (2017). Misión y Visión. Recuperado de <http://ingenieria.mxl.uabc.mx/index.php/plan-de-desarrollo/2013-03-15-0242-43>
- Gobierno de México. (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Estados Unidos Mexicanos
- Gob-BC (Gobierno del Estado de Baja California). (2015). *Plan Estatal de Desarrollo 2015-2019*. Recuperado de <http://www.copladebc.gob.mx/PED/documentos/Actualizacion%20del%20PIan%20Estatal%20de%20Desarrollo%202014-2019.pdf>
- Gob-BC (Gobierno del Estado de Baja California) (2016). *Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019*. Mexicali, Baja California, México.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Cuestionario básico [Internet]; 2010. Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c = 27302&s = est> Accessed on 29 December 2011.
- Jaramillo, A., Pineda, A. G., & Correa, J. S. O. (2012). Estudios sobre egresados La experiencia de la Universidad EAFIT. *Revista Universidad EAFIT*, 42(141), 111-124.
- SEP (Secretaría de Educación Pública). (2013). *Plan Sectorial de Educación 2013-2018*. México: Autor.
- SEP (Secretaría de Educación Pública). Consulta en abril 2017. <http://www.gob.mx/sep>
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social), Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Cifras actualizadas al cuarto trimestre de 2016. <http://www.observatoriolaboral.gob.mx>
- Tovar, A. F. M., Barrera, H. S., Mendiola, L. G. L., & Coca, F. J. O. (2013). La Ingeniería Civil en México. *PÄDI Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 1(1).
- United States, Census Bureau. (2009). American Community Survey 1–year estimates [Internet]; 2009. Recuperado de: http://factfinder.census.gov/servlet/CTGeoSearchByListServlet?ds_name = ACS_2009_1YR_G00_&_lang = en&_ts = 327254662201 Accessed on 29 December 2011.
- Universidad Autónoma de Baja California. (1982). *Reglamento General de Exámenes Profesionales*. México: Autor
- Universidad Autónoma de Baja California. (2004). *Reglamento de Prácticas Profesionales*. México: Autor.
- Universidad Autónoma de Baja California. (2007). *Reglamento de Servicio Social*. México: Autor.
- Universidad Autónoma de Baja California. (2010). *Guía metodológica para la creación, modificación y actualización de los programas educativos de la Universidad*

Autónoma de Baja California. México: Autor. Recuperado de <http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/guiametodo1%F3gica.pdf>

Universidad Autónoma de Baja California. (2012). *Manual de tutorías*. México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California. (2013). *Modelo educativo de la UABC*. México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California. (2017). *Código de Ética de la Universidad Autónoma de Baja California*. México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California. (2018). *Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California*. México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California. (2019). *Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023*. México: Autor.

Valle, M. A. (2009). ¿Qué competencias debe poseer un Ingeniero Civil industrial? La percepción de los estudiantes.

Vellando, P. R., & Fernández-Carvajal, P. R. (2015). La enseñanza de la Ingeniería Civil en Europa y su adaptación a Bolonia. El caso español.

9. Anexos

9.1. Anexo 1. Formatos metodológicos

FORMATO METODOLÓGICO I. PROBLEMÁTICAS Y COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROBLEMÁTICAS	COMPETENCIA PROFESIONAL	ÁMBITOS
Escasa planeación y gestión de proyectos de infraestructura.	1. Planear y gestionar proyectos y servicios de infraestructura, a través del análisis de las necesidades sociales, financieras, técnicas y redes multidisciplinares, para el desarrollo e innovación del entorno, con actitud crítica y responsable.	Incidirá en el sector público y privado con cobertura regional, nacional e internacional.
La necesidad de implementar proyectos de infraestructura autosustentables.	2. Diseñar y modelar proyectos de infraestructura sustentable, empleando normas, técnicas, software especializado y atendiendo el comportamiento de los materiales, para el desarrollo urbano y rural, con respeto al medio ambiente y actitud proactivo.	Incidirá en el sector público y privado con cobertura regional, nacional e internacional.
Fortalecer los procedimientos innovadores en las obras civiles.	3. Ejecutar la construcción de obras civiles, a través de la dirección de obras, legislación vigente y procedimientos innovadores, para el desarrollo urbano y rural, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.	Incidirá en el sector público y privado con cobertura regional, nacional e internacional.
Necesidades de implementación de programas de operación y conservación de infraestructura.	4. Implementar programas de operación y conservación de infraestructura existente, para asegurar su buen funcionamiento y vida útil, atendiendo los aspectos técnicos, económicos, ambientales y de trascendencia social, con actitud proactiva, responsable y eficiente.	Incidirá en el sector público y privado con cobertura regional, nacional e internacional.

FORMATO METODOLÓGICO 2. IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS QUE INTEGRAN CADA COMPETENCIA PROFESIONAL

COMPETENCIA PROFESIONAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>1. Planear y gestionar proyectos y servicios de infraestructura, a través del análisis de las necesidades sociales, financieras, técnicas y redes multidisciplinarias, para el desarrollo e innovación del entorno, con actitud crítica y responsable.</p>	<p>1.1 Realizar estudios socioeconómicos, identificando necesidades y recursos en un espacio geográfico, para evaluar la factibilidad del proyecto y servicios, con actitud proactivo y con respeto al medio ambiente.</p> <p>1.2 Planear proyectos y servicios de infraestructura en conjunto con redes multidisciplinarias, atendiendo la normativa vigente, resultados del estudio socioeconómico, avances científicos y tecnológicos, para la toma de decisiones en la resolución de las necesidades del entorno, con actitud analítica, reflexiva y honesta.</p> <p>1.3 Gestionar los recursos económicos y aspectos legales, para el desarrollo de los proyectos ejecutivos, mediante la presentación de memorias descriptivas y técnicas, con honestidad, empatía y liderazgo.</p>
<p>2. Diseñar y modelar proyectos de infraestructura sustentable, empleando normas, técnicas, software especializado y atendiendo el comportamiento de los materiales, para el desarrollo urbano y rural, con respeto al medio ambiente y actitud proactiva.</p>	<p>2.1 Diseñar sistemas hídricos y ambientales y analizar su comportamiento, mediante la utilización de materiales y avances científicos de la construcción, la aplicación de los fundamentos de la ingeniería hidráulica, hidrológica y sanitaria, para satisfacer la demanda del sector social y productivo, garantizando la gestión integral, proactiva y sustentable de los sistemas, con cuidando al medio ambiente y el entorno social.</p> <p>2.2 Elaborar proyectos estructurales, aplicando metodologías de análisis, diseño y modelado, con apego a la normatividad y especificaciones de construcción vigentes, para obtener construcciones seguras, sustentables y funcionales, de manera responsable y proactiva.</p> <p>2.3 Proyectar y simular vías de comunicación y sistemas de transporte, mediante el estudio geotécnico y mecánica de suelos, técnicas de modelado, considerando el uso de materiales tradicionales y de vanguardia, para construir infraestructura que contribuya al desarrollo urbano y rural, respetando el medio ambiente y el entorno social con actitud proactiva.</p>

COMPETENCIA PROFESIONAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>3. Ejecutar la construcción de obras civiles, a través de la dirección de obras, la legislación vigente y procedimientos innovadores, para el desarrollo urbano y rural con responsabilidad y respeto al medio ambiente.</p>	<p>3.1 Identificar las especificaciones técnicas de proyectos ejecutivos de obra civil, a partir de la legislación vigente, características de sitio-ubicación geográfico, especialidades técnicas en el capital humano, materiales, herramientas y equipo requerido, para la administración específica de la ejecución y control de la obra, con responsabilidad y honestidad.</p> <p>3.2 Construir obra civil, a través de la dirección de obra y la implementación innovadora de procedimientos constructivos, para el desarrollo urbano y rural con respeto del medio ambiente y actitud colaborativa.</p>
<p>4. Implementar programas de operación y conservación de infraestructura y servicios existentes, para asegurar su buen funcionamiento y vida útil, atendiendo los aspectos técnicos, económicos, ambientales y de trascendencia social, con actitud proactiva, responsable y eficiente.</p>	<p>4.1 Operar infraestructura y servicios con grupos multidisciplinarios, considerando los reglamentos, programas y manuales correspondientes, para asegurar el correcto funcionamiento técnico, financiero y en atención al medio ambiental, con actitud proactiva y responsabilidad social.</p> <p>4.2 Conservar infraestructura existente, mediante la implementación de programas y normatividad técnica vigente, para mantener y prolongar su vida útil, considerando la disponibilidad presupuestal, medidas de mitigación de impacto ambiental y bienestar social, con actitud honesta y eficiencia.</p>

FORMATO METODOLÓGICO 3. ANÁLISIS DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN CONOCIMIENTOS, HABILIDADES, DESTREZAS, ACTITUDES Y VALORES.

Competencia profesional 1: Planear y gestionar proyectos y servicios de infraestructura a través del análisis de las necesidades sociales, financieras, técnicas y redes multidisciplinarias, para el desarrollo e innovación del entorno con actitud crítica y responsable.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
<p>1.1. Realizar estudios socioeconómicos, identificando necesidades y recursos en un espacio geográfico, para evaluar la factibilidad del proyecto y servicios, con actitud proactivo y con respeto al medio ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geoespacialización: Recopilación de información vectorial y raster, Georreferenciación • Análisis de datos: población, uso y características del suelo, medio ambiente e infraestructura actual • Software especializado: • Herramientas GIS • Herramientas CAD • Herramienta geográfica • Procesadores de cálculo, texto y almacenamiento de datos • Idioma extranjero Inglés • Estudios de factibilidad e impacto: • Metodología • Identificación de componentes e indicadores • Evaluación • Medidas de mitigación • Medidas de prevención • Medidas de compensación • Estudios de viabilidad socioeconómica: • Impacto económico del proyecto a nivel regional o local y efectos sociales. • Estudios de factibilidad técnica en 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Manejo de software • Manejo de las TIC • Comunicación oral y escrita • Comprensión lectora • Gramática • Traducción • Trabajo en equipo • Multidisciplinario • Diseñar • Planificar • Toma de decisiones • Capacidad de análisis • Comprensión técnica • Resolución de problemas • Propuesta de alternativa • Creatividad • Interpretación de resultados • Elaboración de conclusiones, recomendaciones y resúmenes • Elaboración de instrumentos de medición de necesidades sociales. • Manejo y análisis de base 	<ul style="list-style-type: none"> • Empatía • Tolerancia • Responsabilidad • Respeto • Honestidad • Proactivo • Innovador • Propositivo • Disciplina • Colaborativo • Democracia • Perseverancia

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<p>el área de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructuras • Recursos hídricos y medio ambiente • Levantamiento topografía • Geotecnia • Vías terrestres y transporte • Construcción • Estudios de factibilidad económica: Costos, Beneficios • Estudios de evaluación ambiental: Manifiesto de impacto ambiental • Estudio de evaluación financiera: Productividad y rentabilidad de proyectos. • Estudio de factibilidad legal y tributario: Viabilidad fiscal, Viabilidad agraria • Tipos de servicios e infraestructura • Actividades Primarias: <ul style="list-style-type: none"> - Agricultura - Ganadería - Aprovechamiento forestal - Pesca - caza - Actividades Secundarias: <ul style="list-style-type: none"> - Minería - Electricidad - Agua y suministro de gas - Construcción - Industria manufacturera • Actividades Terciarias: 	<p>de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo. • Adaptación al cambio y situación extremas. 	

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> - Comercio - Transporte - Servicios - Actividad de gobierno y organismos internacionales - Normatividad - Técnica - Ambiental - Ecológica • Plan Nacional de Desarrollo • Plan Estatal de Desarrollo • Plan Municipal de Desarrollo • Marco de referencia Internacional de Infraestructura y desarrollo. • Innovación tecnológica. • Métodos y técnicas de investigación: <ul style="list-style-type: none"> - Científico - Sistemático - Ordenado - Metódico - Racional / Reflexivo - Crítico 		
<p>1.2. Planear proyectos y servicios de infraestructura en conjunto con redes multidisciplinarias, atendiendo la normativa vigente, resultados del estudio socioeconómico, avances científicos y tecnológicos, para la toma de decisiones en la resolución de las necesidades del entorno con actitud analítica,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría de sistemas • Modelos matemáticos • Idioma Extranjero Inglés • Planes de desarrollo del entorno: <ul style="list-style-type: none"> • Internacional • Nacional • Regional • Estatal • Municipal • Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo multidisciplinario. • Análisis de bases de datos. • Toma de decisiones. • Análisis de necesidades sociales. • Capacidad analítica y reflexiva. • Resolución de problemas matemáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad • Disciplina • Honestidad • Proactivo • Colaborativo • Empatía • Tolerancia • Confianza • Democracia • Perseverancia

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
reflexiva y honesta.	<p>mismas y su reglamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leyes y Reglamentos de: • Edificación • Urbanización • Uso de suelo • Contratación de servicios • Imagen urbana • Tránsito • Protección civil • Protección al ambiente y equilibrio ecológico • Planeación • Desarrollo urbano • Desarrollo económico • Servicios públicos • Valuación inmobiliaria. • Instrumentos normativos: • ISO • Seguridad e Higiene • Medio ambiente y ecológico • Calidad de materiales • Construcción: • Estructuras • Edificación • Carreteras • Ferrocarriles • Aeropuertos • Transportes • Instalaciones • Obras hidráulicas y marítimas • Energías alternas • Urbanismo • Planeación y desarrollo sustentable: 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar grupos de trabajo. • Manejo de tecnologías de la información. • Manejo de software. • Medición de necesidades. • Creatividad e Innovación. • Emprendimiento. • Liderazgo • Comunicación oral y escrita • Interpretativo • Gramática • Traducción • Implementación metodológica de proyecto ejecutivo • Modelación y simulación de escenarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto • Solidaridad • Ética

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Social • Económica • Ecológica • Soportable • Variable • Sostenible • Manejo de nuevas tecnologías y materiales de construcción, • Tecnologías de la información y comunicación, • Software especializado: • Herramientas CAD • Herramientas GIS • Estructuras • Costos • Hidráulica • Hidrología • Planeación • Geotecnia • Vías terrestres • Modelos matemáticos determinísticos y estocásticos • Capacidad técnica y procedimiento constructivos en: • Vías de comunicación • Urbanismo • Urbanización • Edificación • Estructuras • Recursos y obras hidráulicas • Materiales de construcción, • Reglas de operación, • Elaboración de proyectos ejecutivo de: 		

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación • Organización • Dirección • Control • Ingeniería de costos: • Presupuesto • Programa de obra • Análisis de precio unitario: • Costo directo • Costo indirecto • Utilidad • Financiamiento 		
<p>1.3. Gestionar los recursos económicos y aspectos legales, para el desarrollo de los proyectos ejecutivos, mediante la presentación de memorias descriptivas y técnicas, con honestidad, empatía y liderazgo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Idioma Extranjero Inglés • Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas y su reglamento. • Concurso de obra • Convocatoria de proyectos • Documentación legal: <ul style="list-style-type: none"> - De gestión (documentos para planificar y gestionar) - Comercial (contratos, ofertas, pedidos, obligaciones) - Facturación - Del trabajo (información de miembros, entregables). - Del proyecto (planos, manuales, instrucciones) - De avance (informes de seguimientos y minutas) - Elaboración de convenios • Presentación y socialización del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> - Visualización de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación oral y escrita • Exposición de proyectos • Toma de decisiones • Capacidad analítica, de dialogo y gestión. • Análisis estadístico y probabilístico • Diseño de proyectos • Habilidades directivas y de negociación • Optimización de recursos • Emprendimiento • Interpretativo • Gramática • Traducción • Liderazgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Honestidad • Proactivo • Empatía • Confidencialidad • Integridad • Motivación • Disciplina • Confianza • Democracia • Humildad • Justicia • Lealtad • Perseverancia • Respeto • Responsabilidad

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	Representación gráfica - Resumen de proyecto		

Competencia profesional 2: Diseñar y modelar proyectos de infraestructura sustentable, empleando normas, técnicas, software especializado y atendiendo el comportamiento de los materiales, para el desarrollo urbano y rural, con respeto al medio ambiente y actitud proactiva.

CONOCIMIENTOS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
<p>2.1. Diseñar sistemas hídricos y ambientales y analizar su comportamiento, mediante la utilización de materiales y avances científicos de la construcción, la aplicación de los fundamentos de la ingeniería hidráulica, hidrológica y sanitaria, para satisfacer la demanda del sector social y productivo, garantizando la gestión integral, proactiva y sustentable de los sistemas, cuidando el medio ambiente y el entorno social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geomática y/o Geoespacialización: <ul style="list-style-type: none"> - Recopilación de información vectorial y raster - Georreferenciación • Análisis de información: población, uso y características del suelo, medio ambiente e infraestructura actual • Idioma extranjero Inglés • Normatividad técnica, ambiental y ecológica • Innovación tecnológica • Métodos y técnicas de investigación • Sistemas y modelos hídricos • Modelos matemáticos determinísticos y estocásticos • Procesos constructivos: <ul style="list-style-type: none"> - Presas - Canales - Alcantarillado - Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, - Obras de toma, conducción y desvío del recurso hídrico. • Materiales de construcción: <ul style="list-style-type: none"> - Naturales - Fabricados - Técnicas de modelado y dibujo 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Manejo de software • Manejo de las TIC • Comunicación oral y escrita • Comprensión lectora • Trabajo en equipo • Toma de decisiones • Análisis de necesidades • Adaptación al cambio y situación extremas • Resolución de problemas • Creatividad e innovación • Interpretación de resultados • Elaboración de instrumentos de medición de necesidades. • Organización • Manejo de base de datos • Integrar y coordinar grupos de trabajo • Presentación de reportes técnicos • Interpretación de planos • Gramática 	<ul style="list-style-type: none"> • Empatía • Tolerancia • Responsabilidad • Respeto • Honestidad • Proactivo • Innovador • Propositivo • Compromiso • Disciplina • Confianza • Perseverancia

CONOCIMIENTOS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Software especializado: <ul style="list-style-type: none"> - Herramientas CAD - Herramientas GIS • Estructuras hidráulicas • Hidrología • Tratamiento de agua potable y residual • Geotecnia • Vías terrestres • Modelos matemáticos, determinísticos y estocásticos • Optimización de recurso hídrico • Principios: <ul style="list-style-type: none"> - Matemáticos - Físicos - Químicos - Bacteriológicos - Análisis estadístico y de variación • Maquinaria y equipo de construcción para sistemas hídricos: <ul style="list-style-type: none"> - Capacidades - Rendimientos - Especificaciones - Mantenimiento - Mediciones de flujo • Levantamiento Topográfico: <ul style="list-style-type: none"> - Niveles - Trazo - Curva masa - Batimetría • Modelaje hidrológico e hidráulico 	<ul style="list-style-type: none"> • Traducción • Liderazgo 	

CONOCIMIENTOS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Energías alternas: <ul style="list-style-type: none"> - Solar - Eólica - Geotérmica 		
<p>2.2. Elaborar proyectos estructurales, aplicando metodologías de análisis, diseño y modelado, con apego a la normatividad y especificaciones de construcción vigentes, para obtener construcciones seguras, sustentables y funcionales, de manera responsable y proactiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geomática y/o Geoespacialización: <ul style="list-style-type: none"> - Recopilación de información vectorial y raster - Georreferenciación • Análisis de información: población, uso y características del suelo, medio ambiente e infraestructura actual • Idioma extranjero inglés • Normatividad técnica, ambiental y ecológica • Innovación tecnológica • Métodos y técnicas de investigación • Sistemas y modelos estructurales • Modelos matemáticos determinísticos y estocásticos • Procesos constructivos de: <ul style="list-style-type: none"> - Estructuras metálicas - Estructuras de concreto - Materiales de construcción Naturales - Fabricados • Maquinaria y equipo de construcción para obras estructurales • Técnicas de modelado y dibujo. • Optimización de recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Manejo de software • Manejo de las TIC • Comunicación oral y escrita • Comprensión lectora • Trabajo en equipo • Toma de decisiones • Análisis de necesidades • Resolución de problemas • Análisis de base de datos • Creatividad e innovación • Interpretación de resultados • Interpretación de planos • Organización • Integrar y coordinar grupos de trabajo • Presentación de reportes técnicos. • Gramática • Traducción • Liderazgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Empatía • Tolerancia • Responsabilidad • Respeto • Honestidad • Proactivo • Innovador • Propositivo • Compromiso • Disciplina • Confianza • Perseverancia

CONOCIMIENTOS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	estructurales <ul style="list-style-type: none"> • Principios matemáticos y físicos. • Curvas de nivel • Batimetría • Interpretación de planos arquitectónicos e instalaciones • Software de análisis y diseño de estructuras: • Herramientas CAD • Herramientas GIS • Estructuras • Geotecnia • Modelos matemáticos, determinísticos y estocásticos • Solicitaciones en estructuras: • Cargas gravitacionales (muertas y vivas) • Cargas sísmicas, • Cargas de viento • Cargas de empuje • Cargas hídricas • Cargas móviles, impacto, vibración y temperatura • Mecánica de suelos y geotecnia • Diseño de estructuras en edificación • Tipología de diseño de estructuras 		
2.3. Proyectar y simular vías de comunicación y sistemas de transporte, mediante el estudio geotécnico y mecánica de suelos,	<ul style="list-style-type: none"> • Geomática y/o Geoespacialización: - Recopilación de información vectorial y raster 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Manejo de software • Manejo de las TIC • Comunicación oral y 	<ul style="list-style-type: none"> • Empatía • Tolerancia • Responsabilidad • Respeto

CONOCIMIENTOS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
<p>técnicas de modelado, considerando el uso de materiales tradicionales y de vanguardia, para construir infraestructura que contribuya al desarrollo urbano y rural, respetando el medio ambiente y el entorno social, con actitud proactiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Georreferenciación • Análisis de información: Población, uso y características del suelo, ambiental, hidrológica, tráfico, zonificación sísmica e infraestructura actual • Idioma extranjero inglés • Vías de comunicación y transporte • Normatividad técnica • Innovación tecnológica • Métodos y técnicas de investigación • Modelos matemáticos determinísticos y estocásticos • Procesos constructivos de: <ul style="list-style-type: none"> - Caminos - Carreteras - Vialidades urbanas - Vías férreas - Pavimentos - Puentes - Túneles - Aeropuertos - Ferrocarriles - Puertos - Estructuras hidráulicas - Intercambiadores modales - Materiales de construcción: <ul style="list-style-type: none"> - Naturales 	<p>escrita</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión lectora • Trabajo en equipo • Toma de decisiones • Análisis de necesidades • Resolución de problemas • Creatividad e innovación • Interpretación de resultados • Interpretación de planos • Organización • Integrar y coordinar grupos de trabajo • Presentación de reportes técnicos • Gramática • Traducción • Liderazgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Honestidad • Proactivo • Innovador • Propositivo • Compromiso • Disciplina • Confianza • Perseverancia

CONOCIMIENTOS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricados • Maquinaria y equipo de construcción para obras de vías de comunicación. • Técnicas de modelado y dibujo. • Optimización de recursos materiales para la construcción. • Principios matemáticos y físicos. • Levantamiento topográfico: <ul style="list-style-type: none"> - Curvas de nivel - Diseño geométrico - Curva masa - Batimetría • Software de análisis y diseño de vías de comunicación: <ul style="list-style-type: none"> - Herramientas CAD - Herramientas GIS - Estructuras - Hidráulica - Hidrología - Geotecnia - Vías terrestres • Mecánica de suelos y geotecnia • Volúmenes de materiales • Muestreo y aforo • Tipos de transporte 		

Competencia profesional 3: Ejecutar la construcción de obras civiles a través de la dirección de obras, la legislación vigente y procedimientos innovadores para el desarrollo urbano y rural con responsabilidad y respeto al medio ambiente.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
<p>3.1. Identificar las especificaciones técnicas de proyectos ejecutivos de obra civil, a partir de la legislación vigente, características de sitio-ubicación geográfico, especialidades técnicas en el capital humano, materiales, herramientas y equipo requerido, para la administración específica de la ejecución y control de la obra, con responsabilidad y honestidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Idioma extranjero inglés • Administración de proyectos de construcción: <ul style="list-style-type: none"> - Planeación - Organización - Dirección - Control • Análisis y diseño de estructuras • Análisis y diseño de obras hidráulica • Análisis y diseño de cimentaciones y geotecnia • Análisis y diseño de vías terrestres y transporte • Análisis y diseño de instalaciones convencionales e inteligentes • Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas y su reglamento • Concurso de Obra • Ingeniería de costos: <ul style="list-style-type: none"> - Presupuesto - Programa de obra - Convenios • Normatividad: <ul style="list-style-type: none"> - Técnica, - Ambiental - Ecológica • Innovación tecnológica en procedimientos y sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Manejo de software • Manejo de las TIC • Comunicación oral y escrita. • Gramática • Traducción • Liderazgo • Trabajo en equipo • Toma de decisiones • Análisis de necesidades • Optimización de recursos. • Resolución de problemas técnicos • Creatividad e innovación • Organización de recursos • Adaptación a situaciones no previstas 	<ul style="list-style-type: none"> • Empatía • Tolerancia • Responsabilidad • Respeto • Honestidad • Proactivo • Innovador • Propositivo • Compromiso • Disciplina • Ética

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Federal del Trabajo: Disposiciones vigentes para la correcta valuación de las prestaciones a las que tienen derecho los trabajadores de la industria de la construcción • Ley del Seguro Social: Disposiciones vigentes para la correcta valuación de las cuotas obras patronales para el cálculo de los salarios diarios integrados del personal que labora en la industria de la construcción • Base de datos y estudios de mercados referente a capital humano, materiales, herramienta y equipo. • Instrumento de control de obra: Bitácora física y digital 		
<p>3.2. Construir obra civil, a través de la dirección de obra y la implementación innovadora de procedimientos constructivos, para el desarrollo urbano y rural, con respeto del medio ambiente y actitud colaborativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Idioma extranjero inglés • Tipologías de Edificaciones • Capacidad técnica y procedimiento constructivos en: <ul style="list-style-type: none"> - Vías de comunicación - Urbanismo - Urbanización - Edificación - Estructuras • Recursos y obras hidráulicas • Diseño e implementación de materiales de construcción: <ul style="list-style-type: none"> - Naturales - Fabricados 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Manejo de software • Manejo de las TIC • Comunicación oral y escrita • Trabajo en equipo • Capacidad de reacción a situaciones extremas y toma de decisiones • Análisis de necesidades • Identificación y resolución de 	<ul style="list-style-type: none"> • Empatía • Tolerancia • Responsabilidad • Respeto • Honestidad • Proactivo • Innovador • Propositivo • Compromiso • Disciplina • Colaborativo • Confianza • Perseverancia • Solidaridad

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretación del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> - Estudio de geotecnia - Estudio de cimentaciones - Estudio de estructuras - Estudio de vías terrestres y transporte • Estudio de instalaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Hidráulicas - Sanitarias - Eléctricas - Gas - Domótica (eléctricas y electrónicas) • Ingeniería de costos: <ul style="list-style-type: none"> - Estimación de obra - Cuantificación de obra - Análisis de precio unitario - Costo directo - Costo indirecto - Utilidad - Presupuesto • Programación de obra • Rendimientos de materiales • Rendimiento de mano de obra • Rendimiento de maquinaria y equipo • Avalúos de inmueble • Ejecución y control de obra • Administración de Obra • Normatividad: <ul style="list-style-type: none"> - Técnica - Ambiental - Ecológica • Innovación tecnológica en 	<p>problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creatividad • Elaboración de instrumentos para cuantificar imprevistos • Organización • Iniciativa • Interpretación de resultados • Liderazgo • Gramática • Traducción 	

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<p>procedimientos y sistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley Federal del Trabajo: Disposiciones vigentes para la correcta valuación de las prestaciones a las que tienen derecho los trabajadores de la industria de la construcción • Ley del Seguro Social: Disposiciones vigentes para la correcta valuación de las cuotas obras patronales para el cálculo de los salarios diarios integrados del personal que labora en la industria de la construcción • Seguridad e higiene • Optimización de recursos materiales para la construcción • Reciclado y/o recuperación de materiales 		

Competencia profesional 4: Implementar programas de operación y conservación de infraestructura y servicios existentes, para asegurar su buen funcionamiento y vida útil, atendiendo los aspectos técnicos, económicos, ambientales y de trascendencia social, con actitud proactiva, responsable y eficiente.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
<p>4.1. Operar infraestructura y servicios con grupos multidisciplinarios, considerando los reglamentos, programas y manuales correspondientes, para asegurar el correcto funcionamiento técnico, financiero y en atención al medio ambiental, con actitud proactiva y responsabilidad social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sustentabilidad • Software de análisis: <ul style="list-style-type: none"> - Herramientas CAD - Herramientas GIS • Estructuras • Costos • Planeación • Hidráulica • Tratamiento de agua potable y residual • Hidrología • Geotecnia • Vías terrestres • Modelos matemáticos, determinísticos y estocásticos • Normatividad: <ul style="list-style-type: none"> - Técnica - Ambiental - Ecológica • Manual de operaciones • Gestión de calidad • Seguridad e higiene • Ergonomía • Administración: <ul style="list-style-type: none"> - Planeación - Organización - Dirección - Control • Costos de operación 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de recursos financieros • Manejo de materiales de construcción • Manejo de maquinaria y equipo de construcción • Manejo de software • Manejo de las TIC • Comunicación oral y escrita • Toma de decisiones • Trabajo en equipo • Coordinación de equipos multidisciplinarios • Organización • Liderazgo • Capacidad directiva • Gramática • Traducción • Interpretación de planos • Presentación de reportes y avances de obra 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad social • Honestidad • Ética profesional • Compromiso • Disciplina • Proactivo • Adaptación al cambio • Confianza • Perseverancia • Respeto • Solidaridad

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto • Diseño e implementación de materiales de construcción: • Naturales • Fabricados • Propiedades de materiales • Mantenimiento de equipo e infraestructura • Tipologías de edificación y/o infraestructuras. • Especialización en área de conocimiento de la ingeniería civil 		
<p>4.2. Conservar infraestructura existente, mediante la implementación de programas y normatividad técnica vigente, para mantener y prolongar su vida útil, considerando la disponibilidad presupuestal, medidas de mitigación de impacto ambiental y bienestar social, con actitud honesta y eficiencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de programas de conservación de infraestructura • Normatividad: <ul style="list-style-type: none"> - Técnica - Ambiental - Ecológica • Capacidad técnica y procedimiento constructivos innovadores en: <ul style="list-style-type: none"> - Vías de comunicación - Urbanismo - Urbanización - Edificación - Estructuras • Recursos y obras hidráulicas • Diseño e implementación de materiales de construcción: <ul style="list-style-type: none"> - Naturales - Fabricados - Reciclado y/o recuperación de materiales de 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas: técnicos, sociales, económicos y ambientales. • Manejo de materiales de construcción • Manejo de maquinaria y equipo de construcción • Manejo de software • Manejo de las TIC • Trabajo en equipo • Coordinación de equipos multidisciplinares • Elaboración de planes de conservación • Toma de decisiones • Evaluación de prioridades • Comunicación oral y escrita • Liderazgo • Interpretación de planos • Presentación de reportes y avances de obra 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad • Respeto • Honestidad • Manejo de presión • Proactivo • Eficiencia • Sensibilidad y bienestar social • Confianza • Humildad • Perseverancia • Solidaridad

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<p>construcción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Software de análisis: <ul style="list-style-type: none"> - Herramientas CAD - Herramientas GIS • Estructuras • Costos • Planeación • Hidráulica • Tratamiento de agua potable y residual • Hidrología • Geotecnia • Vías terrestres • Modelos matemáticos, determinísticos y estocásticos • Administración: <ul style="list-style-type: none"> - Planeación - Organización - Dirección - Control - Presupuesto • Programa de obra • Planeación y desarrollo sustentable • Manejo de materiales peligrosos • Propiedades de materiales • Acciones de mitigación de impacto ambiental • Seguridad e higiene • Optimización de recursos 		

FORMATO METODOLÓGICO 4. ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Competencia profesional 1: Planear y gestionar proyectos y servicios de infraestructura a través del análisis de las necesidades sociales, financieras, técnicas y redes multidisciplinarias, para el desarrollo e innovación del entorno, con actitud crítica y responsable.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
1.1. Realizar estudios socioeconómicos, identificando necesidades y recursos en un espacio geográfico, para evaluar la factibilidad del proyecto y servicios, con actitud proactivo y con respeto al medio ambiente.	Elabora y presenta un documento donde se incluya y desarrollen los elementos del método científico y procedimientos de elaboración de estudio socioeconómicos en una zona geográfica, para establecer la factibilidad del proyecto.
1.2. Planear proyectos y servicios de infraestructura en conjunto con redes multidisciplinarias atendiendo la normativa vigente, resultados del estudio socioeconómico, avances científicos y tecnológicos, para la toma de decisiones en la resolución de las necesidades del entorno con actitud analítica, reflexiva y honesta.	Elabora y presenta un documento con propuesta de infraestructura o servicio que sea factible e innovador como resultado del estudio socioeconómico y avalado con un análisis multidisciplinario.
1.3. Gestionar los recursos económicos y aspectos legales para el desarrollo de los proyectos ejecutivos mediante la presentación de memorias descriptivas y técnicas con honestidad, empatía y liderazgo.	Elabora un documento que contenga una propuesta de ante proyecto, presentando el análisis, memoria descriptiva y técnica, para la gestión de los recursos y aspectos legales.

Competencia profesional 2: Diseñar y modelar proyectos de infraestructura sustentable, empleando normas, técnicas, software especializado y atendiendo el comportamiento de los materiales, para el desarrollo urbano y rural, con respeto al medio ambiente y actitud proactivo.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
<p>2.1. Diseñar sistemas hídricos y ambientales y analizar su comportamiento, mediante la utilización de materiales y avances científicos de la construcción, la aplicación de los fundamentos de la ingeniería hidráulica, hidrológica y sanitaria, para satisfacer la demanda del sector social y productivo, garantizando la gestión integral, proactiva y sustentable de los sistemas, cuidando el medio ambiente y el entorno social.</p>	<p>Elabora y presenta un proyecto de diseño sustentable de un sistema hídrico y ambiental, donde se apliquen los fundamentos de la ingeniería hidráulica, hidrológica y sanitaria, analizando su comportamiento mediante uso de software, que satisfaga la demanda del sector social y cuidado del medio ambiente.</p>
<p>2.2. Elaborar proyectos estructurales aplicando metodologías de análisis, diseño y modelado, con apego a la normatividad y especificaciones de construcción vigentes, para obtener construcciones seguras, sustentables y funcionales, de manera responsable y proactiva.</p>	<p>Elabora y presenta un proyecto donde se proponga un diseño estructural e incorpore la modelación de construcciones que garanticen su seguridad, sustentabilidad y funcionalidad con apego a la normatividad local e internacional vigente.</p>
<p>2.3. Proyectar y simular vías de comunicación y sistemas de transporte, mediante el estudio geotécnico y mecánica de suelos, técnicas de modelado, considerando el uso de materiales tradicionales y de vanguardia, para construir infraestructura que contribuya al desarrollo urbano y rural, respetando el medio ambiente y el entorno social con actitud proactiva.</p>	<p>Presentar un proyecto donde se elabore un diseño de vías de comunicación e incorpore su simulación, contemplando las características o cualidades del suelo de cimentación, materiales y contribuya con el desarrollo territorial y cuidado del medio ambiente.</p>

Competencia profesional 3: Ejecutar la construcción de obras civiles a través de la dirección de obras, legislación vigente y procedimientos innovadores para el desarrollo urbano y rural con responsabilidad y respeto al medio ambiente.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
<p>3.1 Identificar las especificaciones técnicas de proyectos ejecutivos de obra civil, a partir de la legislación vigente, características de sitio-ubicación geográfico, especialidades técnicas en el capital humano, materiales, herramientas y equipo requerido, para la administración específica de la ejecución y control de la obra, con responsabilidad y honestidad.</p>	<p>Elabora y presenta un presupuesto de obra civil donde contemple el análisis de los materiales, mano de obra, herramientas y equipo requerido a partir de la legislación y normatividad vigente.</p>
<p>3.2 Construir obra civil a través de la dirección de obra y la implementación innovadora de procedimientos constructivos para el desarrollo urbano y rural con respeto del medio ambiente y actitud colaborativa.</p>	<p>Generar reporte de la etapa de construcción y del procedimiento constructivo de una obra civil.</p> <p>Elabora y presenta un finiquito del ejercicio físico y financiero de una obra civil, tomando en consideración los aspectos técnicos del proyecto, económicos, tiempos e incidencias durante la ejecución de los trabajos.</p>

Competencia profesional 4: Implementar programas de operación y conservación de infraestructura existente, para asegurar su buen funcionamiento y vida útil, atendiendo los aspectos técnicos, económicos, ambientales y de trascendencia social, con actitud proactiva, responsable y eficiente.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
<p>4.1 Operar infraestructura y servicios con grupos multidisciplinarios, considerando los reglamentos, programas y manuales correspondientes, para asegurar el correcto funcionamiento técnico, financiero y en atención al medio ambiental, con actitud proactiva y responsabilidad social.</p>	<p>Evaluar el funcionamiento del servicio de infraestructura y elaborar un portafolio de evidencias que contenga reportes de operatividad técnica, financiera y asegurando el cuidado del medio ambiente.</p> <p>Elabora una presentación formal que contenga la comparación del plan de operación del servicio de infraestructura con los reportes generados.</p>
<p>4.2 Conservar infraestructura existente, mediante la implementación de programas y normatividad técnica vigente, para mantener y prolongar su vida útil, considerando la disponibilidad presupuestal, medidas de mitigación de impacto ambiental y bienestar social, con actitud honesta y eficiencia.</p>	<p>Evaluar las condiciones actuales de la infraestructura y elaborar un portafolio de evidencias que contenga reportes técnicos, financieros y asegurando el cuidado del medio ambiente y bienestar social.</p> <p>Elaborar presentación formal que contenga propuesta de conservación y solución de problemáticas actuales de la infraestructura para prolongar su vida útil.</p>

FORMATO METODOLÓGICO V. IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE Y UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS.

Competencia profesional 1: Planear y gestionar proyectos y servicios de infraestructura a través del análisis de las necesidades sociales, financieras, técnicas y redes multidisciplinarias, para el desarrollo e innovación del entorno, con actitud crítica y responsable.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
1.1. Realizar estudios socioeconómicos, identificando necesidades y recursos en un espacio geográfico, para evaluar la factibilidad del proyecto y servicios, con actitud proactivo y con respeto al medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación Oral y Escrita. • Introducción a la Ingeniería. • Desarrollo Profesional del Ingeniero • Inglés I • Inglés II • Metodología de la Investigación • Metodología de la Programación • Cálculo Diferencial • Cálculo Integral • Álgebra Superior • Química • Ecuaciones Diferenciales • Probabilidad y Estadística • Programación y Métodos Numéricos • Mecánica Vectorial • Electricidad y Magnetismo • Administración • Ingeniería Económica • Emprendimiento y Liderazgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación y Evaluación de Proyectos 	Terminal	Ciencias Económicas-Administrativas

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Información Geográfica 			
1.2. Planear proyectos y servicios de infraestructura en conjunto con redes multidisciplinarias atendiendo la normativa vigente, resultados del estudio socioeconómico, avances científicos y tecnológicos, para la toma de decisiones en la resolución de las necesidades del entorno con actitud analítica, reflexiva y honesta.	<ul style="list-style-type: none"> • Administración • Ingeniería Económica • Emprendimiento y Liderazgo • Costos y Presupuestos • Procesos de Construcción • Ingeniería en Sistemas • Materiales de Construcción • Geología Aplicada • Comportamiento de Suelos • Mecánica de Suelos • Topografía • Hidráulica I • Hidráulica II • Hidrología • Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable • Sistemas de Alcantarillado y Tratamiento de Agua • Sistemas de Información Geográfica • Ingeniería de Tránsito 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación y Evaluación de Proyectos 	Terminal	Ciencias Económicas-Administrativas
1.3. Gestionar los recursos económicos y aspectos legales para el desarrollo de los proyectos ejecutivos mediante la presentación de memorias descriptivas y técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Administración • Ingeniería Económica • Emprendimiento y Liderazgo • Estructuras Isostáticas • Resistencia de Materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación y Evaluación de Proyectos 	Terminal	Ciencias Económicas-Administrativas

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
con honestidad, empatía y liderazgo.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis Estructural • Diseño de Estructuras de Acero y Ligeras • Diseño de Estructuras de Concreto y Mampostería • Cimentaciones • Solicitaciones y Estructuración • Pavimentos 			

Competencia profesional 2: Diseñar y modelar proyectos de infraestructura sustentable, empleando normas, técnicas, software especializado y atendiendo el comportamiento de los materiales, para el desarrollo urbano y rural, con respeto al medio ambiente y actitud proactivo.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
2.1. Diseñar sistemas hídricos y ambientales y analizar su comportamiento, mediante la utilización de materiales y avances científicos de la construcción, la aplicación de los fundamentos de la ingeniería hidráulica, hidrológica y sanitaria, para satisfacer la demanda del sector social y productivo, garantizando la gestión integral, proactiva y sustentable de los sistemas, cuidando el medio ambiente y el entorno social.	<ul style="list-style-type: none"> • Hidráulica I • Hidráulica II • Hidrología • Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable • Sistemas de Alcantarillado y Tratamiento de Agua • Sistemas de Información Geográfica • Tecnología del Concreto 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de Obras Hidráulicas 	Terminal	Recursos Hídricos y Medio Ambiente
2.2. Elaborar proyectos estructurales aplicando metodologías de análisis, diseño y modelado, con apego a la normatividad y especificaciones de construcción vigentes, para obtener construcciones seguras, sustentables y funcionales, de manera responsable y proactiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Estructuras Isostáticas • Resistencia de Materiales • Análisis Estructural • Diseño de Estructuras de Acero y Ligeras • Diseño de Estructuras de Concreto y Mampostería • Cimentaciones • Solicitaciones y Estructuración 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto Estructural 	Terminal	Materiales y Diseño Estructural

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
<p>2.3. Proyectar y simular vías de comunicación y sistemas de transporte, mediante el estudio geotécnico y mecánica de suelos, técnicas de modelado, considerando el uso de materiales tradicionales y de vanguardia, para construir infraestructura que contribuya al desarrollo urbano y rural, respetando el medio ambiente y el entorno social con actitud proactiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de Tránsito • Sistemas de Transporte • Geología Aplicada • Comportamiento de Suelos • Mecánica de Suelos • Topografía • Pavimentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación de Infraestructura de Transporte • Diseño de Infraestructura de Caminos 	<p>Disciplinaria</p> <p>Terminal</p>	<p>Ingeniería del Transporte</p> <p>Geotecnia y Vías Terrestres</p>

Competencia profesional 3: Ejecutar la construcción de obras civiles a través de la dirección de obras, legislación vigente y procedimientos innovadores para el desarrollo urbano y rural con responsabilidad y respeto al medio ambiente.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
3.1 Identificar las especificaciones técnicas de proyectos ejecutivos de obra civil, a partir de la legislación vigente, características de sitio-ubicación geográfico, especialidades técnicas en el capital humano, materiales, herramientas y equipo requerido, para la administración específica de la ejecución y control de la obra, con responsabilidad y honestidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de Sistemas • Procesos de Construcción • Costos y Presupuestos • Tecnología del Concreto • Legislación de Obra • Materiales de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación y Control de Obra 	Terminal	Planeación y Ejecución de Obra
3.2 Construir obra civil a través de la dirección de obra y la implementación innovadora de procedimientos constructivos para el desarrollo urbano y rural con respeto del medio ambiente y actitud colaborativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de Sistemas • Procesos de Construcción • Costos y Presupuestos • Tecnología del Concreto • Legislación de Obra • Materiales de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación y Control de Obra 	Terminal	Planeación y Ejecución de Obra

Competencia profesional 4: Implementar programas de operación y conservación de infraestructura existente, para asegurar su buen funcionamiento y vida útil, atendiendo los aspectos técnicos, económicos, ambientales y de trascendencia social, con actitud proactiva, responsable y eficiente.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
<p>4.1 Operar infraestructura y servicios con grupos multidisciplinarios, considerando los reglamentos, programas y manuales correspondientes, para asegurar el correcto funcionamiento técnico, financiero y en atención al medio ambiental, con actitud proactiva y responsabilidad social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de Sistemas • Procesos de Construcción • Costos y Presupuestos • Tecnología del Concreto • Legislación de Obra • Materiales de Construcción • Conservación y Mantenimiento de Infraestructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación y Control de Obra 	Terminal	Planeación y Ejecución de Obra
<p>4.2 Conservar infraestructura existente, mediante la implementación de programas y normatividad técnica vigente, para mantener y prolongar su vida útil, considerando la disponibilidad presupuestal, medidas de mitigación de impacto ambiental y bienestar social, con actitud honesta y eficiencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos de Construcción • Costos y Presupuestos • Tecnología del Concreto • Legislación de Obra • Materiales de Construcción • Planeación y Control de Obra 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación y Mantenimiento de Infraestructura 	Terminal	Planeación y Ejecución de Obra

9.2. Anexo 2. Aprobación por el Consejo Técnico

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali

Minuta de Reunión de Consejo Técnico

En Mexicali, Baja California, se reunieron en el Aula Magna del edificio central de la Facultad de Ingeniería, los miembros del Consejo Técnico, el día 22 de abril a las 10:00 horas, siguiendo el orden del día establecido en la convocatoria que a continuación se presenta:

- Lista de asistencia
- Presentación de la propuesta del nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniero Eléctrico.
- Presentación de la propuesta del nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniero Aeroespacial.
- Presentación de la propuesta del nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil.
- Presentación de la propuesta del nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniero en Electrónica.
- Presentación de la propuesta del nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniero en Energías Renovables.
- Presentación de la propuesta del nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniero en Computación.

A continuación, se relata lo ocurrido durante la reunión, en orden cronológico:

Se abre sesión por el director de la Facultad de Ingeniería con la asistencia de 11 consejeros profesores y 4 consejeros estudiantes miembros del consejo técnico.

El Director de la Facultad de Ingeniería solicita autorización para la estancia de personal administrativo y de apoyo para la sesión. Por unanimidad todos los miembros del consejo aprueban su presencia.

Se hace la aclaración que los documentos de las propuestas de reestructuración de los programas educativos, estuvieron disponibles con una semana de anticipación para revisión de los miembros de Consejo Técnico.

Manuel H. Rubio P.

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Se sede la palabra El Dr. Pedro Rosales, quien realiza la presentación de la nueva propuesta del plan de estudios del PE de Ingeniero Eléctrico.

Los miembros del consejo técnico realizan las siguientes recomendaciones:

- Se hace recomendación de que los PVVC se consideren como modalidades para créditos optativos.
- Se hace la recomendación de considerar otras universidades para la comparación del plan de estudios, sin embargo, se aclara que en base a las normativas que rigen la profesión del ingeniero eléctrico se tomaron sólo universidades de Estados Unidos.

Se somete a votación la aceptación de propuesta del plan de estudios de Ingeniero Eléctrico, se aprueba la propuesta por unanimidad.

Se sede la palabra a la M.C. Virginia García para la presentación del nuevo plan de estudios del PE de Ingeniero Aeroespacial.

Los miembros del consejo técnico realizan las siguientes recomendaciones:

- Se hace la observación que las modificaciones en las unidades de aprendizaje de circuitos y circuitos aplicados son adecuadas.
- Se hace la observación de dar difusión adecuada sobre las unidades de aprendizaje que serán ofertadas en el idioma inglés.
- Se hace la recomendación de hacer una revisión de las unidades de aprendizaje de la parte eléctrica-electrónica cuidando que abarquen temas enfocados a microcontroladores.
- Se hace la recomendación de identificar los criterios bajo los cuales fueron seleccionadas las unidades de aprendizaje que serán ofertadas en el idioma inglés.
- Se recomienda indicar las materias en el mapa curricular que se van a ofertar en idioma inglés.

Se somete a votación la aceptación de la propuesta del plan de estudios de Ingeniero Aeroespacial, se aprueba la propuesta por unanimidad.

Se sede la palabra al Dr. Alexis Acuña para la presentación del nuevo plan de estudios del PE de Ingeniero en Energías Renovables.

Abelardo A. Rosales P.

Virgilio

Los miembros del Consejo Técnico realizan las siguientes recomendaciones:

- Se hace la observación de cuidar la parte geotérmica, aunque esté siendo atendida por otros perfiles, sin embargo, se aclara que esta unidad de aprendizaje es de carácter optativo al igual que la parte hidráulica con la finalidad de darle mayor peso a la parte solar y eólica.
- Se hace la observación que las modificaciones que se han realizado en la parte eléctrica dentro de la nueva propuesta del plan de estudios, son adecuadas.

Se somete a votación la aceptación de la propuesta del plan de estudios de Ingeniero en Energías Renovables, se aprueba la propuesta por unanimidad.

Se sede la palabra al Dr. Julio Rodríguez para la presentación del nuevo plan de estudios del PE de Ingeniero en Electrónica.

Los miembros del Consejo Técnico realizan las siguientes recomendaciones:

- Se hace la observación de cuidar la parte de sistemas embebidos para que no exista un traslape con el perfil de mecatrónica, computación o software.
- Se hace la propuesta de homologar las materias de circuitos con eléctrica; sin embargo, se especifica, que el contenido de las materias que maneja el ingeniero en electrónica difiere ya que es más amplio.
- Se hace la observación de especificar la diferencia que existe entre la parte de automatización con el perfil de mecatrónica, a lo que se comenta que la diferencia radica en la parte neumática.

Se somete a votación la aceptación de la propuesta del plan de estudios de Ingeniero en Electrónica, se aprueba la propuesta por unanimidad.

Se sede la palabra al Dr. Leonel García para la presentación del nuevo plan de estudios del PE de Ingeniero Civil.

Los miembros del Consejo Técnico realizan las siguientes recomendaciones:

- Se hace la recomendación de ver los softwares disponibles para fortalecer la parte de modelado estructural y llevarlo hasta la simulación con uso de software especializado.
- Se hace la observación de cuidar el número de créditos de las materias optativas con la finalidad de que los estudiantes le den prioridad a las materias que fortalecen al perfil de egreso.

Julio Rodríguez

Leonel García

Abelardo P.

Abelardo P.

Abelardo P.

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Abelardo P.

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

- Se hace la observación de cuidar la parte hidráulica, a lo que se comenta que se utilizarán las instalaciones disponibles en el laboratorio de Ingeniero Mecánico con la finalidad de reforzar la parte práctica.

Se somete a votación la aceptación de la propuesta del plan de estudios de Ingeniero Civil, se aprueba la propuesta por unanimidad.

Se sede la palabra al Dr. Adolfo Ruelas para la presentación del nuevo plan de estudios Ingeniero en Computación.

Los miembros del Consejo Técnico realizan las siguientes recomendaciones:

- Se hace la recomendación que la materia de ingeniería económica sea homologada con los otros programas educativos.
- Se hace la recomendación de considerar PVVC dentro la propuesta curricular.
- Se hace la observación del énfasis que tiene la nueva propuesta a la parte electrónica a la parte de automatización, sin embargo, se hace la aclaración que esto es necesario debido a los organismos acreditadores.
- Se hace la observación de modificar el mapa curricular, en base a las recomendaciones de la Coordinación de Formación Básica.
- Se hace la aclaración de que el proyecto de carrera tiene la finalidad de darle continuidad a uno de los proyectos que se realizó en materias anteriores con la finalidad de documentarlo y entregar un reporte técnico.
- Se hace la observación si se seguirá dando énfasis a la parte de programación.

Se somete a votación la aceptación de la propuesta del plan de estudios de Ingeniero en Computación, se aprueba la propuesta por unanimidad.

Asuntos Generales:

Se abre el proceso de elección de los académicos de la Facultad de Ingeniería, para formar parte de la Academia de Ingeniería de la UABC. Se hace la propuesta para que participen los siguientes miembros:

- Dr. Adolfo Heriberto Ruelas Puente
- Dra. Wendy Flores Fuentes
- Dr. Guillermo Galaviz Yáñez
- Dra. Karla Isabel Velázquez Victorica
- Dr. José Alejandro Suástegui Macías.

En base al proceso de votación quedan como propietarios:

- Dr. Adolfo Heriberto Ruelas Puente
- Dra. Wendy Flores Fuentes
- Dr. José Alejandro Suástegui Macías.

Como suplentes:

- Dr. Guillermo Galaviz Yáñez
- Dra. Karla Isabel Velázquez Victorica

Siendo las 14:23 horas del día 22 de abril de 2019 se declara cerrada la sección de Consejo Técnico.

ACUERDOS

1. Se aprueba por unanimidad los nuevos planes de estudios de los programas educativos Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero Civil e Ingeniero en Computación.
2. Elección de los académicos de la Facultad de Ingeniería, para formar parte de la Academia de Ingeniería de la UABC.

En base al proceso de votación quedan como propietarios:

- Dr. Adolfo Heriberto Ruelas Puente
- Dra. Wendy Flores Fuentes
- Dr. José Alejandro Suástegui Macías.

Como suplentes:

- Dr. Guillermo Galaviz Yáñez
- Dra. Karla Isabel Velázquez Victorica

Adolfo Heriberto Ruelas Puente
Wendy Flores Fuentes
José Alejandro Suástegui Macías

[Handwritten signatures and marks]

ATENTAMENTE

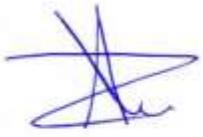


M.C. VIRGINIA GARCÍA ÁNGEL
Secretaria del Consejo Técnico y Fedatario



DR. DANIEL HERNÁNDEZ BALBUENA
Presidente del Consejo Técnico y Director de la
Facultad de Ingeniería Mexicali

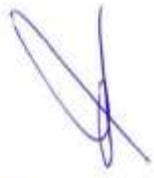
Dr. Daniel Hernández Balbuena



Adalberto A. Durán P.



Dr. Daniel Hernández Balbuena



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
"ECITEC"
Valle de las Palmas

-----**ACTA DE ACUERDOS**-----

EN LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA "ECITEC", UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS EN LA CIUDAD DE TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, SIENDO LAS 10:00 HORAS DEL DÍA MARTES 30 DE ABRIL DEL AÑO DOS MIL DIECINUEVE, SE REUNIERON EN LA SALA DE USOS MÚLTIPLES EL DIRECTOR DE LA UNIDAD MTRO. ALONSO HERNÁNDEZ GUITRÓN Y REPRESENTANTES DEL CONSEJO TÉCNICO DE LA UNIDAD, CUYA LISTA DE ASISTENCIA SE ANEXA A LA PRESENTE, A FIN DE CELEBRAR **LA SESIÓN ORDINARIA**, CONVOCADA EL OFICIO CIRCULAR NÚMERO 004/2019-1 DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 147 DEL ESTATUTO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA. CUYO ORDEN DEL DÍA ES EL SIGUIENTE:

1. LISTA DE ASISTENCIA Y DECLARACIÓN DE QUÓRUM.
2. LECTURA Y APROBACIÓN DE LA ORDEN DEL DÍA.
3. OBSERVACIONES Y EN SU CASO APROBACIÓN DEL ACTA DE LA SESIÓN ANTERIOR.
4. PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA AEROESPACIAL.
5. PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA CIVIL.
6. PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA.
7. PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS PARA EL PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES.
8. ASUNTOS GENERALES.
9. CLAUSURA DE LA SESIÓN.

-----**DESAHOGO DEL ORDEN DEL DÍA**-----

PRIMERO: CONTÁNDOSE CON LA ASISTENCIA DE 9 CONSEJEROS TITULARES Y 8 CONSEJEROS SUPLENTE, SE DECLARA QUE EXISTE QUÓRUM LEGAL PARA LLEVAR A CABO LA ASAMBLEA, SIENDO LAS 10:25 HORAS. LOS CONSEJEROS SUPLENTE PAULINA ARCE HERRERA Y OSCAR RONALDO LARA TEJEDA, SUPLEN A SUS TITULARES EN ESTA SESIÓN AL NO CONTAR CON LA ASISTENCIA DE ELLOS. -----

SEGUNDO: EL PRESIDENTE DEL CONSEJO TÉCNICO DIO LECTURA AL ORDEN DEL DÍA Y SOLICITA LA APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL CONSEJO TÉCNICO. MISMO QUE ES APROBADO POR UNANIMIDAD. -----

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
"ECITEC"
Valle de las Palmas

TERCERO: LA SECRETARIA DA LECTURA AL ACTA ANTERIOR, EL MTRO. VLADIMIR BECERRIL MENDOZA, OBSERVA QUE EN EL PUNTO QUINTO NO CORRESPONDE AL ACUERDO DE LA SESIÓN ANTERIOR, DE QUE LOS COLABORADORES EN LA ELABORACIÓN DEL REGLAMENTO DE USOS Y LABORATORIOS NO DEBEN IR INCLUIDOS EN EL DOCUMENTO SI NO POR MEDIOS DE UNA CONSTANCIA DE PARTICIPACIÓN POR PARTE DE LA DIRECCIÓN, POR LO QUE EN ESE MOMENTO ES MODIFICADA Y EL PRESIDENTE SOLICITA A LOS MIEMBROS LA APROBACIÓN DEL ACTA CON LA MODIFICACIÓN, MISMA QUE ES APROBADA POR UNANIMIDAD.-----

CUARTO: EL DR. OSCAR ADRIÁN MORALES CONTRERAS, COORDINADOR DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL, PRESENTA LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS. EL PRESIDENTE PIDE A LOS MIEMBROS DEL CONSEJO TÉCNICO SU VOTO PARA APROBACIÓN Y ESTE SIGA EL PROCESO ANTE EL CONSEJO UNIVERSITARIO, SIENDO ESTO APROBADO POR UNANIMIDAD.-----

QUINTO: LA DR. KARINA CABRERA, COORDINADORA DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA CIVIL, PRESENTA LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS A LOS PRESENTES. EL PRESIDENTE PIDE A LOS MIEMBROS DEL CONSEJO TÉCNICO SU VOTO PARA LA APROBACIÓN Y ESTE SIGA EL PROCESO ANTE EL CONSEJO UNIVERSITARIO, SIENDO ESTO APROBADO POR UNANIMIDAD.-----

SEXTO: EL DR. ALLEN ALEXANDER CASTILLO BARRÓN, COORDINADOR DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, PRESENTA LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS. EL PRESIDENTE PIDE A LOS MIEMBROS DEL CONSEJO TÉCNICO SU VOTO PARA LA APROBACIÓN Y ESTE SIGA EL PROCESO ANTE EL CONSEJO UNIVERSITARIO, SIENDO ESTO APROBADO POR UNANIMIDAD.-----

SÉPTIMO: EL MTRO. ERIC EFRÉN VILLANUEVA VEGA, COORDINADOR DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES, PRESENTA LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS. EL PRESIDENTE PIDE A LOS MIEMBROS DEL CONSEJO TÉCNICO SU VOTO PARA LA APROBACIÓN PARA QUE ESTE CONTINÚE CON EL PROCESO ANTE EL CONSEJO UNIVERSITARIO, SIENDO APROBADO POR UNANIMIDAD.-----

OCTAVO: EN EL PUNTO DE ASUNTOS GENERALES, EL DR. LUIS RAMÓN SIERO GONZÁLEZ, SOLICITA QUE SE CONVOQUE A REUNIÓN PARA CONFORMAR LA COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE, LO QUE SE DARÁ SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA SUBDIRECCIÓN. NO HABIENDO NINGÚN OTRO PUNTO QUE TRATAR POR LOS PRESENTES. EL PRESIDENTE AGRADECE AL

H. Constantino GARCÍA B.

[Handwritten signatures and initials]

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
"ECITEC"
Valle de las Palmas

CONSEJO TÉCNICO EL TRABAJO DESARROLLADO EN LA SESIÓN DEL DÍA 24 DE ABRIL, CUYO PRINCIPAL OBJETIVO FUE LA APROBACIÓN DE LA TERNA PROPUESTA POR EL SR. RECTOR, DR. DAVID OCTAVIO VALDEZ DELGADILLO, PARA LA DESIGNACIÓN DE DIRECTOR PARA EL PERIODO 2019-2023, ASÍ MISMO, INFORMÓ QUE LA UNIVERSIDAD ESTARÁ FUNCIONANDO CON UN PLAN DE AUSTERIDAD Y AHORRO DEL GASTO, DEBIDO AL INCUMPLIMIENTO DEL PAGO DE MÁS DE 900 MILLONES POR PARTE DEL GOBIERNO DEL ESTADO, MISMO QUE NO AFECTARÁ A LAS TAREAS SUSTANTIVAS DE NUESTRA ESCUELA. -----

NOVENO: NO HABIENDO MÁS DECLARACIONES SE DA POR CLAUSURADA LA SESIÓN ORDINARIA SIENDO LAS 11:55 HORAS DEL MISMO DÍA DE INICIO, FIRMANDO AL CALCE Y AL MARGEN LOS QUE EN ELLA INTERVINIERON. -----

[Handwritten signatures and notes on the left margin]

[Handwritten signatures and notes on the right margin]

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
"ECITEC"
Valle de las Palmas



LUIS RAMÓN SIERO GONZÁLEZ
DOCENTE TITULAR



CLAUDIA ELIZABETH VARGAS MUÑIZ
DOCENTE SUPLENTE



YURIDIA VEGA
DOCENTE TITULAR



ADRIANA ÁLVAREZ ANDRADE
DOCENTE TITULAR



ANTONIO GÓMEZ ROA
DOCENTE SUPLENTE



GLORIA AZUCENA TORRES DE LEÓN
DOCENTE TITULAR



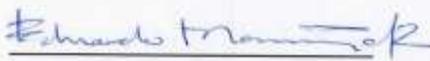
ISABEL SALINAS GUTIÉRREZ
DOCENTE SUPLENTE



VLADIMIR BECERRIL MENDOZA
DOCENTE TITULAR



ALBERTO ALMEJO ORNELAS
DOCENTE SUPLENTE



EDUARDO MONTOYA REYES
DOCENTE TITULAR



HÉCTOR RAMÓN BRAVO TORRES
DOCENTE SUPLENTE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
"ECITEC"
Valle de las Palmas

JAIME ARMANDO MENDOZA NAVARRO
ALUMNO TITULAR



NALLEY VIANEY SOTO SILVA
ALUMNO SUPLENTE

JAQUELINE PÉREZ SANTOS
ALUMNO TITULAR

ALUMNO SUPLENTE
ALÁN LEOBARDO ESCALERA CUELLAR

JORGE ENRIQUE MIRANDA GÓMEZ
ALUMNO TITULAR

PAULINA ARCE HERRERA
ALUMNO SUPLENTE

MARILYN IBARRA NEVAREZ
ALUMNO TITULAR

OSCAR RONALDO LARA TEJEDA
ALUMNO SUPLENTE

FABIOLA BRIZAYIT MANZANAREZ
GUTIERREZ
ALUMNO TITULAR

JORGE ALEJANDRO BRINGAS LÓPEZ
ALUMNO SUPLENTE

JESÚS ABRAHAM GARCÍA GUZMÁN
ALUMNO TITULAR

LUIS FELIPE GÓMEZ LÓPEZ
ALUMNO SUPLENTE

ALONSO HERNÁNDEZ GUITRÓN
DIRECTOR DE LA UNIDAD
PRESIDENTE DEL CONSEJO TÉCNICO

MARÍA CRISTINA CASTAÑÓN BAUTISTA
SUBDIRECTORA DE LA UNIDAD
SUPLENTE DEL PRESIDENTE DEL CONSEJO
TÉCNICO

Universidad Autónoma de Baja California

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO CONSEJO TÉCNICO

SESIÓN ORDINARIA

En la ciudad de Ensenada, Baja California, siendo las 11:00 del día 11 de abril de 2019, se reunieron en la sala de Usos múltiples del edificio E-45 los Miembros del Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, que suscriben la lista de asistencia anexa, a fin de celebrar sesión ordinaria, conforme a la convocatoria previamente expedida por el Presidente del mismo Consejo, que, previa declaración de existencia de quórum y aprobación por los asistentes, se sujetará a la siguiente

ORDEN DEL DÍA:

1. Lista de asistencia y declaración del quórum legal.
2. Lectura y aprobación del orden del día.
3. Análisis y en su caso aprobación de la modificación del plan de estudios del programa educativo de Ingeniero Civil.
4. Análisis y en su caso aprobación de la modificación del plan de estudios del programa educativo de Ingeniero en Electrónica.
5. Análisis y en su caso aprobación de la modificación del plan de estudios del programa educativo de Ingeniero en Computación.
6. Clausura de la sesión.

EJECUCIÓN DEL ORDEN DEL DÍA:

1. El Presidente hace constar la presencia de 11 consejeros de un total de 12 consejeros propietarios, con lo cual, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 162 del Estatuto General de la UABC, el Presidente declara que **existe quórum legal**.
2. Se presentó y se aprobó el orden del día.
3. El Dr. Álvaro Alberto López Lambraño presentó el Proyecto de la Propuesta de la Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero Civil. Se comenta sobre la necesidad de integrar visitas de campo en los encuadres y planeación de prácticas de laboratorio y actividades de taller de las Unidades de Aprendizaje, para tener un mayor acercamiento al campo profesional. Así mismo el proyecto de vinculación apoya este tema de acercamiento al entorno. Se comenta que siendo un plan flexible, los estudiantes no están obligados a tomar todas las asignaturas que se plantean en la retícula. Se comenta sobre la dispersión de

Universidad Autónoma de Baja California

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO CONSEJO TÉCNICO

los temas de la Unidad de aprendizaje Diseño estructural, del plan vigente, respecto a la nueva propuesta. Se plantea aumentar una hora de practicas de campo a la PUA de Topografía.

Se realizó la votación siendo **APROBADO** por unanimidad el **Proyecto de Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero Civil**.

4. La Dra Rosa Martha López Gutiérrez presentó el Proyecto de la Propuesta de la Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero en Electrónica. Se comenta sobre la pertinencia de que Metrología Eléctrica incluya el contenido de la asignatura de Metrología e Instrumentación del plan anterior. La materia de metodología de la programación puede resolver la necesidad de cursos de programación adicionales. Se revisaron las seriaciones, las cuales parecen adecuadas.

Se realizó la votación siendo **APROBADO** por unanimidad el **Proyecto de Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero en Electrónica**.

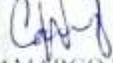
5. La M.I. Luz Evelia López Chico presentó el Proyecto de la Propuesta de la Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero en Computación. Se plantea la pregunta de cómo garantizar que el alumno lleve las asignaturas previas a las asignaturas integradoras, a lo cual se indicó que hay algunas seriaciones que contribuyen a ello, además de la componente fuerte de la tutoría.

Se realizó la votación siendo **APROBADO** por unanimidad el **Proyecto de Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero en Computación**.

6. Siendo las 14:17 horas se declara clausurada la sesión

Universidad Autónoma de Baja California

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO CONSEJO TÉCNICO

PRESIDENTE	CONSEJERO SUPLENTE
 JUAN IVÁN NIETO HIPÓLITO	 HUMBERTO CERVANTES DE ÁVILA
CONSEJERO PROPIETARIO	CONSEJERO SUPLENTE
 JOSÉ DE JESÚS ZAMARRIPA TOPETE	 RICARDO SÁNCHEZ VERGARA
 JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ	 PRISCY LLUQUE MORALES
 LUZ EVELIA LÓPEZ CHICO	
 CLAUDIA RIVERA TORRES	 CARLOS GÓMEZ AGIS
 JOSÉ ANTONIO MICHEL MACARTY	 CLAUDIA CAMARGO WILSON
 VÍCTOR RAFAEL NAZARIO VELÁZQUEZ MEJÍA	
 GRECIA ORNELA GALLEGOS	 JUAN PABLO NIETO RAMÍREZ
 ALFONSO MANJARREZ GUIDO	 MIGUEL ÁNGEL CHÁVEZ JIMÉNEZ
 NAYELI MONSERRAT CASTREJÓN ESPARZA	 PEDRO IVÁN PARTIDA GALARZA
 NATALIA PATRÓN ÁVILA	 DANIELA MARÍA ÁLVAREZ BELTRÁN
 OLGA VIRIDIANA VALDOVINOS LIRA	 FRANCISCO DANIEL VARGAS NOLASCO
 FLAVIO ISAY VALLADOLID MAGAÑA	 MILTON RODRÍGUEZ CORTÉS

9.3. Anexo 3. Programas de unidades de aprendizaje



Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología.

Los docentes abajo firmantes adscritos a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología de Valle de las Palmas, participaron en el diseño de programas de unidades de aprendizaje dentro del proceso de modificación del presente plan de estudios de **Ingeniero Civil**.

Nombre

1. Alicia Ravelo García
2. Emma Garcés Velázquez
3. Héctor David Ramírez López
4. José Alfredo Nava Mendivil
5. José Manuel Rojas Guzmán
6. Juan Carlos Payán Ramos
7. Karina Cabrera Luna
8. Mario González Durán
9. Rafael González Gutiérrez
10. Roberto Ramírez Alcantar
11. Talía Isabel Hernández Sánchez

Firma

Dr. Antonio Gómez Roa
Director

Dra. Daniela Mercedes Martínez Plata
Subdirectora

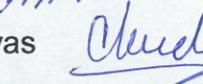
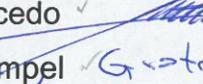
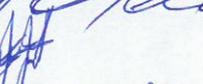
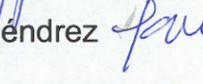
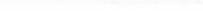


Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño.

Los docentes abajo firmantes adscritos a la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de Ensenada, participaron en el diseño de programas de unidades de aprendizaje dentro del proceso de modificación del presente plan de estudios de **Ingeniero Civil**.

Nombre **Firma**

1. Alberto Parra Meza ✓ 
2. Almendra Villela y Mendoza 
3. Álvaro Alberto López Lambrano ✓ 
4. Christian Aldaco Avendaño 
5. Claudia Soledad Herrera Olivas 
6. Felipe de Jesús Ricalde Saucedo ✓ 
7. Gustavo Alfonso Rascón Heimpel ✓ 
8. Herminio Estrada Alvarado 
9. Jaime García Toscano 
10. Jesús Piña Moreno 
11. Jesús Rocha Martínez 
12. Joel Melchor Ojeda Ruiz 
13. José Juan Villegas León 
14. Laura Elizabeth Martínez Meléndrez 
15. Miguel Cortez Ortiz 
16. Miguel Vidal Jaime 
17. Ricardo Sánchez Vergara 
18. Rubén Campos Gaytán


 Dr. Juan Iván Nieto Hipólito
 Director


 Dr. Humberto Cervantes De Ávila
 Subdirector



Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ingeniería.

Los docentes abajo firmantes adscritos a la Facultad de Ingeniería de Mexicali, participaron en el diseño de programas de unidades de aprendizaje dentro del proceso de modificación del presente plan de estudios de **Ingeniero Civil**.

Nombre

Firma

1. Adrián Trinidad Salcedo Peredia

2. Alejandro Mungaray Moctezuma

3. Alejandro Sánchez Atondo

4. Alejandro Venegas Márquez

5. Arturo González Villareal

6. Carlos Salazar Briones

7. Claudia del Socorro Jacobo Alatríste

8. Claudia Yanet Gómez Ruiz

9. Cynthia Carolina Martínez Lazcano

10. Homero Samaniego Aguilar

11. Hugo Favela Ávila

12. Jesús Eliana Rodríguez Burgueño

13. José Luis Beltrán Armenta

14. José Manuel Gutiérrez Moreno

15. José Mizaél Ruiz Gibert

16. José Ricardo Cota Ramírez

17. Julio Alberto Calderón Ramírez

18. Leonel Gabriel García Gómez

19. Luis Mario Rodríguez Valenzuela

20. Marcelo Antonio Lomeli Banda

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD
DE INGENIERÍA

Nombre

Firma

21. Marco Antonio Montoya Alcaraz

22. María Carmiña Reyes Revelez

23. María de Los Ángeles Santos Gómez

24. María Noemí Razcón Rodríguez

25. Olga González Zavala

26. Víctor Ilitch Gallardo Federico

Dr. Daniel Hernández Balbuena
Director

Dr. Alejandro Mungaray Moctezuma
Subdirector

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD
DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Cálculo Diferencial
- 5. Clave:** 33523
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Juan Antonio Ruíz Ochoa

Carlos Gómez Agis

Wendolyn Elizabeth Aguilar Salinas

Roberto Alejandro Reyes Martínez

Miguel Ángel Morales Almada

Omar Osuna Ovalle

Antonio Gómez Roa

Fecha: 22 de febrero de 2018

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma

José Luis González Vázquez

Claudia Lizeth Márquez Martínez

Humberto Cervantes De Ávila

María Cristina Castañón Baujista

Mayra Iveth García Sandoval

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Firma

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El contenido de esta Unidad de Aprendizaje coadyuva en la formación del estudiante y futuro(a) ingeniero(a), proporciona las bases (principios) de temas como desigualdades, funciones, límites, derivación y optimización, desarrollando en el/la estudiante, las diversas habilidades, herramientas, conocimientos, actitudes, aptitudes y valores para la efectiva aplicación de las matemáticas en la ingeniería, con una actitud crítica, objetiva, responsable y propositiva para la correcta aplicación del Cálculo Diferencial en situaciones reales, de tal manera que genere construcciones mentales capaces de proporcionar soluciones correctas en temas que se abordarán posteriormente en las unidades de aprendizaje de la etapa básica, disciplinaria y terminal, de acuerdo al perfil que indica su respectivo Programa Educativo, entre las cuales pudieran mencionarse, Cálculo Integral, Ecuaciones Diferenciales, Transferencia de Calor y Masa, Estática, Dinámica, Electricidad y Magnetismo, Circuitos Eléctricos, entre otras.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter de obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo en la diferenciación de funciones, mediante el uso de límites y teoremas de derivación, apoyados en tecnologías de la información, para resolver problemas cotidianos, de ciencia e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, respeto, honestidad y actitud analítica.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un problemario que incluya ejercicios resueltos en clase, taller y tareas (de investigación y de problemas propuestos) sobre funciones, límites, derivadas y sus aplicaciones, que contenga el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Funciones de una variable

Competencia:

Identificar los diversos tipos de funciones, mediante sus diferentes representaciones (gráfica, numérica y analítica), para su uso en los procesos de derivación y modelado, con participación activa, analítica y proactiva.

Contenido:**Duración:** 10 horas

- 1.1 Desigualdades lineales y de valor absoluto.
 - 1.1.1 Sistema numérico real.
 - 1.1.2 Tipos de intervalos.
 - 1.1.3 Desigualdades lineales.
 - 1.1.4 Definición de valor absoluto y sus propiedades.
 - 1.1.5 Desigualdades con valor absoluto.
- 1.2 Concepto de función y sus representaciones.
 - 1.2.1 Definición de función.
 - 1.2.2 Dominio y rango de función.
 - 1.2.3 Representaciones de una función: Numérica, Gráfica y Analítica o Algebraica.
 - 1.2.4 Notación funcional.
 - 1.2.5 Características de una función: creciente, decreciente, positiva, negativa y uno a uno.
 - 1.2.6 Funciones con simetría par e impar.
- 1.3 Modelado de funciones.
 - 1.3.1 Modelado de funciones.
- 1.4 Funciones algebraicas
 - 1.4.1 Función constante y sus representaciones: analítica, numérica y gráfica.
 - 1.4.2 Función lineal y sus representaciones.
 - 1.4.3 Función polinomial y sus representaciones.
 - 1.4.4 Funciones potencia y sus representaciones.
 - 1.4.5 Funciones racionales y sus representaciones.
 - 1.4.6 Funciones definidas por partes y sus representaciones.
- 1.5 Operaciones con funciones
 - 1.5.1. Suma, resta, multiplicación y división de funciones
 - 1.5.2 Transformaciones de funciones: Desplazamientos, expansiones, compresiones y reflexiones verticales y horizontales.
 - 1.5.3 Función Compuesta. Definición y cálculo de función compuesta.

1.5.4 Función Inversa. Definición y cálculo de función inversa.

1.6 Funciones trascendentes.

1.6.1 Funciones trigonométricas y sus representaciones.

1.6.2 Funciones trigonométricas inversas y sus representaciones.

1.6.3 Función exponencial y sus representaciones.

1.6.4 Función logaritmo y sus representaciones

UNIDAD II. Límites y continuidad

Competencia:

Determinar los límites y continuidad de funciones en sus representaciones gráfica, numérica y analítica, mediante la utilización de los teoremas y criterios gráficos correspondientes, para su aplicación en el campo de ciencias e ingeniería, con participación activa, analítica y proactiva.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 Concepto de límite de una función.
 - 2.1.1 Concepto de límite.
- 2.2 Límites gráficos y numéricos.
 - 2.2.1 Límites gráficos.
 - 2.2.2 Límites numéricos.
- 2.3 Teoremas de límites.
 - 2.3.1 Teoremas de límites.
 - 2.3.2 Cálculo de límites algebraicos.
- 2.4 Límites unilaterales.
 - 2.4.1 Límites unilaterales: por la derecha y por la izquierda.
- 2.5 Límites infinitos y asíntotas verticales.
 - 2.5.1 Límites infinitos
 - 2.5.2 Asíntotas verticales
- 2.6 Límites al infinito y asíntotas horizontales.
 - 2.6.1 Límites al infinito.
 - 2.6.2 Asíntotas horizontales.
- 2.7 Continuidad y discontinuidad de una función.
 - 2.7.1 Continuidad de una función en un punto.
 - 2.7.2 Continuidad de una función en un intervalo.
- 2.8 Razón de cambio promedio e instantáneo. Secante y Tangente.
 - 2.8.1 Razón de cambio promedio: Secante
 - 2.8.2 Razón de cambio instantánea: Tangente

UNIDAD III. La derivada

Competencia:

Aplicar el proceso de diferenciación a través de sus representaciones numérica y analítica, mediante la utilización de los teoremas y criterios gráficos correspondientes, para su uso en problemas de optimización, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 3.1 Concepto de derivada de una función.
 - 3.1.1 Definición e interpretación geométrica de la derivada.
 - 3.1.2 Notación de la derivada de una función.
- 3.2 Derivación analítica de una función.
 - 3.2.1 Derivación analítica de una función.
- 3.3 Teoremas de derivación de funciones algebraicas.
 - 3.3.1 Teoremas de derivación de funciones algebraicas: constante, potencia, suma, resta, producto y cociente.
 - 3.3.2 Derivadas de orden superior.
- 3.4 Regla de la cadena.
 - 3.4.1 Regla de la cadena
- 3.5 Teoremas de derivación de funciones trascendentes.
 - 3.5.1 Derivada de funciones trigonométricas
 - 3.5.2 Derivada de funciones trigonométricas inversas
 - 3.5.3 Derivada de la función exponencial
 - 3.5.4 Derivada de la función logaritmo
- 3.6 Derivación implícita.
 - 3.6.1 Funciones implícitas
 - 3.6.2 Derivación de funciones implícitas

UNIDAD IV. Aplicaciones de la derivada

Competencia:

Aplicar la derivada de una función, empleando los criterios de la primera y segunda derivada, para resolver problemas de optimización, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Problemas de tasas de variación relacionadas.
 - 4.1.1 Problemas de tasas de variación (razones de cambio) relacionadas.
- 4.2 Valores máximos y mínimos de una función.
 - 4.2.1 Valor máximo o valor mínimo absoluto de un intervalo.
 - 4.2.2 Valor máximo o valor mínimo relativo de un intervalo.
- 4.3. Criterio de la primera derivada.
 - 4.3.1 Número crítico y prueba de crecimiento y decrecimiento de una función.
 - 4.3.2 Criterio de la primera derivada para determinar máximos y mínimos.
- 4.4 Criterio de la segunda derivada.
 - 4.4.1 Punto de inflexión y prueba de concavidad de una función.
 - 4.4.2 Criterio de la segunda derivada para determinar máximos y mínimos.
- 4.5 Problemas de optimización.
 - 4.5.1 Procedimiento de resolución de problemas de optimización.
 - 4.5.2 Problemas de máximos y mínimos.
- 4.6 Teorema de Rolle y del valor medio.
 - 4.6.1 Teorema de Rolle.
 - 4.6.2 Teorema del valor medio.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Resolver desigualdades lineales, a través de reglas y propiedades algebraicas, para determinar los valores permisibles, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Encuentra el conjunto solución de una desigualdad lineal aplicando reglas y propiedades algebraicas, entrega el planteamiento del conjunto solución y una representación gráfica.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz.	3 horas
2	Resolver desigualdades lineales de valor absoluto, a través de reglas y propiedades algebraicas, para determinar los valores permisibles, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Encuentra el conjunto solución de valor absoluto de una desigualdad lineal, aplicando reglas y propiedades algebraicas, entrega el planteamiento del conjunto solución y una representación gráfica, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz.	3 horas
3	Determinar el dominio y contradominio de una función, mediante su procedimiento específico y el trazado de su gráfica, para interpretar la función, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Traza gráficas de funciones y determina su dominio y contradominio, documenta y entrega el procedimiento utilizado para la solución de ejercicios, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz.	3 horas
4	Definir una solución, a través de las propiedades de una función, para encontrar nuevas funciones,	Realiza operaciones entre funciones, aplicando el álgebra y obtén sus representaciones,	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz.	3 horas

	con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	entrega el resultado de operaciones entre funciones y las representaciones de estos, de manera individual y/o en equipo.		
5	Determinar el dominio y contradominio de una función trascendente, mediante su procedimiento específico y el trazado de su gráfica, para interpretar la función, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Traza gráficas de funciones trascendentes y determina su dominio y contradominio, documenta y entrega el procedimiento utilizado para la solución de ejercicios, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz	3 horas
6	Determinar los límites de funciones, mediante la aplicación de sus teoremas, para analizar el comportamiento de una función, con actitud analítica y organizada.	Calcula el límite de funciones, entregando procedimientos y solución correspondiente, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz, calculadora	6 horas
7	Determinar la continuidad de una función en forma algebraica y gráfica, mediante el uso de los teoremas correspondientes, para examinar el comportamiento de una función, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Calcula la continuidad de una función en un punto y/o intervalo entregando la conclusión correspondiente, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz, calculadora	3 horas
8	Obtener la derivada de diversas funciones, aplicando las fórmulas y teoremas de derivación, para examinar analítica y gráficamente el comportamiento de una función, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Calcula la derivada de distintas funciones a través de su definición y/o teoremas correspondientes entregando procedimientos y solución respectiva, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz, calculadora	12 horas

9	Resolver problemas de tasas de variación relacionadas, a través del concepto de derivación implícita, para su aplicación en casos reales, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Propone la función implícita al caso propuesto. Entrega planteamiento e interpretación de la solución de la función implícita correspondiente, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz, calculadora	4 horas
10	Determinar los valores extremos de una función, mediante los criterios de la primera y segunda derivada, para representar el grafico de una función, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Grafica el comportamiento de una función a partir de sus valores extremos. Entrega planteamiento e interpretación grafica de su solución, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz, calculadora	4 horas
11	Resolver problemas de optimización, mediante la aplicación de los conceptos de máximos y mínimos, para su aplicación en casos reales, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Propone la solución al problema planteado. Entrega desarrollo e interpretación de la solución del caso a optimizar, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz, calculadora	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Técnica expositiva por parte del profesor
- Presentación de ejercicios y sus soluciones aplicando la temática
- Promueve la participación activa individual y/o en equipo del estudiante
- Promueve la investigación y uso de las TIC
- Promueve la consulta de materiales en lengua extranjera
- Aplica exámenes parciales por unidad

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Realiza investigación documental sobre los temas y realizar reporte, mismos que deben entregarse en las fechas establecidas y cumplir con las especificaciones del docente, para su evaluación.
- Resuelve ejercicios y presenta soluciones planteadas por el profesor, mismos que deben entregarse en las fechas establecidas y cumplir con las especificaciones del docente, para su evaluación.
- Participa de forma individual y/o en equipo
- Elaboración de tareas, mismas que deben entregarse en las fechas establecidas y cumplir con las especificaciones del docente, para su evaluación.
- Resolución de exámenes
- Se apoya en las TIC
- Elabora problemario

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

4 exámenes escritos (un examen por cada unidad).....	50%
Evidencia de desempeño (problemario).....	50%
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Barriga Flores, D., Zúñiga Silva, L., Galván Sánchez, D., & Aguilar Sánchez, G. P. (2013). <i>Cálculo Diferencial Un enfoque constructivista para el desarrollo de competencias mediante la reflexión y la Interacción</i>. (3ra. ed.). México, D. F.: CENGAGE Learning, 2013. http://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430119 [clásica]</p> <p>Larson, R.E., Hostetler, R.P. & Edwards, B.H. (2010). <i>Cálculo, Tomo 1</i>. (10a. ed.). México, D. F.: CENGAGE Learning. http://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=4675739 [clásica]</p> <p>Leithold, L. (1998). <i>El Cálculo</i>. (7a. ed.). México, D. F.: Oxford University Press [clásica].</p> <p>Stewart, J. (2012). <i>Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas / James Stewart</i> (7a. ed.). México, D. F.: Cengage Learning. http://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=4184522 [clásica]</p> <p>Zill, D. G. & Wright, W. S. (2011). <i>Matemáticas 1: Cálculo Diferencial</i>. (1a. ed.). México, D. F.: Mc Graw Hill. http://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccsp/reader.action?docID=3215254 [clásica]</p>	<p>Pérez González, F. J., <i>Cálculo Diferencial e Integral de Funciones de una Variable</i>. Departamento de Análisis Matemático, Universidad de Granada. http://www.ugr.es/~fjpperez/textos/calculo_diferencial_integral_func_una_var.pdf</p> <p>Thomas, G. B. (2006). <i>Cálculo una variable / George Brinton Thomas</i> (11a ed.). México D. F.: Pearson Education. [clásica]</p> <p>Zill, D. G. & Wright, W. S. (2009). <i>Calculus: Early transcendentals / Dennis G. Zill y Warren S. Wright</i> (4a. ed.). Sudbury, Massachusetts.: Jones & Bartlett Publishers. [clásica].</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de esta asignatura debe contar con grado académico de Licenciatura en el área de Ciencias Físico-Matemáticas o programas de Ingeniería, de preferencia con posgrado en Físico-Matemático. Debe ser facilitador del logro de competencias, promotor del aprendizaje autónomo y responsable en el alumno, tener dominio de tecnologías de la información y comunicación como apoyo para los procesos de enseñanza-aprendizaje. Debe tener conocimiento de los planes de estudios, perfil de egreso y contenidos de los programas de unidad de aprendizaje a los que ésta dará servicio, de manera que facilite experiencias de aprendizaje significativo como preparación para la actividad/formación profesional. Propiciar un ambiente que genere confianza y autoestima para el aprendizaje permanente, poseer actitud reflexiva y colaborativa con docentes y alumnos. Practicar los principios democráticos con respeto y honestidad.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Álgebra Superior
5. **Clave:** 33524
6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

María Hortensia Riesgo Tirado
 Rodrigo Lara Melgoza
 César Agustín Hernández Guitron
 Ana Dolores Martínez Molina
 José Jesús García Ruvalcaba

[Handwritten signatures of the PUA design team members]

Firma

[Handwritten signature]

Vo.Bo. de subdirector(es) de
 Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
 José Luis González Vázquez
 Claudia Lizeth Márquez Martínez
 Humberto Cervantes De Ávila
 Mayra Iveth García Sandoval
 María Cristina Castañón Bautista
 Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

[Handwritten signatures of the sub-directors]

Firma

[Handwritten signature]

Fecha: 22 de febrero de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El Álgebra sienta las bases matemáticas fundamentales para la práctica profesional de un Ingeniero, por lo que permite comprender de manera abstracta los fenómenos inherentes a las Ciencias.

El alumno podrá obtener herramientas para dominar los sistemas numéricos, operaciones de los números reales y complejos, polinomios, análisis de vectores, matricial y sistemas de ecuaciones, así como el cálculo de valores y vectores propios.

Mediante este programa de aprendizaje se pretende cultivar en los estudiantes una actitud proactiva, perseverante, responsable y honesta, además de fomentar el aprendizaje autodidacta.

Esta asignatura se ubica en la etapa básica con carácter de obligatoria, se imparte en el Tronco Común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos de números complejos, álgebra de matrices, espacios vectoriales, valores y vectores propios, mediante el uso de sus teoremas y técnicas, apoyados en tecnologías de la información, para resolver problemas de manera simplificada de ciencias de la ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y respeto.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un problemario, el cual contenga ejercicios a través de talleres y tareas de los contenidos del programa de unidad de aprendizaje; los ejercicios deben presentar el planteamiento, desarrollo y, cuando se requiera, incluir la interpretación de resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Sistemas de numeración

Competencia:

Calcular operaciones aritméticas, con el uso de números complejos, para entender cómo operan y aplicar técnicas de solución, mostrando orden y disciplina.

Contenido:**Duración:** 5 horas

- 1.1 Introducción a los sistemas de numeración
 - 1.1.1 Clasificación de los Números: naturales, enteros, racional, irracional, reales
- 1.2 Introducción a los Números complejos
 - 1.2.1 Concepto de número complejo
 - 1.2.2 Representación rectangular del número complejo
 - 1.2.3 Operaciones básicas: suma, resta, multiplicación, división y complejo conjugado
 - 1.2.4 Representación polar
 - 1.2.5 Fórmula de Euler
 - 1.2.6 Fórmula de De Moivre

UNIDAD II. Polinomios y expresiones racionales

Competencia:

Descomponer expresiones racionales en fracciones parciales, mediante el uso de técnicas de obtención de raíces en polinomios, para simplificar algebraicamente las expresiones racionales, con curiosidad y perseverancia.

Contenido:

Duración: 7 horas

- 2.1 Definición de polinomios y propiedades
 - 2.1.1 Operaciones fundamentales con polinomios
- 2.2 Raíces de polinomios
 - 2.2.1 Raíces reales y raíces complejas
 - 2.2.2 Teorema del residuo
 - 2.2.3 Teorema del factor
 - 2.2.4 División sintética
- 2.3 Fracciones parciales
 - 2.3.1 Clasificación de fracciones propias e impropias
 - 2.3.2 Factores lineales distintos
 - 2.3.3 Factores lineales repetidos
 - 2.3.4 Factores cuadráticos distintos
 - 2.3.5 Factores cuadráticos repetidos

UNIDAD III. Vectores y matrices

Competencia:

Realizar representaciones gráficas y operaciones aritméticas con vectores y matrices, de acuerdo con las definiciones como herramienta, para representar y solucionar problemas que involucren vectores y matrices en la ingeniería, con curiosidad, perseverancia mostrando ser propositivo.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 3.1 Concepto de vectores
 - 3.1.1 Notación vectorial
- 3.2 Representación gráfica en dos y tres dimensiones
 - 3.2.1 Representación gráfica en dos dimensiones
 - 3.2.2 Representación gráfica en tres dimensiones
- 3.3 Operaciones con vectores: escalares y vectoriales
 - 3.3.1 Suma y resta de vectores
 - 3.3.2 Multiplicación de un vector por un escalar
 - 3.3.3 Producto punto
 - 3.3.4 Producto cruz
 - 3.3.5 Aplicaciones
 - 3.3.5.1 Cálculo de áreas de figuras en el plano
 - 3.3.5.2 Cálculo de áreas y volúmenes de figuras en tres dimensiones
- 3.4 Matrices.
 - 3.4.1 Concepto de matriz y notación matricial
 - 3.4.2 Clasificación de matrices
 - 3.4.3 Operaciones con matrices: suma, resta, multiplicación de un escalar por una matriz
 - 3.4.4 Multiplicación de un vector por una matriz
 - 3.4.5 Multiplicación de matrices
 - 3.4.6 Transpuesta de una matriz

UNIDAD IV. Sistemas de ecuaciones lineales y determinantes

Competencia:

Resolver sistemas de ecuaciones lineales, usando tanto técnicas de eliminación como la regla de Cramer, para determinar el valor de sus variables, mostrando creatividad y proactividad.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Sistemas de ecuaciones lineales y su clasificación: homogéneas y no homogéneas
 - 4.1.1 Representación cartesiana en 2D y 3D
 - 4.1.2 Aplicaciones de sistemas de ecuaciones
- 4.2 Determinantes y sus propiedades
 - 4.2.1 Determinantes e inversas. Método de cofactores
 - 4.2.2 Regla de Cramer
- 4.3 Eliminación Gaussiana
 - 4.3.1 Operaciones con renglones
- 4.4 Eliminación Gauss-Jordan
 - 4.4.1 Cálculo de la Inversa de una matriz
- 4.5 Espacio vectorial y subespacio vectorial
 - 4.5.1 Propiedades de espacio y subespacio vectorial
 - 4.5.2 Definición de combinación lineal
 - 4.5.3 Dependencia e independencia lineal

UNIDAD V. Valores y vectores propios

Competencia:

Calcular valores propios y sus vectores propios correspondientes, resolviendo el polinomio característico, para comprender mejor las transformaciones lineales al determinar una base de vectores propios, de forma organizada y disciplinadamente.

Contenido:

- 5.1 Valores propios y vectores propios
- 5.2 Polinomios característicos
- 5.3 Aplicaciones

Duración: 4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Realizar operaciones básicas con números complejos, en su forma rectangular, para reconocer su estructura y naturaleza y su representación gráfica, mostrando curiosidad y disciplina.	Realiza operaciones de suma, resta, producto y cociente de números complejos en su forma rectangular.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y plataforma virtual.	2 horas
2	Diferenciar los tipos de representación numérica, con los números complejos de forma cartesiana, polar y exponencial, para posteriormente hacer operaciones con ellos, de forma ordenada.	Convierte números complejos de coordenadas polares a coordenadas rectangulares.	Pintarrón, plumones y calculadora.	2 horas
3		Convierte números complejos de coordenadas rectangulares a coordenadas polares y a su forma exponencial, y viceversa; considerando el cuadrante el que se encuentran.	Pintarrón, plumones y calculadora.	3 horas
4	Realizar operaciones con números complejos, utilizando las fórmulas de Euler y de De Moivre, para manipular potencias y raíces de números complejos, con orden.	Realiza operaciones con potencias de números complejos	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y plataforma virtual.	2 horas
UNIDAD II				
5	Realizar operaciones con polinomios, utilizando operadores básicos, para poder familiarizarse con la manipulación de los mismos, con organización y disciplina.	Resuelve operaciones básicas con polinomios por medio de las técnicas indicadas para simplificar expresiones algebraicas con disposición al trabajo en equipo, con tolerancia y honestidad.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y software de graficación.	2 horas
6	Emplear la definición de polinomio, sus propiedades y características, mediante el uso de diferentes	Realiza una serie de ejercicios utilizando el teorema del factor, teorema del residuo y la división	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y software de graficación.	3 horas

	técnicas, para determinar las raíces de los mismos, fomentando la tenacidad y creatividad.	sintética para determinar las raíces tanto reales como complejas de polinomios de distintos grados.		
7	Descomponer una fracción dada, mediante el uso de técnicas indicadas, para descomponerla en fracciones más sencillas, mostrando creatividad y tolerancia.	Realiza una serie de ejercicios para descomponer una fracción algebraica en fracciones parciales con los siguientes casos: con factores lineales distintos, factores lineales repetidos, factores cuadráticos distintos y factores cuadráticos repetidos.	Pintarrón, plumones, proyector y computadora.	4 horas
UNIDAD III				
8	Elaborar gráficas de vectores en dos y tres dimensiones, usando tanto regla y compás como programas especializados de cómputo, para reconocer la relación entre su representación vectorial y su representación gráfica, mostrando interés y disposición a utilizar nuevas tecnologías, con perseverancia y propositividad.	Desarrolla una serie de ejercicios realizando gráficas de vectores en dos y tres dimensiones, en papel y con el uso de algún gráficador o aplicación (de preferencia software libre y/o en línea).	Pintarrón, plumones, proyector, computadora, calculadora y plataforma virtual.	2 horas
9	Realizar operaciones de suma y resta de vectores, multiplicación de un vector por un escalar, producto punto y producto cruz, de acuerdo con las definiciones, para comprender cómo operan, con interés y disposición al trabajo en equipo.	Desarrolla una serie de ejercicios aplicando operaciones con vectores en forma individual y una sección de ellos en forma cooperativa. Comparar resultados con otros equipos.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y calculadora.	3 horas
10	Resolver ejercicios, aplicando la definición de producto cruz, para calcular áreas y volúmenes de figuras en dos y tres dimensiones, valorando sus saberes previos con	Desarrolla una serie de ejercicios de aplicaciones de vectores para calcular áreas de figuras en el plano y volúmenes de figuras.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y calculadora.	2 horas

	curiosidad y tolerancia.			
11	Realizar operaciones de suma y resta de matrices, multiplicación por un escalar, transpuesta de una matriz y multiplicación de dos matrices, de acuerdo a las definiciones, para comprender cómo operan, con disposición al trabajo en equipo.	Desarrolla una serie de ejercicios aplicando operaciones con matrices en forma individual y una sección de ellos en forma cooperativa. Comparar resultados con otros equipos.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y calculadora.	5 horas
UNIDAD IV				
12	Construir sistemas de ecuaciones lineales, interpretando problemas de las ciencias y la ingeniería, para resolverlos usando diversas técnicas algebraicas, mostrando curiosidad y una actitud proactiva.	Analiza y construye sistemas de ecuaciones lineales a partir de información presentada de manera verbal o algebraica.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora, calculadora y Google Classroom.	1 hora
13	Calcular el determinante de matrices cuadradas de $n \times n$, usando el método de cofactores, para comprender cómo operan y deducir la regla de Cramer, de manera clara y ordenada.	Resuelve una serie de ejercicios para calcular el determinante de matrices cuadradas de $n \times n$ con $n \geq 2$.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y calculadora.	2 horas
14	Calcular la inversa de una matriz cuadrada, utilizando el método de cofactores, para reconocer la aplicación práctica del método, con actitud crítica.	Desarrolla una serie de ejercicios aplicando el método de cofactores para encontrar la inversa de una matriz, en forma individual y una sección de ellos en forma cooperativa. Comparar resultados con otros equipos.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y calculadora.	2 horas
15	Construir sistemas de ecuaciones lineales, interpretando problemas de las ciencias y la ingeniería, para resolverlos usando técnicas de eliminación Gaussiana y de Gauss-Jordan, con curiosidad y orden.	Analiza y construye sistemas de ecuaciones lineales a partir de información presentada de manera verbal o algebraica.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora, calculadora y Google Classroom.	3 horas

16	Calcular la inversa de una matriz cuadrada, utilizando el método de eliminación de Gauss-Jordan, para reconocer una de las aplicaciones prácticas del método, con actitud crítica.	Desarrolla una serie de ejercicios aplicando el método de eliminación de Gauss-Jordan para encontrar la inversa de una matriz, en forma individual y una sección de ellos en forma cooperativa. Comparar resultados con otros equipos.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora, calculadora y Google Classroom.	2 horas
17	Determinar si el conjunto dado es un espacio vectorial, apoyándose en los axiomas que los definen, para comprender la naturaleza de los mismos, con actitud analítica y orden.	Desarrolla una serie de ejercicios para determinar si el conjunto dado es un espacio vectorial. De no ser así proporcionar la lista de los axiomas que no se cumplen.	Pintarrón, plumones, proyector y computadora.	2 horas
18	Analizar un subconjunto dado de un espacio vectorial, apoyándose en los axiomas y definiciones, para determinar si es un subespacio del espacio vectorial, mostrando orden y una actitud analítica.	Desarrolla una serie de ejercicios para determinar si el subconjunto H del espacio vectorial V es un subespacio de V .	Pintarrón, plumones, proyector y computadora.	1 hora
UNIDAD V				
19	Advertir la presencia de valores propios y vectores propios en algunas matrices cuadradas, mediante sustituciones en un sistema de ecuaciones, con el propósito de distinguir a los valores propios, con perseverancia y usando la intuición.	Verifica por medio de ejemplos concretos, si algún número en particular es valor propio de cierta matriz, o no.	Pintarrón, plumones y calculadora.	1 hora
20	Calcular valores propios de matrices cuadradas, encontrando su polinomio característico y calculando sus raíces, para entender mejor la transformación lineal asociada, con perseverancia y actitud crítico-propositiva.	Dadas algunas matrices cuadradas, encuentra su polinomio característico (visto como determinante), y encuentra sus raíces. Hará énfasis en matrices simétricas en el caso real, y en matrices hermitianas en	Pintarrón, plumones y calculadora.	1 hora

		el caso complejo.		
21	Determinar el espacio propio asociado a un valor propio, resolviendo la ecuación lineal homogénea correspondiente, para conocer su multiplicidad geométrica, con imaginación, orden y disciplina.	Determina la multiplicidad geométrica, una vez calculados los valores propios, viendo al espacio propio como núcleo de cierta transformación lineal.	Pintarrón, plumones y calculadora.	1 hora
22	Determinar el cambio de base apropiado, para transformar una ecuación cuadrática a su forma normal, mediante los vectores propios, de manera ordenada y con rigor científico.	Dado un polinomio de grado dos, ya sea en dos o tres variables, usa una base de vectores propios para transformar su ecuación a forma normal. Identifica la figura resultante; en dos variables: elipse, parábola, hipérbola, en tres variables: elipsoide, paraboloides elíptico, paraboloides hiperbólico, hiperboloide de una hoja, hiperboloide de dos hojas.	Pintarrón, plumones, calculadora y aplicación para graficar figuras en dimensión dos y en dimensión tres.	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- El profesor guiará el proceso de enseñanza y de aprendizaje mediante exposiciones, resolución de ejercicios prácticos y problemas y atención de cuestionamientos de los alumnos.
- Hará uso de herramientas tecnológicas orientadas a las matemáticas

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Resolución de problemas individualmente.
- Resolución de problemas en equipo, con trabajos cooperativos y colaborativos.
- Acceso y consulta bibliográfica en formato digital e impreso.
- Uso de herramientas tecnológicas orientadas a las matemáticas
- Elaboración de la carpeta de evidencias.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 exámenes escritos.....	65%
- Participación en clase.....	05%
- Evidencia de desempeño: Problemario.....	30%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Gerber, H.. (1992). <i>Álgebra lineal</i>. Grupo editorial Iberoamericana. [Clásica].</p> <p>Grossman, S. I. y Flores, J. J. (2012) <i>Álgebra lineal</i>. México: Mc. Graw-Hill. http://libcon.rec.uabc.mx:4207/lib/uabcsp/reader.action?docID=3214907</p> <p>Kolman, B. y Hill, D. R. (2006). <i>Álgebra Lineal</i>. Pearson. 8va Ed. [Clásica].</p> <p>Rees, P. y Sparks, F. (1970). <i>Álgebra y Trigonometría</i>. México: McGraw Hill de México. [Clásica].</p> <p>Swokowski, E. W. (2011). <i>Álgebra y trigonometría con geometría analítica</i>. Cengage Learning Editores.</p>	<p>Hogben, L. (Ed.). (2016). <i>Handbook of linear algebra</i>. CRC Press.</p> <p>Howard, Anton. (1991). <i>Elementary Linear Algebra</i>. John Wiley & Sons Inc. 6th Ed.[Clásica].</p> <p>Larson, R. (2015). <i>Fundamentos de álgebra lineal</i>. Séptima edición. Está en la biblioteca electrónica de UABC: http://libcon.rec.uabc.mx:4207/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430344</p> <p>Poole, D. (2015). <i>Álgebra lineal: una introducción moderna</i>. Cuarta edición. Se encuentra en la biblioteca electrónica: http://libcon.rec.uabc.mx:4207/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=4823675</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta unidad de aprendizaje requiere una formación profesional en el área ciencias exactas y/o ingeniería. Es deseable, más no indispensable, que el docente tenga alguna experiencia impartiendo clases y/o tener cursos de formación pedagógica o docencia universitaria, como aquellos ofrecidos por el PFFDD. Debe ser facilitador del logro de competencias, promotor del aprendizaje autónomo y responsable en el alumno. Tener dominio de tecnologías de la información y comunicación como apoyo para los procesos de enseñanza-aprendizaje. Debe tener conocimiento de los planes de estudios, perfil de egreso y contenidos de los programas de unidad de aprendizaje a los que ésta dará servicio, de manera que facilite experiencias de aprendizaje significativo como preparación para la actividad/formación profesional. Tener una actitud reflexiva y colaborativa con docentes y alumnos. Propiciar un ambiente que genere confianza y autoestima para el aprendizaje permanente. Practicar los principios democráticos con respeto y honestidad.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Metodología de la Programación
5. **Clave:** 33525
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

María de los Ángeles Cosío León
 Araceli Celina Justo López
 Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco
 Cesar García Ríos
 Jesús David Avilés Velázquez
 Norma Candolfi Arballo
 Miguel Ángel Morales Almada

[Handwritten signatures of the design team members]

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
 José Luis González Vázquez
 Claudia Lizeth Márquez Martínez
 Humberto Cervantes De Ávila
 María Cristina Castañón Bautista
 Mayra Iveth García Sandoval
 Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

[Handwritten signatures of the academic unit directors]

Firma

[Handwritten signature]

Fecha: 22 de febrero de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La metodología de programación permite desarrollar el razonamiento lógico. El alumno será capaz de analizar, diseñar y proponer soluciones a problemas del área de ingeniería, siguiendo las etapas de análisis, diseño de algoritmos, elaboración de diagramas de flujo y pseudocódigo.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Proponer soluciones a problemas de ingeniería, mediante el análisis de problemas, diseño de algoritmos, elaboración de diagramas de flujo y pseudocódigo, para el desarrollo del razonamiento lógico aplicado al ejercicio de su profesión, con una actitud analítica, propositiva y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Portafolio de evidencias, en el que se incluyan por unidad los problemas resueltos en clase, así como los propuestos en taller; deberá incluir por problema una reflexión sobre la estrategia de solución del problema y, en los casos que se indique, una solución alterna.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Metodología para la solución de problemas

Competencia:

Comprender la metodología para la solución de problemas, mediante la identificación y el reconocimiento de la utilidad de cada una de las etapas que la componen, para su aplicación posterior en la resolución de problemas de ingeniería, con responsabilidad y actitud abierta al aprendizaje.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1. Introducción a la metodología para la solución de problemas
- 1.2. Problema
 - 1.2.1. Definición del problema
 - 1.2.2. Análisis del problema
- 1.3. Algoritmo
 - 1.3.1. Definición de algoritmo
 - 1.3.2. Características de un algoritmo
 - 1.3.3. Prueba de escritorio
- 1.4. Diagrama de Flujo
 - 1.4.1. Definición de diagrama de flujo
 - 1.4.2. Reglas para la construcción de un diagrama de flujo
 - 1.4.3. Simbología
- 1.5. Pseudocódigo
- 1.6. Codificación
 - 1.6.1. Definición de codificación
- 1.7. Depuración
 - 1.7.1. Definición de depuración

UNIDAD II. Expresiones

Competencia:

Resolver problemas de ingeniería, a través de la aplicación de los diferentes tipos de operadores, para la construcción de expresiones aritméticas, relacionales y lógicas, con una actitud responsable y propositiva.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 2.1. Variables y Constantes
- 2.2. Tipos de datos simples
 - 2.2.1. Numéricos
 - 2.2.2. Alfanuméricos
- 2.3. Operadores
 - 2.3.1. Operadores aritméticos
 - 2.3.2. Operadores relacionales
 - 2.3.3. Operadores lógicos
 - 2.3.4. Operadores de agrupación
 - 2.3.5. Jerarquía de operadores
- 2.4. Expresiones
 - 2.4.1. Expresiones aritméticas
 - 2.4.2. Expresiones relacionales
 - 2.4.2. Expresiones lógicas

UNIDAD III. Estructuras de control de selección

Competencia:

Aplicar las estructuras de selección, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la toma de decisión, con una actitud analítica, propositiva y responsable.

Contenido:

- 3.1. Selección condicional básica
- 3.2. Selección condicional doble
- 3.3. Selección condicional múltiple
- 3.4. Anidación

Duración: 3 horas

UNIDAD IV. Estructuras de control de iteración

Competencia:

Aplicar las estructuras de repetición, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la iteración de tareas, con una actitud analítica, propositiva y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

4.1. Teoría de ciclos

4.1.1. Contadores

4.1.2. Acumuladores

4.1.3. Centinela

4.2. Ciclos controlados por contador

4.3. Ciclos controlados por centinela

4.4. Anidación

UNIDAD V. Datos agrupados

Competencia:

Simplificar el manejo de datos, a través de la aplicación de la teoría de arreglos unidimensionales y bidimensionales, para resolver problemas de ingeniería, con actitud analítica, propositiva y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1. Introducción
- 5.2. Arreglos unidimensionales
 - 5.2.1. Definición e inicialización
 - 5.2.2. Manipulación y operaciones con arreglos unidimensionales
- 5.3. Arreglos bidimensionales
 - 5.3.1. Declaración e inicialización
 - 5.3.2. Manipulación y operaciones con arreglos bidimensionales

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Reconocer la utilidad de la etapa de análisis, para comprender la metodología de solución de problemas, mediante ejemplos aplicados al área de ingeniería, con responsabilidad y actitud abierta al aprendizaje.	<p>Analiza problemas, determinando las entradas, procesos y salidas para la solución de problemas en ingeniería.</p> <p>Presenta ejercicios de taller resuelto sobre las etapas para la solución de problemas en ingeniería.</p>	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
2	Expresar en algoritmo y diagrama de flujo la solución a problemas de ingeniería, para comprender la metodología de solución de problemas, mediante ejemplos aplicados al área de ingeniería, con responsabilidad y actitud abierta al aprendizaje.	<p>Desarrolla algoritmos y diagramas de flujo como propuesta para la solución de problemas.</p> <p>Presenta ejercicios de taller resuelto sobre la aplicación de las etapas para la solución de problemas en ingeniería</p>	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
UNIDAD II				
3	Reconocer el cálculo que se realiza en una expresión, aplicando la jerarquía de operadores y tablas de verdad, para la interpretación de expresiones aritméticas, relacionales y lógicas, con una actitud responsable y propositiva.	<p>Identifica operadores aritméticos, lógicos y relacionales, así como las reglas de operación que los componen.</p> <p>Presenta ejercicios de taller resuelto sobre la aplicación de la jerarquía de operadores.</p>	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
4	Interpretar expresiones aritméticas, relacionales y lógicas, a través de la aplicación de los diferentes tipos de	Soluciona e Interpreta expresiones representadas para la solución de problemas en	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller,	2 horas

	operadores, para la construcción de expresiones aritméticas, relacionales y lógicas, con una actitud responsable y propositiva.	ingeniería. Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	cuadernillo de ejercicios y lápiz.	
5	Construir expresiones aritméticas, relacionales y lógicas, a través de la aplicación de los diferentes tipos de operadores, para la construcción de expresiones aritméticas, relacionales y lógicas, con una actitud responsable y propositiva.	Analiza un problema para la construcción de una expresión y elaboración de la propuesta de su solución. Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
UNIDAD III				
6	Aplicar las estructuras de selección básica, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la toma de decisión, con una actitud analítica, propositiva y responsable.	Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de selección básica. Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
7	Aplicar las estructuras de selección múltiple, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la toma de decisión, con una actitud analítica, propositiva y responsable.	Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de Selección múltiple. Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
8	Aplicar la anidación de estructuras de selección básica y múltiple, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la toma de decisión, con una actitud analítica, propositiva y responsable.	Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de Selección anidada. Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
UNIDAD IV				

9	Aplicar las estructuras de repetición controladas por contador, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la iteración de tareas, con una actitud analítica, propositiva y responsable.	Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de Ciclos por contador. Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
10	Aplicar las estructuras de repetición controlados por centinela evaluado por arriba, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la iteración de tareas, con una actitud analítica, propositiva y responsable.	Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de Ciclos centinela (por arriba). Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
11	Aplicar las estructuras de repetición controlados por centinela evaluado por abajo, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la iteración de tareas, con una actitud analítica, propositiva y responsable.	Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de Ciclos centinela (por abajo). Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
12	Aplicar la anidación de estructuras de repetición controladas por contador y centinela evaluado por arriba y por abajo, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la iteración de tareas, con una actitud analítica, propositiva y responsable.	Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de Ciclos anidados. Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
UNIDAD V				

13	Simplificar el manejo de datos, aplicando arreglos unidimensionales, para resolver problemas de ingeniería con actitud analítica, propositiva y responsable.	<p>Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de Arreglos Unidimensionales.</p> <p>Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.</p>	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	4 horas
14	Simplificar el manejo de datos aplicando arreglos bidimensionales, para resolver problemas de ingeniería, con actitud analítica, propositiva y responsable.	<p>Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de datos de Arreglos bidimensionales.</p> <p>Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.</p>	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Funge como guía del proceso enseñanza aprendizaje
- Introduce al estudiante en los contenidos del curso
- Aplicando el aprendizaje basado en problemas
- Ejercicios prácticos para el logro de las competencias de clase y taller

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Discute las posibilidades de solución a problemas
- Busca y selecciona la información en documentos especializados
- Razona e integra los conocimientos previos y adquiridos, resolviendo con esto los problemas de ingeniería planteados, por medio de diagramas de flujo y pseudocódigo
- Además, realiza investigación para complementar la información proporcionada por el docente
- Mediante la participación en grupos pequeños ingeniería planteados

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales.....	40%
- Talleres.....	35%
- Participación y tareas.....	10%
- Evidencia de desempeño (Portafolio de evidencias).....	15%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Cormen, T. (2013) *Algorithms Unlocked*, MIT ISBN: 9780262518802.

Corona, M. A. y Ancona, M. A. (2011). *Diseño de algoritmos y su codificación en lenguaje C*. McGraw Hill 1era edición. Universidad de Guadalajara. ISBN: 978-607-15-9571-2. [Clásica].

Joyanes, A. L. (1993). *Metodología de la programación, diagramas de flujo, algoritmos y programación estructurada*. España, Mc Graw Hill. ISBN: 9788448161118. [Clásica].

Miranda, E. M. (2015). *Manejo de técnicas de programación*. Editorial Pearson. ISBN:9786073232333ISBN Ebook:9786073232432. Enlace digital de la Biblioteca Virtual de UABC: <https://www.biblionline.pearson.com/Pages/BookDetail.aspx?b=1703>

Pinales, F. y Velázquez, C. (2014). *Algoritmos resueltos con diagramas de flujo y pseudocódigo*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 1era Edición. Disponible en: <https://issuu.com/editorialuaa/docs/algoritmos>.

Complementarias

Baase, S. (2002). *Algoritmos computacionales: introducción al análisis y diseño*. Edición: 3a. Editor: México: Pearson Educación. [Clásica].

Bhasin, H. (2015). *Algorithms: Design and Analysis*. Oxford University Press. ISBN. 0199456666, 9780199456666

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniero en Computación, Licenciado en Sistemas Computacionales, u otras áreas afines al desarrollo de software. Grado académico deseable maestría o bien, cinco años de experiencia profesional en el sector productivo, con un dominio de los temas: lógica computacional para programación, metodología para la solución de problemas en el área de Ingeniería y conocimiento sobre lenguajes de programación.

El docente deberá tener características ideales para la transferencia de conocimiento como son: formación y actualización docente, conocimiento de prácticas innovadoras en el aula, responsabilidad, compromiso y empatía con los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Comunicación Oral y Escrita
5. **Clave:** 33526
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Claudia Edith Leyva Vázquez

Claudia Margarita Rangel López

Yohanna Madrigal Lizárraga

Adriana Isabel Garambullo

Virginia Karina Rosas Burgos

Karla Frida Madrigal Estrada

Griselda Guillen Ojeda

Diego Armando Trujillo Toledo

Fecha: 22 de febrero de 2018

Firma

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma

José Luis González Vázquez

Claudia Lizeth Márquez Martínez

Humberto Cervantes De Ávila

Mayra Iveth García Sandoval

María Cristina Castañón Bautista

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Firma

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Comunicación Oral y Escrita tiene como finalidad fortalecer las destrezas que permitan al alumno expresarse correctamente en distintas situaciones comunicativas, donde maneje adecuadamente un sistema lingüístico compuesto de elementos fonéticos, morfosintácticos, semánticos y discursivos.

Su utilidad radica en que le permitirá redactar los siguientes documentos: currículum vitae, carta de motivos personales, ensayo y reporte técnico, además de comunicarse efectivamente de manera verbal y no verbal ante un público.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatoria, se ubica en la etapa básica del área de ciencias sociales y pertenece al tronco común de la DES de Ingeniería

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar las técnicas de comunicación, mediante el uso de los conocimientos teóricos y prácticos de la expresión oral, escrita y corporal, apoyados en tecnologías de la información y enfocados al perfil del ingeniero, para mejorar la capacidad de escuchar y expresar tanto las ideas como experiencias, con una actitud de tolerancia y respeto hacia las personas.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presenta un portafolio de evidencia que integre los siguientes documentos: currículum vitae, carta de motivos personales, ensayo y reporte técnico y una reflexión de la utilidad de los mismos en la ingeniería.

Elabora y presenta discurso breve ante un público (donde aplica habilidades verbales y no verbales), siguiendo los lineamientos del tipo que corresponda (persuasivo, motivacional, informativo).

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Ingeniería y comunicación

Competencia:

Identificar los conceptos generales de la comunicación, mediante el estudio de sus etapas y proceso, tomando en cuenta los niveles, barreras y las nuevas tecnologías, para establecer una comunicación efectiva que pueda aplicarse en la ingeniería, con una actitud crítica y reflexiva.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 1.1 Concepto de comunicación, alcances e importancia.
- 1.2 Etapas evolutivas de la comunicación.
- 1.3 El proceso y los modelos de la comunicación
- 1.4 Los ingenieros, la comunicación y las nuevas tecnologías
- 1.5 Niveles de la comunicación
 - 1.5.1 Intrapersonal
 - 1.5.2 Interpersonal
 - 1.5.3 Social, grupal, masiva
- 1.6 Barreras de la comunicación
 - 1.6.1 Interferencias: físicas, psicológicas, semánticas, fisiológicas, administrativas

UNIDAD II. Comunicación escrita de la unidad

Competencia:

Escribir diferentes tipos de textos, mediante el uso de las reglas ortográficas y lineamientos de la redacción, para elaborar textos académicos y profesionales en el ámbito de la ingeniería, con honestidad y creatividad.

Contenido:

Duración: 7 horas

2.1 Ortografía general

- 2.1.1. Reglas generales de acentuación
- 2.1.2. Signos de puntuación
- 2.1.3. Uso de grafías complejas

2.2. La redacción

- 2.2.1. Planeación de la redacción
- 2.2.2. Métodos y técnicas de redacción
- 2.2.3. Elementos: fondo y forma
- 2.2.4. Características de redacción (Claridad, sencillez, precisión, concisión, integridad, corrección)

2.3. El párrafo (estructura y clasificación)

- 2.3.1 Párrafo de introducción
- 2.3.2 Párrafo de desarrollo
 - 2.3.2.1 Párrafo descriptivo
 - 2.3.2.2 Párrafo narrativo
 - 2.3.2.3 Párrafo expositivo
 - 2.3.2.4 Párrafo argumentativo
- 2.3.3 Párrafo de transición
- 2.3.4 Párrafo de conclusión

2.4. Los vicios de redacción

- 2.4.1. Anfibología
- 2.4.2. Pleonasma
- 2.4.3. Solecismo
- 2.4.4. Cacofonía
- 2.4.5. Barbarismo

2.5. Redacción de textos académicos y profesionales en el ámbito de la ingeniería

- 2.5.1. Currículum vitae
- 2.5.2. Informe técnico
- 2.5.3. Carta de motivos personales
- 2.5.4. Ensayo

UNIDAD III. Comunicación verbal y no verbal

Competencia:

Utilizar la comunicación verbal y no verbal, fundamentándose en los conocimientos lingüísticos, para comunicarse de manera eficaz y pertinente ante diferentes audiencias y ambientes, en situaciones personales, sociales y académicas, con propiedad y objetividad.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 3.1. Niveles y precisión en el uso del lenguaje.
 - 3.1.1. Fónico, léxico semántico, sintáctico.
 - 3.1.2 Culto, técnico, popular y vulgar.
- 3.2 Conocimiento técnico del comunicador eficaz
 - 3.2.1 Cualidades del comunicador eficaz
 - 3.2.2 Estrategias para mejorar la oratoria: ejercicios vocales, respiración con diafragma, trabalenguas,
 - 3.2.3 Posturas frente al público/interlocutor: kinesia, proxémica y paralingüística.
- 3.3. El significado denotativo y connotativo de las palabras.
- 3.4 El discurso
 - 3.4.1 Objetivo del discurso
 - 3.4.2 Investigación del tema y el discurso
 - 3.4.3 Análisis del público/interlocutor y formas de reunir los datos: edad, educación, género, antecedentes socioeconómicos, ocupación, raza, religión, origen geográfico, idioma. conocimiento, actitud hacia el tema, creencias u opiniones.
 - 3.4.4 Cómo adaptarse verbalmente al público/interlocutor
 - 3.4.5 Estructura del discurso: introducción, desarrollo y conclusión
 - 3.4.6 Escenario del discurso
- 3.5 Presentación en público del discurso
 - 3.5.1 Tipos de presentación: leído, memorizado, improvisado y espontáneo
 - 3.5.2 Credibilidad
 - 3.5.3 Manejo de la tensión, nerviosismo y vicios del lenguaje.
- 3.6 Material de apoyo para presentar el discurso (verbales y visuales)

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Investigar la historia de la comunicación, elaborando una línea del tiempo, para identificar las etapas evolutivas, con creatividad.	Elabora de forma individual una línea del tiempo sobre la historia de la comunicación donde se señalen las etapas evolutivas.	El alumno elegirá el tipo de material a utilizar según su creatividad.	3 horas
2	Analizar las exigencias actuales del entorno profesional en relación con la habilidad para comunicar ya sea oral o por escrito, a través de la lectura de artículos de la ingeniería, para detectar la importancia de la comunicación, con interés en su formación profesional.	Realiza la lectura de los artículos y realizar un resumen de la información.	Lectura: La comunicación oral y escrita en la formación de ingenieros, Patricia Carreño M. Lectura: El problema de la comunicación en ingeniería, Asdrúbal Valencia.	3 horas
3	Construir un caso práctico del modelo de la comunicación de Shannon y Weaver, identificando los elementos que lo conforman, para el análisis de una situación real dentro del contexto de la ingeniería, con disciplina.	Elabora un caso práctico representado en el modelo de Shannon y Weaver.	Apunte electrónico del tema.	3 horas
4	Ejemplificar las barreras de la comunicación, a través de la dramatización de situaciones de la vida real, para distinguir sus características y lograr minimizar o eliminar dichas barreras, con actitud reflexiva.	Se trabaja la actividad de rol playing en equipos para cada una de las barreras de la comunicación.	Los materiales los decide cada equipo según la dramatización a desarrollar.	3 horas
UNIDAD II				
5	Practicar la ortografía (acentuación, puntuación y grafías complejas) mediante ejercicios de	Responde ejercicios prácticos de completación preferentemente con textos u oraciones relacionados	Cuestionarios de opción múltiple, así como de completación.	3 horas

	completación, basándose en las reglas ortográficas, para redactar adecuadamente, con una actitud responsable y honesta.	con el ámbito profesional del Ingeniero.		
6	Redactar un currículum vitae, mediante procesador de texto, para expresar con propiedad su perfil, experiencia curricular y laboral, con una actitud profesional y ética.	Elabora un currículum vitae mediante procesador de textos tomando en cuenta los elementos básicos (información general, estudios, experiencia laboral, habilidades y destrezas)	Formato(s) de currículum que el estudiante podrá tomar como base.	3 horas
7	Redactar un informe técnico acerca de una práctica que lleve a cabo en los talleres de las unidades de aprendizaje Química o Física, considerando la estructura del informe y la bitácora de la práctica, para comunicar sus resultados, con una actitud profesional y ética.	El informe técnico tomará en cuenta la bitácora de la práctica de laboratorio y como estructura básica: el objetivo, el método, el procedimiento, resultados y conclusiones.	La práctica del laboratorio de química o física, así como el formato y la estructura del informe técnico.	3 horas
8	Redactar una carta de motivos personales, a partir de una convocatoria vigente, para participar en estancias académicas, con una actitud profesional y ética.	La carta de motivos toma en cuenta como estructura básica: el lugar y fecha de realización, a quien va dirigida, introducción, desarrollo, línea de investigación, proyecto o programa en el que desea participar.	Una convocatoria vigente para estancias académicas en otra universidad. Y ejemplos de cartas de motivos personales.	3 horas
9	Redactar un ensayo de opinión, a partir de la consulta de fuentes de información confiables en el campo de la ingeniería, con el propósito de ensayar ideas, pensamientos y argumentos propios, con una actitud crítica, reflexiva y ética.	El ensayo de opinión deberá contener como estructura básica introducción, desarrollo y conclusión. Será necesario que utilice el sistema de referencia IEEE.	La consulta de (mínimo) dos artículos académicos en el área de Ingeniería. Requiere de marcadores textuales y Normas IEEE.	3 horas
UNIDAD III				

10	Conocer las cualidades de la comunicación eficaz frente a un público, mediante la revisión de videos, para identificar las formas y los elementos correctos de la comunicación verbal y no verbal, con actitud reflexiva y crítica.	Revisa videos de discursos. Identifica características positivas y negativas para una comunicación eficaz ante un público.	Computadora Cañón Videos	3 horas
11	Practicar estrategias que mejoren la oratoria, mediante la realización de ejercicios, para que el alumno desarrolle nuevas formas de preparación ante la exposición oral, con actitud de respeto.	Realiza ejercicios vocales, respiración con diafragma y trabalenguas.	Materiales impresos Proyección de Trabalenguas	3 horas
12	Aplicar las técnicas de la expresión oral y corporal, para lograr una comunicación efectiva, mediante la realización de un video, con creatividad.	En equipos producirán un video donde ejemplifiquen buenas prácticas de expresión oral y corporal para una presentación ante un público determinado. Exposición del video.	El equipo elegirá el tipo de material y tecnologías a utilizar de acuerdo con su creatividad.	3 horas
13	Redacción de discurso escrito, considerando la estructura formal de redacción, para el logro del objetivo del mismo, con originalidad.	Revisión de propuestas de discursos en equipos para la retroalimentación colaborativa.	Procesador de texto	3 horas
14	Desarrollar una exposición oral, mediante la presentación de un discurso dirigido a una audiencia específica, para el desarrollo de habilidades orales, escritas y corporales, con responsabilidad y compromiso.	Presentación de discursos individuales.	Recursos bibliográficos	9 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Aplicará examen diagnóstico, así como evaluaciones parciales, ordinarias y extraordinarias.
- Introducirá algunos de los temas básicos y reforzará las exposiciones de los equipos cuando sea pertinente.
- Retroalimentará a los estudiantes en sus presentaciones orales y escritas.
- Aplicará dinámicas escritas y vivenciales relacionadas con los temas a tratar.
- Asesorará y coordinará las exposiciones de los equipos.
- Revisará y orientará sobre la redacción de textos.
- Exigirá el uso adecuado del lenguaje verbal y no verbal.
- Desarrollará sesiones de taller para la realización de las prácticas propuestas.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Resolverá un examen diagnóstico oral y/o escrito con la finalidad de identificar áreas de oportunidad de mejora
- Resolverá casos prácticos sobre el tema de comunicación y el entorno escolar y profesional.
- Procesará mediante cuadros sinópticos, comparativos y mapas conceptuales temas expuestos por el profesor o sus compañeros.
- Ejercitará la aplicación de reglas generales de acentuación, puntuación y las grafías complejas.
- Analizará y redactará textos propios del ámbito de la ingeniería: currículum vitae, informe técnico, ensayos, etc.
- Elaborará presentaciones audiovisuales para expresarse frente a grupo sobre temas de la unidad de aprendizaje.
- Redactará y presentará un discurso que cumpla con la competencia general de la materia.

El presente curso es teórico-práctico y requiere de la participación dinámica del alumno, tanto en los trabajos grupales como en los individuales.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Ejercicios y tareas.....	30%
- Exposiciones.....	10%
- Cuadernillo de ortografía.....	10%
- Ensayo.....	25%
- Evidencia de desempeño.....	25%
(Portafolio de evidencia)	
(Discurso Final)	
Total.....	100%

Nota: Se llevarán a cabo al menos dos evaluaciones parciales que incluirán el ensayo y el discurso final.

- o Los ejercicios en clase y tareas deberán entregarse en tiempo, limpios, con orden, claridad y coherencia en el desarrollo de las ideas. Deben atender a normas de redacción y ortografía.
- o Las exposiciones deberán atender los lineamientos vistos en clase sobre comunicación escrita, lenguaje oral y corporal, así como el uso de herramienta multimedia.
- o Mayores detalles se especificarán en las rúbricas de evaluación según corresponda.

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Berlo, David K. (2000) <i>El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica</i> . Ed. El Ateneo. [Clásica].	Adler R. y Marquardt J. (2005). <i>Comunicación organizacional. Principios y prácticas para negocios y profesiones</i> . Octava edición. Editorial McGrawHill, México. [Clásica]
Cassany, Daniel (2002) 10 ^a . <i>La cocina de la escritura</i> . Edit. Anagrama. Barcelona, España.[clásica]	Campo Vidal, Manuel. (2018). <i>Eres lo que comunicas</i> . Ed. RBA libros. España,
Cantú Ortíz, Ludivina. (2010) <i>Comunicación para Ingenieros</i> . Ed. Patria. México, D.F. [Clásica]	Castro, Adela de. (2014). <i>Comunicación Oral: Técnicas y estrategias</i> . Ed. Universidad del Norte. Colombia.
Cohen, Sandro. (2010) <i>Redacción sin dolor</i> . Editorial Planeta. [Clásica]	CONACYT (2013) <i>Cómo hacer una carta de intención</i> . Documento www. Recuperado en abril del 2016 en: http://conacyt.gob.mx/posgrados/index.php/cursos-en-linea/ensayo-de-admision-y-carta-de-intencion/espanol
Fonseca, S. et.al. (2011) <i>Comunicación oral y escrita</i> . Edit. Pearson, México, D. F. [Clásica]	David A. Rubin, Irwin. McIntyre, James. (1989) <i>Psicología de las organizaciones</i> . Experiencias. Prentice Hall. [Clásica]
Fournier, Marcos C. (2004) <i>Estrategias de ortografía</i> . Editorial Thomson, México. [Clásica]	Díaz Barriga, R (2001) <i>Redacción técnica</i> . Instituto Politécnico Nacional, México, D. F. [Clásica]
Fournier, Marcos C. (2004). <i>Comunicación Verbal</i> . Editorial Thomson, México. [Clásica]	Gómez, C. (2004) <i>La ingeniería y el Quijote. Anales de Mecánica y Electricidad</i> . Septiembre- Octubre p. 58-62. Documento www recuperado en octubre del 2015 en: https://www.icaei.es/contenidos/publicaciones/anales_get.php?id=34 [Clásica]
Gómez, Ana Cristina; Ochoa, Ligia (2011) <i>Manual de redacción para ingenieros</i> . Edit. Ascun (Asociación Colombiana de Universidades). Colombia. [Clásica]	Halbert, D., & Whitaker, H. (2016) <i>Advocacy and Public Speaking: A Student's Introduction</i> . Chester: University of Chester Press
Kindelan, Ma. Paz. (2008) <i>Ingenieros del siglo XXI: importancia de la comunicación y de la formación estratégica en la doble esfera educativa y profesional del ingeniero. Ciencia, Pensamiento y Cultura</i> . No. 732 julio-agosto Edit. Arbor [Clásica]	Hogan, K. (2008) <i>The Secret Language of Business: How to Read Anyone in 3 Seconds or Less</i> ". Hoboken, N.J: Wiley, [Clásica]
McEntee, Madero Eileen. (2001). <i>Comunicación Oral</i> . Thombra Universidad, México. [Clásica]	

<p>Verderber, Rudolph F. (2017) <i>Comunícate</i>. Ed. Cengage. México.</p>	<p>ITCA-FEPADE (s-f) <i>Cómo hacer un currículum vitae y cómo actuar en una entrevista de empleo</i>. Documento recuperado de: https://drive.google.com/drive/folders/0B1yQzw4afY2Rc2o4OHJqT1ZIMDQ</p> <p>MTD Training. (2012) <i>Effective communication skills</i>. Bookboon.com. [Clásica]</p> <p>Pérez-Castaño (2007) <i>Competitividad, desarrollo e Ingeniería, algunas reflexiones</i>. Ingeniería y Competitividad, Vol. 9, No. 1, p. 57-75. Universidad del Valle, Colombia. Documento www recuperado en noviembre del 2015: http://www.redalyc.org/pdf/2913/291323498005.pdf [Clásica]</p> <p>Stack, L. (2013). <i>Creating an Effective Presentation: Preparing for Success, Controlling the Environment, and Overcoming Fear</i>. Highlands Ranch, Colo: The Productivity Pro, Inc.</p> <p>UNAM CERT (2011) <i>Qué hacer y qué no hacer con tu correo electrónico</i>. Documento recuperado de: https://securingthehuman.sans.org/newsletters/ouch/issues/OUCH-201609_sp.pdf [Clásica]</p>
---	--

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título de Licenciatura en Humanidades y Ciencias Sociales, preferentemente Maestría en área afín. Contar con experiencia docente en el área de la enseñanza de la Literatura, La Lengua, Lectura y Redacción o la Comunicación y también en docencia en Instituciones de Educación Superior. Debe ser una persona reflexiva, crítica, que estimule la interacción comunicativa, desarrolle la capacidad creativa, intelectual y cognitiva del alumno, anime sus participaciones y posea amplias habilidades comunicativas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Introducción a la Ingeniería
5. **Clave:** 33527
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Firma

Lourdes Estela Sánchez Moreno

Jován Oseas Mérida Rubio

Martha Guadalupe Berrelleza Alejo

Adriana Isabel Garambullo

Rafael Flores Leyva

Jorge Edson Loya Hernández

Ana María Vázquez Espinoza

Fecha: 22 de febrero de 2018

Alejandro Mungaray Moctezuma

José Luis González Vázquez

Claudia Lizeth Márquez Martínez

Humberto Cervantes De Ávila

Mayra Iveth García Sandoval

María Cristina Castañón Bautista

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La asignatura de Introducción a la Ingeniería provee al estudiante los conocimientos básicos de las diferentes profesiones de la Ingeniería, conduciéndolo a la ingeniería e identificando su campo de trabajo y su relación con las diferentes áreas de una organización, haciendo énfasis de su trascendencia en la sociedad .Esta asignatura forma parte del tronco común de la DES de Ingeniería, está ubicada en la etapa básica con carácter de obligatoria.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las profesiones de las ramas de la Ingeniería de acuerdo a su entorno, mediante la revisión de los elementos básicos de la Ingeniería, a fin de que el alumno sea capaz de contextualizar su programa educativo, con actitud crítica, objetiva y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega de reporte y exposiciones donde se analicen los campos de especialidad de la ingeniería, así como los sectores en los que puede laborar un ingeniero.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la Ingeniería

Competencia:

Conocer la importancia de la Ingeniería, su evolución y las características deseables del Ingeniero, a través de la comprensión de los elementos básicos de la Ingeniería, para contextualizar el ámbito profesional y social, con diligencia y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1. Ciencia, Tecnología e Ingeniería.
 - 1.1.1 Relación entre Ingeniería, ciencia y tecnología
 - 1.1.2 Creatividad
- 1.2 Breve desarrollo histórico de la Ingeniería
 - 1.2.1 Necesidades que dan origen a la Ingeniería
 - 1.2.2 Desarrollos e inventos que marcaron el avance de la humanidad
- 1.3 Características y habilidades del Ingeniero de éxito
- 1.4 Código de ética del Ingeniero mexicano

UNIDAD II. Herramientas para la Ingeniería

Competencia:

Aplicar las herramientas básicas de la Ingeniería, por medio de la revisión de metodologías gráficas y las TICs, para la identificación de soluciones a problemas en el área de Ingeniería, con apertura y disposición.

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1 Importancia de las matemáticas en la Ingeniería

2.1.1 Aplicación de las matemáticas en la Ingeniería para la solución y optimización de problemas.

2.2 Herramientas TICs

2.2.1 Búsquedas electrónicas avanzadas

2.2.1.1 Bases de datos

2.2.1.2 Libros, revistas y artículos electrónicos

2.2.2 Software para ingeniería

2.3 Herramientas gráficas

2.3.1 Diagrama de bloques

2.3.2 Diagrama de flujo

2.3.3 Histograma

2.3.4 Diagrama de Pareto

2.3.5 Diagrama causa-efecto

2.4 Metodología general para solución de problemas en ingeniería.

UNIDAD III. Programas educativos de Ingeniería en UABC

Competencia:

Distinguir los programas educativos, mediante la exposición de los planes de estudio establecidos por la Universidad Autónoma de Baja California, para la ubicación del perfil deseado, con una actitud crítica y analítica.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1 Ingenierías en UABC
 - 3.1.1 Ofertas por Unidad Académica
- 3.2 Mapa curricular de los Programas Educativos de Ingeniería
 - 3.2.1 Etapa básica
 - 3.2.2 Etapa disciplinaria
 - 3.2.3 Etapa terminal
 - 3.2.3.1 Áreas de énfasis

UNIDAD IV. Campo Laboral

Competencia:

Distinguir el campo laboral, mediante la descripción de las distintas áreas de la Ingeniería, para identificar sus retos actuales, con actitud objetiva y proactiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Campo de desarrollo del ingeniero.
 - 4.1.1 Áreas de especialización de las ingenierías.
 - 4.1.2 Relación de las asignaturas terminales con la especialización.
 - 4.1.3 Ejemplos de especializaciones en algunas ingenierías
- 4.2 Áreas de aplicación de la Ingeniería
 - 4.2.1 Administración
 - 4.2.2 Producción
 - 4.2.3 Educación
 - 4.2.4 Investigación
- 4.3 Retos actuales de la Ingeniería
 - 4.3.1 Uso de energía limpia
 - 4.3.2 Cero desperdicios
 - 4.3.3 Sustentabilidad

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los conceptos base de la Ingeniería, su desarrollo histórico, conociendo sus características, habilidades y el código de ética, mediante la investigación y revisión del desarrollo cronológico de la ingeniería, para enfatizar la importancia de la disciplina, con responsabilidad y dedicación.	Realiza un Mapa conceptual donde se muestre la interrelación entre los conceptos de Ingeniería, ciencia y tecnología.	Hojas, lápices, colores	1 hora
2		Realiza un Línea de tiempo y exposición sobre las civilizaciones antiguas y avances históricos que dieron origen al desarrollo de la Ingeniería	Cañón, computadora	2 horas
3		Realiza una investigación sobre las habilidades, características del Ingeniero y tratar esto en una Mesa redonda para comparar e identificar la información obtenida.	Pintarrón y Plumón	2 horas
4		Realiza un Lluvia de ideas analizando y ejemplificando el código de ética del Ingeniero Mexicano.	Apuntes electrónicos, pintarrón, plumones	2 horas
UNIDAD II				
5	Identificar el uso de las matemáticas en la ingeniería, a través de ejemplos de escenarios reales, para comprender su importancia en la solución de problemas, con visión integradora.	Realiza una investigación en equipo dependiendo de la disciplina de su interés en las ingenierías, donde identifiquen la aplicación de las matemáticas y elabora un reporte.	Computadora	2 horas
6	Aplicar herramientas TICs, mediante el uso de navegadores , para la búsqueda especializada de información, con actitud analítica y crítica	Realiza búsquedas inteligentes en internet de temas multidisciplinarios, accediendo a sitios tales como bases de datos, libros y revistas electrónicos y elabora un reporte.	Computadora, Internet	2 horas

7	Aplicar herramientas gráficas que permitan organizar y presentar situaciones que ocurren de forma cotidiana, mediante la metodología, para la solución de problemas en ingeniería.	Realiza ejercicios para el análisis e interpretación de problemas y usar el diagrama correspondiente a dicho problema.	Hojas, lápiz	2 horas
UNIDAD III				
8	Representar el perfil de la ingeniería, mediante los planes de estudios ofertados por la UABC ,para introducirlo en su área y profundizar sobre su elección con autonomía y actitud crítica.	Investiga el plan de estudios, organizado en equipos por programa educativo, elaborar reporte.	Computadora e internet	3 horas
9		Realiza una exposición del programa educativo en equipo, para presentar dicho programa.	Computadora ,cañón	6 horas
UNIDAD IV				
10	Ubicar el campo laboral de las diferentes especialidades de ingeniería, a través del estudio de las actividades profesionales, para visualizar el área de desempeño de su área de estudio, con tolerancia y respeto.	Realiza una investigación en equipo multidisciplinario en donde se seleccione un proceso y se reconozcan las aplicaciones profesionales de ingeniería de su interés y elaborar reporte	Computadora	4 horas
11		Recopila información del proceso seleccionado así como la descripción general de las áreas en donde se desarrolla para aplicar el perfil de egreso y elaborar reporte y exposición	Computadora, cañón	4 horas
12	Descubrir los retos actuales de la ingeniería, mediante la revisión de escenarios profesionales reales, para concientizar sobre la situación global actual en sustentabilidad y ser partícipe de una, con visión prospectiva y respeto por el medio ambiente.	Ubicar el panorama real y actual de la Ingeniería en México mediante la investigación de proyectos hechos por mexicanos, y participar en un foro de discusión.	Computadora ,cañón y pintarròn	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El docente utilizará la técnica expositiva para presentar información específica antes de algunas temáticas se realizarán ejercicios colaborativos en el aula.

- Desarrollar estrategias didácticas para favorecer la integración y participación del alumno.
- Utilizar diversos recursos audiovisuales (videos, y presentación de diapositivas) para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Fomentar la participación activa del alumno mediante trabajo en equipo, exposiciones y participación en clase.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

El estudiante deberá poner en práctica estrategias de búsqueda de información, síntesis, resolución de ejercicios, exposiciones, y participación en actividades dentro del aula.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 3 exámenes escritos (10% cada examen).....	30%
- Participación en clase.....	10%
- Tareas.....	20%
- Evidencia de desempeño..... (Reporte escrito y exposición)	40%
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Teran, D. M. (2016). <i>Introducción a la Ingeniería</i>. México, Alfaomega.</p> <p>Romero, S., Romero, O., Muñoz, D., (2015). <i>Introducción a la Ingeniería</i>, 2da ed., México: Pearson Educación.</p> <p>P. Grech. (2014). <i>Introducción a la ingeniería</i>, 2da ed., Colombia: Pearson Educación.</p> <p>Welsh, S. (2017). <i>Introduction to Creativity and Innovation for Engineers</i>. United States:Pearson.</p>	<p>Hagen, K. (2009). <i>Introducción a la ingeniería</i>, 3era ed., México: Prentice Hall. [Clásica]</p> <p>Wright, P. (2004). <i>Introducción a la Ingeniería</i>. 3ra ed. México: Limusa Wiley. [Clásica]</p> <p>Electrónica</p> <p>Schneider, D. (2014, January 28). Special Report: Dream Jobs 2014. Recuperado el 14 de Marzo de 2018 de https://spectrum.ieee.org/geek-life/profiles/special-report-dream-jobs-2014</p> <p>Schneider, D. (2013, January 30). Special Report: Dream Jobs 2013. Recuperado el 14 de Marzo de 2018 de https://spectrum.ieee.org/at-work/tech-careers/special-report-dream-jobs-2013</p> <p>Staff, S. (2012, January 31). Special Report: Dream Jobs 2012. Recuperado el 14 de Marzo de 2018 de https://spectrum.ieee.org/at-work/tech-careers/special-report-dream-jobs-2012.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer Licenciatura en Ingeniería o área afín con experiencia de dos años frente a grupos y experiencia en la industria preferentemente. De preferencia con posgrado en ingeniería y/o ciencias y experiencia en tutorías académicas. Debe ser una persona reflexiva, crítica, que estimule la interacción comunicativa, desarrolle la capacidad creativa, intelectual y cognitiva del alumno, anime sus participaciones y posea amplias habilidades comunicativas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Inglés I
5. **Clave:** 33529
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
 Unidad(es) Académica(s)

Firma

José Luis Aguirre Blancas

Christian Aldaco Avendaño

Reyna Virginia Barragán Quintero

Ricardo Jesús Renato Guerra Fraustro

Mydory Oyuky Nakasima López

Monceni Anabel Pérez Maciel

Fecha: 22 de febrero de 2018

Alejandro Mungaray Moctezuma

José Luis González Vázquez

Claudia Lizeth Márquez Martínez

Humberto Cervantes De Ávila

María Cristina Castañón Bautista

Mayra Iveth García Sandoval

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Proporcionar las herramientas teóricas y metodológicas que permitan a los estudiantes adquirir las habilidades lingüísticas y comunicativas elementales del idioma inglés (comprensión lectora, comprensión auditiva, expresión oral y expresión escrita) las cuales permiten comprender y utilizar expresiones cotidianas, tales como presentarse, presentar a otros, preguntar y responder sobre temas personales o del entorno inmediato, e interactuar con comunidades de habla inglesa que se esfuerzan en hacerse entender. Esta unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en la etapa básica con carácter de obligatoria y pertenece al tronco común de la DES de Ingeniería

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Comunicar frases, expresiones y estructuras gramaticales del nivel básico del idioma inglés A1 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, con la finalidad de hacer uso en comunicación relativa a sí mismo, a situaciones familiares o cotidianas y al entorno inmediato, por medio de la lectura, la producción escrita, la interacción y expresión oral, en un marco de respeto y responsabilidad dentro y fuera del aula, con una actitud creativa y colaborativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presenta una autobiografía escrita en el idioma inglés utilizando adecuadamente los tiempos verbales: presente simple, presente progresivo, pasado simple y pasado progresivo, así como el vocabulario y las expresiones adquiridas en la unidad de aprendizaje. La presentación debe ser breve y en el idioma inglés, en donde con fluidez se demuestre el dominio del vocabulario y las estructuras gramaticales adquiridas en la unidad de aprendizaje.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Vocabulario

Competencia:

Adquirir de manera oral y escrita el dominio de un vocabulario básico en inglés relativo a temas cotidianos, mediante conversaciones constantes en el que se incluyen: sustantivos, pronombres, adjetivos, frases y expresiones básicas, para lograr una base de comunicación efectiva en el idioma inglés, con una actitud proactiva y colaborativa, en un marco de inclusión y respeto.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Alfabeto y fonética (deletrear)
- 1.2 Frases y expresiones básicas (interjecciones de cortesía)
- 1.3 Categorías gramaticales
- 1.4 Vocabulario básico (temático)
- 1.5 Cognados y falsos cognados
- 1.6 Números, cifras y fechas
- 1.7 Pronombres personales
- 1.8 Adjetivos posesivos y pronombres posesivos
- 1.9 Adjetivos calificativos

UNIDAD II. Presente simple

Competencia:

Estructurar oraciones de manera oral y escrita, mediante el vocabulario adquirido y la conjugación del tiempo verbal presente simple, para describir aspectos de la vida cotidiana y de su entorno social, con actitud reflexiva, respetuosa y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Pronombres demostrativos
- 2.2 Presente simple del verbo "To Be"
- 2.3 Oraciones afirmativas en Presente simple
- 2.4 Oraciones negativas en Presente simple
- 2.5 Oraciones interrogativas en presente simple
- 2.6 Oraciones con el verbo haber (There is/There are)
- 2.7 Sustantivos contables e incontables (How many/How much)
- 2.8 Oraciones con el verbo modal "Can/Cannot"
- 2.9 Oraciones con el verbo modal "Have to/Has to"

UNIDAD III. Pasado simple

Competencia:

Estructurar oraciones de manera oral y escrita, mediante el vocabulario adquirido y la conjugación del tiempo verbal pasado simple, para referirse eventos pasados sobre información personal o del entorno inmediato, con actitud reflexiva, respetuosa y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

3.1 Pasado simple

- 3.1.1 Pasado simple del verbo "To Be"
- 3.1.2 Oraciones afirmativas en pasado simple
- 3.1.3 Oraciones negativas en pasado simple
- 3.1.4 Oraciones interrogativas en pasado simple
- 3.1.5 Oraciones con el verbo haber (There was/There were)
- 3.1.6 Verboides (Could//Would//Should)
- 3.1.7 Vocabulario académico (temático)
- 3.1.8 Oraciones en modo imperativo

UNIDAD IV. Presente progresivo y Pasado progresivo

Competencia:

Estructurar de manera oral y escrita oraciones conjugadas en el tiempo verbal presente progresivo y pasado progresivo, para expresar simultaneidad o anterioridad de la acción con el tiempo en que se habla, mediante conversaciones con el vocabulario adquirido, dentro de un marco de comunicación respetuosa y constructiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

4.1 Presente progresivo y Pasado progresivo

- 4.1.1 Gerundio e infinitivo (usos de los verbos con terminación “-ing”)
- 4.1.2 Oraciones afirmativas en presente progresivo
- 4.1.3 Oraciones negativas en presente progresivo
- 4.1.4 Oraciones interrogativas en presente progresivo
- 4.1.5 Oraciones afirmativas en pasado progresivo
- 4.1.6 Oraciones negativas en pasado progresivo
- 4.1.7 Oraciones interrogativas en pasado progresivo

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Conocer el alfabeto y la fonética del idioma inglés, con la finalidad de desarrollar habilidades lingüísticas, a través de un análisis contrastivo de las diferencias sustanciales entre el inglés y el español, con una actitud analítica y reflexiva.	El docente presenta la pronunciación del alfabeto en la lengua inglesa al igual que una serie de ejemplos. Posteriormente, muestra cómo deletrear palabras simples, con el cual el alumno deberá deletrear palabras simples, por ejemplo, su nombre.	Diagrama con la fonética del idioma inglés, lista de palabras elementales en el idioma inglés.	1 horas
2	Dominar las frases cotidianas de cortesía y amabilidad más comunes, mediante la pronunciación y representación de ejemplos, con la finalidad de comprender su significado, mostrando seguridad y respeto.	El docente muestra al alumno una serie de ejemplos en donde se utilicen este tipo de expresiones y genera una breve situación en la que el alumno debe responder con alguna de las palabras o frases aprendidas.	Representación de una situación simulada en el aula de clases.	1 hora
3	Reconocer las diferentes categorías gramaticales, con la finalidad de desarrollar habilidades de análisis de las diferentes funciones comunicativas, mediante una tabla de referencia para las mismas, con una actitud propositiva y analítica.	El alumno hace un aporte de ideas de palabras (brainstorming) en inglés y el docente facilita una serie de frases y oraciones simples. El docente por medio de la utilización de las palabras y ejemplos dados, explica de manera general cuáles son y cómo reconocer las categorías gramaticales existentes.	Tarjeta mnemotécnicas o educativas, pizarrón, plumones, colores, papel y lápiz.	2 horas
4	Adquirir un vocabulario básico sobre personas y objetos de uso cotidiano, para contribuir en la	El docente presenta al alumno una serie de imágenes y fotografías de personas y objetos comunes de	Revistas, objetos en el aula de clases, dibujos.	2 horas

	comunicación directa, a través del reconocimiento de imágenes y fotografías, con una actitud participativa y colaborativa.	las cuales el alumno aprende su nombre y pronunciación en el idioma inglés para adquirir un vocabulario básico.		
5	Identificar qué son los cognados y los falsos cognados, con la finalidad de propiciar el análisis comunicativo, por medio del reconocimiento de palabras en el idioma inglés que se escriben o pronuncian de igual o similar manera, pero que en ocasiones tienen diferente significado en el idioma inglés, con una actitud proactiva y participativa.	El docente proporciona un pequeño texto al alumno en el que éste deberá identificar cognados y falsos cognados para incorporarlos a su vocabulario.	Fragmento de texto y lista de vocabulario, diccionario.	1 hora
6	Dominar el manejo de los números, cifras y fechas en el idioma inglés, por medio de la utilización de los mismos en diversos casos, con la finalidad de tener herramientas de comunicación, con una actitud reflexiva y colaborativa.	El docente plantea diferentes escenarios en los que es necesario utilizar expresiones numéricas con el fin de que los alumnos interactúen entre sí para practicar el manejo de dichas expresiones al tiempo que se integran grupalmente.	Reloj, calendario, agenda, utilerías contables.	2 horas
7	Utilizar los pronombres personales del idioma inglés en frases simples, a través de los sustantivos, para procurar un lenguaje claro y directo, de manera constructiva y creativa.	El docente presenta un análisis contrastivo de los pronombres personales del español y el inglés para permitir que el alumno haga una sustitución correcta de sustantivos en frases simples formuladas a partir del vocabulario adquirido.	Aula, pizarrón, plumones.	1 horas
8	Manejar correctamente los adjetivos y pronombres posesivos,	El docente presenta y explica el manejo los adjetivos y pronombres	Aula, pizarrón, lápiz y papel.	1 hora

	desde la modificación de las frases y ejemplos estudiados, con la finalidad de ir creando nuevas frases u oraciones en las que se emplearán éstos, de manera creativa y reflexiva.	posesivos, a partir de los cuales el alumno escribe una serie de frases utilizando los éstos apoyándose en el conocimiento previo.		
9	Expresar y señalar en el idioma inglés la descripción y cualidad de algunos sustantivos aprendidos, a través de la utilización de adjetivos calificativos comunes, con la finalidad de ir escribiendo y comentando una serie de frases u oraciones simples, de forma respetuosa y colaborativa.	El docente proporciona algunos ejemplos de adjetivos calificativos y el empleo de los mismos en frases u oraciones sencillas, posteriormente el alumno y sus compañeros llevan a cabo ejercicio de aporte de ideas (brainstorming) en el que se integren nuevos adjetivos calificativos al vocabulario.	Lápiz, papel, diccionario.	1 hora
UNIDAD II				
10	Emplear los pronombres demostrativos en el intercambio de ideas expresadas, de manera oral, para señalar a personas u objetos en el aula de clases, con una actitud respetuosa y cordial.	El docente proporciona ejemplos puntuales para cada uno de los pronombres demostrativos y posteriormente el alumno emplea éstos para elaborar frases u oraciones simples de manera oral.	Aula, pizarrón, utilería del aula.	1 hora
11	Construir una lista de oraciones sencillas en el idioma inglés, a través de la utilización del verbo "To Be" (ser/estar) en el tiempo presente simple, con la finalidad de realizar diálogos, a partir de las competencias y vocabulario adquiridos, mostrando una actitud proactiva.	El docente facilita ejemplos de la utilización del verbo "To Be" (ser/estar) en el tiempo Presente simple, posteriormente el alumno construye una oración por cada pronombre personal, en las que incorpora los pronombres demostrativos y los adjetivos calificativos estudiados en los	Lápiz, papel, pizarrón, plumones, aula.	2 horas

		puntos anteriores.		
12	Producir oraciones sencillas en el tiempo presente simple del idioma inglés de forma afirmativa, a través de la traducción del español al inglés de un breve escrito personal sobre hábitos y rutinas, para describir tiempo en actividades, con una actitud de confianza y empatía.	El alumno redacta en el idioma inglés una breve lista de sus hábitos y rutinas de manera general en las que utiliza oraciones sencillas en el tiempo verbal Presente simple del idioma inglés, el docente apoya proporcionando algunos ejemplos.	Diccionario, papel, lápiz, pizarrón, plumones.	2 horas
13	Estructurar oraciones negativas e interrogativas en presente simple, para desarrollar habilidades expresivas, utilizando las oraciones afirmativas en presente simple, de manera respetuosa y colaborativa.	El docente a través de los ejemplos proporcionados de oraciones afirmativas en presente simple, explica cómo construir las formas negativa e interrogativa del presente simple, posteriormente el alumno intercambia su lista de oraciones afirmativas con un compañero para estructurar las mismas ahora en forma negativa e interrogativa.	Papel, lápiz, pizarrón, plumones.	2 horas
14	Expresar oraciones en inglés empleando las partículas "There is/there are" contrastado con el verbo haber del español, para fortalecer conocimientos de ubicación, mediante una lista de oraciones sencillas escritas y comentadas de manera oral, de forma participativa y respetuosa.	El docente facilita la explicación del manejo de las oraciones con las partículas "There is/there are" a través de ejemplos concretos, posteriormente el alumno elabora sus propios ejemplos elaborando una lista de ellos y comentándolos en el aula de forma oral para intercambiar ideas con sus compañeros.	Papel, lápiz, pizarrón, plumones, aula.	2 horas
15	Identificar sustantivos contables y no contables, por medio de la	El docente explica la diferencia entre ambas categorías de	Lápiz, papel, pizarrón, plumones,	2 horas

	elaboración de oraciones interrogativas con las preguntas: “How many” y “How much”, para tener noción de cantidad, de manera reflexiva y participativa.	sustantivos y emite una serie de ejemplos, posteriormente el alumno escribe y comenta a sus compañeros sus propios ejemplos.	aula.	
16	Expresar de manera oral y escrita oraciones simples, a través del verbo modal “Can” en forma afirmativa, negativa e interrogativa, para generar oraciones del mismo tema, participando en un breve debate grupal, de manera respetuosa y colaborativa.	El docente presenta una serie de ejemplos sobre el manejo del verbo modal “can” (poder), en las formas afirmativa, negativa e interrogativa y posteriormente el alumno elabora ejemplos en los que utilice dicho verbo modal para participar en un breve debate grupal sobre lo que se puede hacer y no se puede hacer en una situación o entorno determinados.	Pizarrón, plumones, lápiz, papel, aula.	1 hora
17	Estructurar oraciones con el verbo modal “Have to/has to”, en forma afirmativa, negativa e interrogativa, a través de la elaboración de un plan de actividades, para activar conocimientos de acciones, con una postura participativa y creativa.	El docente presenta una serie de ejemplos sobre el uso del verbo modal “have to/has to”, enseguida el alumno utiliza en forma afirmativa, negativa e interrogativa tal verbo modal en la presentación de un plan de actividades para un evento o una situación imaginaria.	Lápiz, papel, pizarrón, plumones, aula.	2 horas
18	Emplear los pronombres demostrativos en el intercambio de ideas expresadas, de manera oral, para señalar a personas u objetos en el aula de clases, con una actitud respetuosa y cordial.	El docente proporciona ejemplos puntuales para cada uno de los pronombres demostrativos y posteriormente el alumno emplea éstos para elaborar frases u oraciones simples de manera oral.	Aula, pizarrón, utilería del aula.	1 hora
UNIDAD III				

19-20	Estructurar oraciones de manera oral y escrita conjugadas en tiempo pasado simple, con la finalidad de hacer uso correcto de la conjugación verbal, mediante ejemplos, con actitud propositiva y participativa	El docente plantea diferentes escenarios en los que los alumnos deben utilizar oraciones del tiempo pasado simple reforzando el conocimiento teórico y la habilidad de comunicación, tanto oral como escrita, a través de describir las actividades que el estudiante realiza en día ordinario de la semana.	Aula, pizarrón, plumones, fotografías diversas.	3 horas
21-22	Estructurar oraciones interrogativas de manera oral y escrita conjugadas en tiempo pasado simple, a través del uso correcto de la conjugación verbal, para reforzar conocimientos teóricos, con actitud propositiva y participativa.	El docente guía a los alumnos en la elaboración de preguntas en tiempo pasado, que incluyan el uso del verbo haber (<i>there was/there were</i>) reforzando el conocimiento teórico y la habilidad de comunicación, tanto oral como escrita mediante la construcción de una historia en una mesa redonda basándose en una fotografía, la cual tendrán que narrar los miembros del equipo a sus compañeros en clase.	Aula, pizarrón, plumones, fotografías diversas.	3 horas
23-24	Estructurar oraciones positivas, negativas e interrogativas de manera oral y escrita conjugadas en tiempo pasado, para su aplicación, mediante del uso correcto de los verboides Could, Would y Should, con actitud propositiva y participativa.	El docente plantea ejemplos ilustrativos para que los alumnos practiquen y después elaboren oraciones afirmativas, negativas e interrogativas enriqueciendo su vocabulario y utilizando los verboides Could, Would y Should al hablar de alguna experiencia del pasado.	Aula, pizarrón, plumones.	4 horas

25	Estructurar oraciones imperativas de manera oral y escrita, con la finalidad de fortalecer el conocimiento teórico, mediante del uso correcto de la forma verbal, con actitud propositiva y participativo.	El docente ejemplifica el uso de la forma imperativa de los verbos en inglés para que los alumnos puedan fortalecer su conocimiento teórico con ejercicios verbales y escritos.	Aula, pizarrón, plumones.	2 horas
UNIDAD IV				
26	Estructurar oraciones con verbos con terminación “-ing”, para forjar su aplicación, a través del uso correcto de la conjugación verbal, con actitud propositiva y participativa.	El docente explica las reglas del uso de los verbos con terminación “-ing” y explica la diferencia del uso del gerundio y el infinitivo.	Aula, pizarrón, plumones.	2 horas
27	Estructurar oraciones afirmativas de manera oral y escrita, para realizar ejemplos propios, mediante el vocabulario de los verbos como hobbies, con una actitud propositiva y participativa.	El docente muestra ejemplos para que los alumnos puedan generar sus propias oraciones utilizando sus hobbies de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, plumones.	2 horas
28	Estructurar oraciones negativas de forma escrita, retomando la negación del verbo “To Be”, para realizar ejemplos propios, mediante el vocabulario de los verbos, con una actitud reflexiva y participativa.	El docente retoma el verbo “To Be” para ejemplificar las oraciones en negativo para que luego el alumno pueda cambiar sus oraciones afirmativas a negativas de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, plumones	2 horas
29	Estructurar oraciones interrogativas con su respectiva respuesta de forma oral y escrita, retomando el verbo “To Be”, mediante ejemplos propios a	El docente ejemplifica haciendo preguntas con respuestas cortas utilizando el gerundio, de esta manera los alumnos harán una serie de preguntas de manera oral	Aula, pizarrón, plumones	1 horas

	través del vocabulario de los verbos, para fortalecer conocimientos previos, con una actitud reflexiva y participativa.	y escrita y las compartirán con sus compañeros.		
30	Estructurar oraciones afirmativas de manera oral y escrita, combinando el gerundio en pasado, con la finalidad de desarrollar habilidades comunicativas, con una actitud propositiva y participativa.	Los alumnos retoman el gerundio ahora utilizándolo en pasado, comparándolo con sus compañeros de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, plumones	1 horas
31	Estructurar oraciones negativas e interrogativas de manera oral y escrita, combinando el gerundio en pasado, con la finalidad de desarrollar habilidades comunicativas y de redacción, con una actitud propositiva y participativa.	Los alumnos hacen una serie de oraciones utilizando el gerundio en pasado, para después convertirlas a las formas negativa e interrogativa de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, plumones	1 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Utilizará la técnica expositiva; es el encargado de dirigir las diferentes actividades
- Lectura de textos
- Ejercicios de llenado de espacios, de opción múltiple, exámenes y prácticas de taller
- prácticas de comunicación a través de la interacción en el idioma inglés con sus compañeros y su maestro/a.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participa en dinámicas, contribuyendo de manera voluntaria a retroalimentar y enriquecer la aprehensión de los conocimientos
- Trabaja de manera activa, cooperativa, individual y en grupos, desarrollando actividades de comprensión vinculadas al desarrollo de sus competencias lingüísticas y comunicativas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 exámenes escritos.....	40%
- Reporte escrito.....	20%
- Actividades de taller	20%
- Evidencia de desempeño (Presentación de autobiografía).....	20%
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

McCarthy, M., McCarten, J., y Sandiford, H. (2014).

Saslow, J., y Ascher, A. (2015). *TopNotch 1 Book*. 3rd. Edition. United Kingdom: Pearson Education ESL.

Touchstone *Level 1 Student's Book*. 2nd. Edition. New York, USA: Cambridge University Press.

Complementarias

Bunting, J. D. (2006). *College Vocabulary 4-English for Academic Success*. Boston: Houghton Mifflin Company. **[clásica]**

Ibbotson, M. (2008). *Cambridge English for Engineering [1]. Student's book*. Ernst Klett Sprachen.**[clásica]**

Lester, M. (2005). *The McGraw-Hill handbook of English Grammar and Usage*. McGraw-Hill. **[clásica]**

Oxford University Press. (2002). *Oxford Collocations Dictionary: for Students of English*. Oxford University Press. **[clásica]**

Pickett, N. A. (2000). *Technical English: Writing, Reading and Speaking*. Pearson Longman.**[clásica]**

Quiroz, B. (2017). Glosario inglés-español: términos en TCL y LSF. *Onomázein*, 35(2), 227-242. doi:10.7764/onomazein.sfl.09

Robb, L. A. (2015). *Diccionario para ingenieros español-inglés e inglés-español*.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Docencia de Inglés, Licenciado en Enseñanza de Idiomas o Licenciado en Traducción con formación docente, deseable experiencia previa de un año mínimo en la universidad. Certificación Nacional de Lenguaje (CENNI) con un mínimo de 12 puntos o banda 3 en los módulos 1, 2 y 3 de la Prueba de Conocimientos sobre Enseñanza (*TKT* por sus siglas en inglés) o dos años de experiencia como docente de inglés en nivel universitario. Dentro de sus cualidades, el docente debe destacar por su liderazgo, proactividad, actitud responsable, respetuosa y propositiva.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Desarrollo Profesional del Ingeniero
5. **Clave:** 33528
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Firma

Mayra Iveth García Sandoval
Valeria Mizotiz Rocha Cruz
Carlos Saúl López Sánchez
Súa Madai Rosique Ramírez
Diego Armando Trujillo Toledo
Homero Samaniego Aguilar

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Humberto Cervantes De Ávila
Claudia Lizeth Márquez Martínez
Mayra Iveth García Sandoval
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela
María Cristina Castañón Bautista

Fecha: 08 de agosto de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La asignatura Desarrollo Profesional del Ingeniero propicia el desarrollo de habilidades del comportamiento humano como inteligencia emocional, habilidades interpersonales, comunicación, liderazgo, trabajo en equipo, solución de conflictos, lo cual contribuye de manera integral a su proyecto profesional en las áreas de la ingeniería.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter de obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar un proyecto, para contribuir en la formación profesión a través del desarrollo de habilidades del comportamiento humano y el establecimiento metodológico de un plan estratégico a corto y mediano plazo, con una actitud crítica, objetiva, responsable y propositiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Desarrollar un proyecto profesional que incluya: misión, visión, análisis de la situación, objetivos estratégicos y plan de acción.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. El ingeniero y factores que influyen en su desarrollo profesional.

Competencia:

Relacionar los factores que influyen en el desarrollo profesional del ingeniero, características y elementos de la profesión como vocación, habilidades, aptitudes e intereses, para resolver problemas presentados en los nuevos escenarios formativos a través de teorías y contenidos bibliográficos sobre la formación profesional con pensamiento crítico, responsabilidad, honestidad y respeto.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1. Expectativas sociales y laborales sobre el ingeniero.
- 1.2. El ingeniero en su desarrollo profesional.
- 1.3. Elementos que componen la profesión (vocación, habilidades, aptitud, intereses, capacidades).
- 1.4. Desarrollo de habilidades para la formación profesional

UNIDAD II. El ingeniero y el desarrollo de habilidades para su formación profesional

Competencia:

Desarrollar habilidades de comportamiento humano tales como inteligencia emocional y habilidades interpersonales, para integrarse de forma óptima a la formación profesional a través de teorías y métodos, con pensamiento crítico, responsabilidad y compromiso.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Inteligencia emocional para la formación de ingenieros.
- 2.2 Factores que influyen en el control emocional en la formación de ingenieros.
- 2.3 Habilidades interpersonales para formación de ingenieros.
- 2.4 Factores que influyen en el desarrollo de habilidades interpersonales.

UNIDAD III. Habilidades gerenciales para ingenieros.

Competencia:

Desarrollar habilidades gerenciales para la formación profesional en el área de la ingeniería, mediante las técnicas y teorías de comunicación, liderazgo y solución de conflictos, con respeto, empatía, solidaridad y compromiso social.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1 La comunicación como herramienta básica en la formación de ingenieros.
- 3.2 Barreras que dificultan el proceso de comunicación.
- 3.3 Liderazgo y sus aplicaciones prácticas en la ingeniería.
- 3.4 Cómo crear grupos y equipos de trabajo efectivos.
- 3.5 Técnicas para la solución de conflictos.

UNIDAD IV. Proyecto profesional

Competencia:

Diseñar un proyecto profesional para contribuir en el desarrollo de su formación profesional mediante el establecimiento metodológico de un plan estratégico a corto y mediano plazo, con una actitud crítica, objetiva, propositiva, responsabilidad y compromiso.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 4.1 Definición de misión, visión y valores.
- 4.2 Análisis FODA en escenarios académicos y profesionales.
- 4.3 Establecimiento de estrategias para escenarios académicos y profesionales.
- 4.4 Plan de acción para el desarrollo del proyecto profesional.
- 4.5 Plan de contingencia para el desarrollo del proyecto profesional.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar su desarrollo psicosocial para reconocerse como un ser social en escenarios académicos y profesionales a través de la revisión teórica de los estadios del desarrollo psicosocial con responsabilidad y honestidad.	Revisión bibliográfica de los estadios de desarrollo psicosocial de Erik Erikson, identificando la etapa en la que se encuentra en estos momentos y contrasta con las expectativas del entorno académico.	-Internet -Bibliografía -Computadora -Proyector -Rubrica	2 horas
2	Identificar las expectativas sociales para identificar el papel del ingeniero en académicos y profesionales a través del role playing con honestidad y respeto.	Role playing de expectativas sociales. Considerando las cuatro fases del modelo clásico del role playing: motivación, preparación de la dramatización, dramatización y debate.	-Internet -Lista de expectativas sociales sobre el ingeniero -Bibliografía -Computadora -Proyector -Rubrica	2 horas
3	Describir el comportamiento humano en contextos académicos para relacionarlo con el área de la ingeniería, a través de la proyección de una película, con tolerancia y respeto.	Proyectar la película: "3 Idiots" de Rajkumar Hirani, 2009. Comentar y elaborar un reporte con la descripción e identificación del comportamiento humano en contextos académicos.	-Película -Proyector -Bocinas	2 horas
4	Revisar los elementos de la vocación para identificar habilidades, aptitudes, intereses,	Realizar test de vocación, aptitudes e intereses y reflexionar sobre los resultados para	-Test de vocación, aptitudes e intereses. -Bibliografía	2 horas

	capacidades a través de test y técnicas con pensamiento crítico, analítico, compromiso y responsabilidad.	identificar sus fortalezas académicas.	-Formatos y platillas de aplicación de test -Rubrica	
5	Identificar el estilo de aprendizaje personal para seleccionar las estrategias de estudios idóneas, empleando test estandarizados con actitud crítica y reflexiva	Realizar test de valoración de estilo de aprendizaje, y reflexionar sobre los resultados para identificar sus fortalezas personales. Al concluir el ejercicio se realiza reflexión colectiva respecto a la diversidad de estilos de aprendizaje y la idoneidad de algunas técnicas de estudio.	-Cuestionario de estilo de aprendizaje. -Bibliografía -Hojas -Computadora -Proyector -Rubrica	2 horas
UNIDAD II				
6	Distinguir los elementos que componen la inteligencia emocional para reconocer sus fortalezas y debilidades que impactan en su formación profesional a través de técnicas que incluyan la revisión de autoestima con responsabilidad y honestidad.	El alumno construirá su propia escalera de la autoestima y registrará sus fortalezas y debilidades en cada uno de los peldaños, que registro de fortalezas y debilidades por peldaño.	-Formato de actividad "escalera de la autoestima" -Proyector -Computadora -Rubrica	2 horas
7	Clasificar por tipo las motivaciones personales y académicas reflexionar sobre sus recursos en contextos académicos y profesionales a través de ejercicios prácticos con honestidad y respeto.	El alumno identificará sus motivaciones personales y académicas (intrínsecas y extrínsecas) tomando como referencia el taller 1.	-Formato de motivaciones personales, académicas y laborales. -Proyector -Computadora -Rubrica	2 horas
	Identificar las habilidades	Técnica de lenguaje no verbal,	-Formato de lista de palabras o	2 horas

8	interpersonales para comprender la funcionalidad emocional y el uso adecuado y oportuno de la palabra en contextos académicos y profesionales a través de técnicas de comunicación interpersonal con responsabilidad y respeto.	solicitar que se sitúen en parejas y pedirle que A le transmita a B un mensaje sin utilizar la palabra ni gestos faciales. Posteriormente retroalimentar la experiencia: identificando las barreras de la comunicación así como la funcionalidad emocional, el uso adecuado y oportuno de la palabra en contextos académicos y profesionales.	situaciones usadas y/o presentadas en el área de la ingeniería. -Proyector -Computadora -Rubrica	
UNIDAD III				
6	Aplicar las habilidades del liderazgo para la resolución de casos prácticos en la ingeniería a través del uso de las herramientas tales la comunicación con honestidad, equidad e imparcialidad.	Role playing de habilidades del liderazgo. Considerando las cuatro fases del modelo clásico del role playing: motivación, preparación de la dramatización, dramatización y debate.	-Casos prácticos en la ingeniería -Bibliografía -Proyector -Computadora -Rubrica	4 horas
7	Identificar las características de la negociación para aplicar en las situaciones en las que se presenten oportunidades de negociación y determinar las estrategias que le permitan atender los conflictos a través de estudio de caso con una actitud empática y ética profesional.	Resolución de casos de estudio sobre negociación y resolución de conflictos en la ingeniería. Entregar por escrito y exponerlo.	-Casos de estudio acerca de negociación y resolución de conflictos en la ingeniería que el docente propone. -Bibliografía -Proyector -Computadora -Rubrica	4 horas
UNIDAD IV				
8	Diseñar un proyecto profesional para contribuir en el desarrollo de	Tomando como base los siguientes pasos: a) definición de	-Formato y/o esquema de plan estratégico.	8 horas

	<p>su formación profesional mediante el establecimiento metodológico de un plan estratégico a corto y mediano plazo, con una actitud crítica, objetiva, propositiva, responsabilidad y compromiso.</p>	<p>misión, visión y valores, b) análisis FODA c) establecimiento de estrategias, d) plan de acción y d) plan de contingencia, elaborar un plan estratégico de carrera a corto y mediano plazo.</p> <p>Se presenta por escrito como proyecto final y se expondrá de manera voluntaria.</p>	<p>-Formato -Bibliografía -Proyector -Computadora -Rubrica</p> <p>FODA</p>	
--	--	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase se desarrollará de manera general la explicación de la introducción a la unidad de aprendizaje y se firmará la carta compromiso de los alumnos en la cual se explica la metodología de trabajo, los criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Mediante técnicas expositivas apoyadas en presentaciones o diálogo grupal, el docente introducirá y concluirá cada una de las unidades y temas que se abarquen durante el curso.
- Para el desarrollo de los temas se proporcionará el ambiente adecuado para que el aprendizaje sea centrado en el alumno, dando instrucciones sobre los pasos a seguir, ya sea de manera individual o grupal.
- Utilizará herramientas que propicien un aprendizaje constructivista como investigación, lectura crítica, sociodramas, ejercicios de proyección, autoanálisis, dinámicas de grupo y llenado de formato.
- Entrega de material bibliográfico

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Mediante dinámicas, técnicas y test para lograr la identificación de habilidades para su formación profesional.
- Presentará y/o expondrá los productos finales que resulten del trabajo realizado en cada una de las actividades propuestas.
- Indagará en fuentes bibliográficas, bases de datos y/o publicaciones electrónicas de temas previamente indicados.
- Resolverá formatos y situaciones planteadas dentro del salón de clase de manera individual y/o en equipo. Elabora un problemario

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes escritos	25%
- Portafolio de evidencias.....	25%
- Tareas.....	5%
- Exposiciones.....	5%
- Proyecto final.....	40%
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Casares, D.; Siliceo, A. (2015) Planeación de vida y carrera: Vitalidad personal y organizacional, desarrollo humano y crisis de madurez, asertividad y administración de tiempo. 2da Ed.. México: Limusa.</p> <p>Castañeda, Luis. (2014). Un plan de vida para jóvenes. México. Nueva Imagen.</p> <p>DuBrin, Andrew J. (2015). Human Relations: Interpersonal. Job-oriented Skills. England. Pearson.</p> <p>Goleman, D. (1997). Emotional Intelligence. US: Bantman Book.[clásico].</p> <p>Lussier, R., & Achua, C. F. (2016). <i>Liderazgo: teoría, aplicación y desarrollo de habilidades</i>. [recurso electrónico].</p> <p>Madrigal Torres, B. E., & Vázquez Flores, J. M. (2017). <i>Habilidades directivas: teoría, auto aprendizaje, desarrollo y crecimiento</i>. México, D. F. : McGraw-Hill. [recurso electrónico].</p>	<p>Flores Rosete, Lucrecia G. (2014). Plan de vida y carrera: Manual de desarrollo humano. Estado de México: Pearson.</p> <p>Pansza, M. & Hernández, S. (2013). El Estudiante, técnicas de estudio y de aprendizaje. México: Trillas, pp.144</p> <p>Pereyra, M. (2015). Relaciones Humanas positivas, el arte de llevarse bien con los demás. (3era. reimp.). México: Gema Editores, pp. 187</p> <p>Yukl, G. A., & Moreno López, Y. (2008). <i>Liderazgo en las organizaciones</i>. Madrid: Pearson Educación. [recurso electrónico].</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de Licenciatura en Pedagogía, Psicología o área afín, o alternativamente un ingeniero preferentemente con posgrado en desarrollo humano, desarrollo organizacional ó con experiencia laboral mínima de tres años en áreas administrativas, gestión y manejo de personal; y cursos de formación docente en los últimos 2 años, debe ser responsable, respetuoso, promover la participación activa del alumno.

Experiencia en manejo de grupos y aplicación de estrategias didácticas con una visión multidisciplinaria enfocada en el desarrollo de las áreas de la ingeniería, así como en el manejo de las TIC's que muestre una actitud ética, empática, motivadora, asertiva e incluyente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
 2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
 3. **Plan de Estudios:** 2019-2
 4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Cálculo Integral
 5. **Clave:** 33530
 6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
 7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
 8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
 9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Cálculo Diferencial



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Firma

Tania Angélica López Chico
Maximiliano de las Fuentes Lara
Alfredo Gualberto Chuquimia Apaza
Maribel Araceli Mejía Gordils
Ricardo Jesús Renato Guerra Fraustro
Ana María Vázquez Espinoza

Tania A. López Ch.

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Claudia Lizeth Márquez Martínez
Humberto Cervantes De Ávila
Mayra Iveth García Sandoval
María Cristina Castañón Bautista
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

[Signature]

Fecha: 08 de febrero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Las competencias de esta unidad de aprendizaje son necesarias para la formación adecuada del ingeniero, ya que proporciona conocimientos básicos, métodos, técnicas y criterios para la aplicación de la integración en la resolución de problemas propios de ingeniería. Asimismo, se estudian las bases y principios de tratamiento de las funciones trascendentes elementales que incluye sus propiedades, derivada y antiderivada; finalmente se revisa el tema de las coordenadas polares para utilizarlas en las funciones más usuales en este marco de referencia.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería, para cursar esta asignatura se recomienda haber cursado Cálculo Diferencial.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos y procedimientos en la integración de funciones, mediante el uso de los teoremas fundamentales del cálculo, las técnicas de integración y tecnologías de la información, para resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, con actitud crítica y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de evidencias que contenga los ejercicios realizados durante el curso, deben incluir el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Antiderivación e integral definida

Competencia:

Calcular la antiderivada de una función y su integral definida por definición, usando los teoremas correspondientes, para discernir sobre el uso y aplicación del concepto de integral, con una actitud crítica, proactiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1 Antiderivación.
 - 1.1.1 Definición de antiderivada
 - 1.1.2 Teoremas de antiderivación
 - 1.1.3 Definición de la integral indefinida
- 1.2 Técnicas de antiderivación.
 - 1.2.1 Método de cambio de variable o sustitución.
- 1.3 Notación Sigma.
 - 1.3.1 Definición.
 - 1.3.2 Propiedades.
- 1.4 Integral Definida.
 - 1.4.1 Definición.
 - 1.4.2 Propiedades.
- 1.5 Teoremas fundamentales del cálculo
 - 1.5.1. Teoremas fundamentales del cálculo

UNIDAD II. Aplicaciones de la integral

Competencia:

Resolver problemas geométricos de ingeniería, a partir del uso de los teoremas y modelos matemáticos, para diseñar, optimizar procesos y sistemas de la ingeniería, con actitud crítica y responsable.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 Área de una región en el plano.
 - 2.1.1 Región bajo la curva.
 - 2.1.2 Región entre dos funciones.
- 2.2 Volumen de un sólido de revolución.
 - 2.2.1 Método de discos.
 - 2.2.2 Método de capas.
- 2.3 Longitud de arco de una curva plana.
 - 2.3.1 Longitud de arco de una curva plana.
- 2.4 Momentos, centros de masa y centroides.
 - 2.4.1 Antecedentes
 - 2.4.2 Centro de masa de una lámina plana

UNIDAD III. Funciones trascendentes

Competencia:

Calcular integrales de funciones trascendentes, para la resolución de problemas que involucren los aspectos analítico, gráfico y numérico, mediante sus propiedades y teoremas, con disposición para el trabajo en equipo, una actitud crítica y responsable.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 3.1 Integración de funciones trascendentes
 - 3.1.1 Exponenciales/logaritmos
 - 3.1.2 Trigonométricas
 - 3.1.3 Trigonométricas inversas
- 3.2 Integrales que conducen a funciones trascendentes
 - 3.2.1 Integrales que producen funciones logaritmo natural
 - 3.2.2 Integrales que producen senos, tangentes y secantes inversas
- 3.3 Funciones hiperbólicas y sus inversas
 - 3.3.1 Definición de las funciones hiperbólicas
 - 3.3.2 Definición de las funciones hiperbólicas inversas
- 3.4 Integración de funciones hiperbólicas y sus inversas
 - 3.4.1 Integrales de las funciones hiperbólicas
 - 3.4.2 Integrales de las funciones hiperbólicas inversas
 - 3.4.3 Integrales que generan funciones hiperbólicas
 - 3.4.4 Integrales que generan funciones hiperbólicas inversas

UNIDAD IV. Técnicas de integración

Competencia:

Resolver integrales definidas e indefinidas, mediante la identificación y el uso de las técnicas de integración correspondientes, para la aplicación en diversos problemas de ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, una actitud crítica y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Integración por partes.
 - 4.1.1. Integración por partes.
- 4.2 Integración de potencias de funciones trigonométricas.
 - 4.2.1. Potencia de seno y coseno.
 - 4.2.2. Potencia de secante y tangente.
 - 4.2.3. Potencia de cosecante y cotangente.
- 4.3 Integración por sustitución trigonométrica.
 - 4.3.1. Caso 1. $x = a \sin \theta$.
 - 4.3.2. Caso 2. $x = a \tan \theta$.
 - 4.3.3. Caso 3. $x = a \sec \theta$.
- 4.4 Integración por fracciones parciales.
 - 4.4.1. Caso 1. Factores lineales distintos.
 - 4.4.2. Caso 2. Factores lineales repetidos.
 - 4.4.3. Caso 3. Factores cuadráticos distintos.
 - 4.4.4. Caso 4. Factores cuadráticos repetidos.

UNIDAD V. Integrales Impropias

Competencia:

Resolver problemas geométricos con integrales impropias, aplicando el concepto de límite, para diseñar, optimizar procesos y sistemas de la ingeniería, con actitud crítica, proactiva y disposición al trabajo colaborativo.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 5.1. Formas indeterminadas.
 - 5.1.1. Regla de L'Hôpital.
- 5.2. Integrales impropias.
 - 5.2.1. Límites de integración infinitos.
 - 5.2.2. Integrales de funciones que poseen una discontinuidad infinita.
- 5.3. Sucesiones.
 - 5.3.1. Definición.
 - 5.3.2. Propiedades.
- 5.4. Series de potencia.
 - 5.4.1. Definición.
 - 5.4.2. Propiedades.
 - 5.4.3. Series de Taylor.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Calcular la antiderivada de funciones elementales, mediante el uso de las técnicas de antiderivación, para resolver problemas básicos del cálculo integral, con una actitud crítica, tolerante y responsable.	Resuelve antiderivadas aplicando propiedades básicas y reconoce la antiderivada como la operación inversa de la derivada, entrega los ejercicios resueltos de forma organizada	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
2	Calcular la antiderivada de funciones, mediante el uso de la técnica de cambio de variable, para resolver problemas básicos del cálculo integral, con una actitud crítica, tolerante y responsable.	Resuelve antiderivadas aplicando la técnica de cambio de variable y reconoce la antiderivada como la operación inversa de la derivada, entrega los ejercicios resueltos de forma organizada.	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
3	Calcular la integral definida de funciones, mediante el uso del teorema fundamental del cálculo, para reconocer la integral como el área bajo la curva, con una actitud crítica, tolerante y responsable.	Resuelve antiderivadas aplicando el teorema fundamental del cálculo, y reconoce la integral como el área bajo la curva, entrega los ejercicios resueltos de forma organizada	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
4	Resolver problemas geométricos, a través de la integración definida, para el cálculo de áreas, volúmenes y centroides, con una actitud crítica, tolerante y responsable.	Resuelve problemas que involucren el cálculo de áreas entre curvas aplicando la integral definida, en equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
	<u>Nota:</u> la competencia se repite, sólo cambia el método de	Resuelve problemas que	Formulario, cuaderno, lápiz,	

5	aplicación.	involucren el cálculo de volúmenes aplicando el método de discos, arandelas y capas cilíndricas en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
6		Resuelve problemas que involucren el cálculo de centroides, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos por el docente en formato digital o elaborados a mano.	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
7	Calcular integrales y derivadas que involucren funciones trascendentes, mediante los teoremas y propiedades correspondientes, para resolver problemas de aplicaciones de la derivada e integral, con disposición al trabajo colaborativo, actitud crítica y responsable.	Calcula integrales y derivadas que involucran funciones exponenciales y logarítmicas, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos en formato digital o elaborados a mano.	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
8	<u>Nota:</u> la competencia se repite, sólo cambia el método de aplicación.	Calcula integrales y derivadas que involucran funciones trigonométricas y trigonométricas inversas, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos en formato digital o elaborados a mano.	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas

9		Calcula integrales y derivadas que involucran funciones hiperbólicas e hiperbólicas inversas, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
10	Resolver integrales, mediante la identificación y uso de la técnica de integración, para resolver problemas de aplicación del cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable. <u>Nota:</u> la competencia se repite, sólo cambia el método de aplicación.	Identifica y calcula integrales que involucren la técnica de integración por partes, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Se describe todo el material, equipo, instrumentación, material didáctico, etcétera, que se requiere para el desarrollo de la práctica.	3 horas
11		Identifica y calcula integrales que involucren potencias de funciones trigonométricas, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Se describe todo el material, equipo, instrumentación, material didáctico, etcétera, que se requiere para el desarrollo de la práctica.	3 horas
12		Identifica y calcula integrales que involucren sustitución trigonométrica, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Se describe todo el material, equipo, instrumentación, material didáctico, etcétera, que se requiere para el desarrollo de la práctica.	3 horas
13		Identifica y calcula integrales que involucren fracciones parciales, en forma individual y/o equipos de	Se describe todo el material, equipo, instrumentación, material didáctico, etcétera, que se	3 horas

		aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	requiere para el desarrollo de la práctica.	
14	Calcular valores de límites, mediante la regla de L'Hôpital, para resolver casos donde se presenta una indeterminación, con disposición, de manera colaborativa, actitud crítica y responsable.	Resuelve límites indeterminados aplicando la regla de L'Hôpital, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Se describe todo el material, equipo, instrumentación, material didáctico, etcétera, que se requiere para el desarrollo de la práctica.	3 horas
15	Resolver integrales impropias, utilizando los teoremas correspondientes, para determinar la convergencia, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.	Identifica y resuelve integrales impropias del tipo I y II, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Se describe todo el material, equipo, instrumentación, material didáctico, etcétera, que se requiere para el desarrollo de la práctica.	3 horas
16	Aplicar la serie de Taylor, para expandir una función alrededor de un punto, aplicando el concepto de series, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.	Aplica la serie de Taylor para aproximar una función alrededor de un punto, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Se describe todo el material, equipo, instrumentación, material didáctico, etcétera, que se requiere para el desarrollo de la práctica.	3 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Inicialmente, el docente guiará el proceso de aprendizaje mediante exposiciones, resuelve problemas y atiende a las dudas de los alumnos.
- Promueve el auto aprendizaje centrado en el alumno, fomentando en ellos la discusión, investigación y trabajo colaborativo.
- Apoya al alumno en el manejo de recursos tecnológicos que ayuden en el tratamiento de los temas del curso.
- Enseñanza del uso de software especializado

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Realiza lecturas previas, resuelve tareas.
- Participará en las actividades individuales o grupales correspondientes de los talleres para aplicar los conceptos vistos en clase
- Utiliza TIC para resolución y verificación de problemas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

5 exámenes parciales	50%
Talleres	10%
Tareas	10%
Entrega de portafolio.....	10%
Evidencia de desempeño.....	20%
(portafolio de evidencias que contenga los ejercicios realizados durante el curso, deben incluir el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados)	
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Leithold, L. (1998). <i>El Cálculo (7ª ed.)</i>. D.F., México: Oxford University Press [clásica]</p> <p>Stewart, J. (2017). <i>Cálculo de una variable, trascendentes tempranas, (8ª ed.)</i> D.F., México: Cengage Learning https://libcon.rec.uabc.mx:4431/lib/uabccengagesp/reader.action?docID=4945277&query=stewart</p>	<p>Larson, R., & Edwards, B.H. (2010). <i>Cálculo I. De una variable. (9ª ed.)</i>. D.F., México: McGraw-Hill [clásica] https://libcon.rec.uabc.mx:4431/lib/uabcsp/reader.action?docID=3217502&ppg=1&query=Larson</p> <p>Thomas, G. B. (2010). <i>Cálculo una variable. (12ª ed.)</i>. D.F., México: Pearson Addison Wesley. [clásica] https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookRead.aspx</p> <p>Zill, D. & Wright, W. (2011). <i>Calculus Early Transcendentals.(4th ed)</i>. Massachusetts, USA: Jones and Bartlett Publishers. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta unidad de aprendizaje requiere título de Licenciatura o Ingeniería en el área de Ciencias Exactas. De preferencia con posgrado en Ciencias Exactas o Ingeniería. Debe ser facilitador del logro de competencias, promotor del aprendizaje autónomo y responsable en el alumno. Tener dominio de tecnologías de la información y comunicación como apoyo para los procesos de enseñanza-aprendizaje. Debe tener conocimiento de los planes de estudios, perfil de egreso y contenidos de los programas de unidad de aprendizaje a los que ésta dará servicio, de manera que facilite experiencias de aprendizaje significativo como preparación para la actividad/formación profesional. Tener una actitud reflexiva y colaborativa con docentes y alumnos. Propiciar un ambiente que genere confianza y autoestima para el aprendizaje permanente y practicar los principios democráticos con respeto y honestidad.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Química
5. **Clave:** 33533
6. **HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Claudia Mariana Gómez Gutiérrez
 Cesar Gonzalo Iñiguez Monroy
 María Alejandra Rojas Ruiz
 Emigdia Sumbarda Ramos
 José Heriberto Espinoza Gómez
 Ana María Vázquez Espinoza
 María del Pilar Haro Vázquez

Vo.Bo. de Subdirectores de
 Unidades Académicas

Firma

Alejandro Mungaray Moctezuma
 José Luis González Vázquez
 Claudia Lizeth Márquez Martínez
 Humberto Cervantes De Ávila
 María Cristina Castañón Bautista
 Mayra Iveth García Sandoval
 Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 22 de febrero de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de este curso es aplicar los fundamentos teórico-prácticos básicos de la Química, en la determinación de la periodicidad en las propiedades de los elementos y su comportamiento, al ser sometidos a un estímulo físico o químico, las reglas de nomenclatura de compuestos químicos, así como la proporcionalidad en los cálculos estequiométricos de reacciones y disoluciones, además de la adquisición de destrezas experimentales asociadas al laboratorio de química; favoreciendo una actitud, crítica y reflexiva, así como el cuidado al medio ambiente.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Manejar la periodicidad de los elementos y sus enlaces químicos, mediante las teorías atómicas y las propiedades físicas y químicas de la materia, para definir la nomenclatura, estequiometría, tipos de reacción y su aplicación en la elaboración de productos o procesos industriales, asegurándose de cumplir con las condiciones de sustentabilidad, higiene y seguridad industrial en el manejo de las mismas, con una actitud empática, tolerante y proactiva al trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Portafolio que contenga: carátula de presentación: Datos generales de la unidad académica a la que pertenece, nombre completo, matrícula, grupo; actividades de taller y tareas, trabajos de investigación y prontuario de ejercicios resueltos.

Desempeño en el laboratorio y presentación de reportes experimentales que contengan: Marco teórico, metodología experimental, resultados, discusión de resultados, conclusiones, recomendaciones y referencias.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de la Química y Estructura de los Átomos

Competencia:

Explicar la relación existente entre la estructura atómica de los elementos químicos y sus propiedades, para entender el comportamiento de la materia, mediante el método científico y las unidades de Sistema Internacional en la resolución de problemas teóricos y prácticos, de manera responsable y proactiva.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1. Fundamentos de la química
 - 1.1.1. Química: Aplicaciones en ciencia, tecnología y sociedad
 - 1.1.2. Concepto de química verde
 - 1.1.3. Mediciones en el estudio científico y unidades de medida
 - 1.1.4. Incertidumbres en las mediciones
- 1.2. Composición y propiedades de la materia
 - 1.2.1. Sustancias puras y mezclas
 - 1.2.2. Propiedades Físicas y Químicas
- 1.3. Estructura de los átomos
 - 1.3.1. Partículas Fundamentales
 - 1.3.2. Evolución de los modelos atómicos
 - 1.3.3. Estructura electrónica de los átomos
 - 1.3.3.1. Principio de aufbau
 - 1.3.3.2. Principio de exclusión de Pauli
 - 1.3.3.3. Principio de máxima multiplicidad de Hund
- 1.4. Emisión electrónica de los átomos y aplicaciones

UNIDAD II. Periodicidad y Enlaces Químicos

Competencia:

Clasificar los compuestos químicos en función del tipo de enlace químico existente, para explicar el comportamiento de la materia y nombrarlos de acuerdo con los sistemas de nomenclatura más comunes y su posterior aplicación al estudio de la estequiometría, mediante el uso de los diferentes sistemas de nomenclatura, lo cual facilitará identificar y escribir su fórmula química, para la resolución de problemas cualitativo, de manera sistemática, organizada y objetiva.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 2.1. Estructura de la tabla periódica
 - 2.1.1. Tabla periódica larga y tabla cuántica
 - 2.1.2. Propiedades periódicas de los elementos
 - 2.1.2.1. Radio atómico, covalente, iónico
 - 2.1.2.2. Energía de ionización
 - 2.1.2.3. Afinidad electrónica
 - 2.1.2.4. Electronegatividad
 - 2.1.2.5. Estados de oxidación
- 2.2. Enlaces químicos
 - 2.2.1. Estructuras de Lewis
 - 2.2.2. Tipos de enlaces químicos
 - 2.2.2.1. Metálico
 - 2.2.2.2. Iónico
 - 2.2.2.3. Covalente (polaridad y momento dipolar)
 - 2.2.2.4. Secundario
 - 2.2.2.5. Mixto
 - 2.2.3. Propiedades de los materiales en función del enlace químico
- 2.3. Clasificación y nomenclatura de los compuestos químicos inorgánicos
 - 2.3.1. Stock
 - 2.3.2. Tradicional
 - 2.3.3. Sistemática (IUPAC)

UNIDAD III. Fórmula Química y Disoluciones

Competencia:

Explicar la composición química de una mezcla, así como los conceptos y aplicaciones de las diferentes expresiones de concentración, para valorar cuantitativamente los compuestos químicos participantes, para la resolución de ejercicios teóricos y prácticos, mediante la preparación de soluciones a partir de compuestos líquidos o sólidos de una manera, organizada y responsable.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1. Fórmula química y ecuaciones químicas
- 3.2. Cálculos de masa molecular y volumen molar
- 3.3. Expresión de concentración: Unidades físicas y químicas
 - 3.3.1. Físicas: porcentuales en masa, masa/volumen, volumen, ppm, ppb y densidad
 - 3.3.2. Químicas: mol, Molaridad, molalidad, Formalidad, Normalidad, potenciales (pH, pOH)
- 3.4. Preparación de soluciones a partir de sólidos y líquidos

UNIDAD IV. Reacciones Químicas y Estequiometria

Competencia:

Aplicar los distintos tipos de reacciones y calcular las cantidades de los compuestos en una reacción química, mediante la estequiometría, para determinar el rendimiento de las reacciones, con actitud objetiva, reflexiva y con respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1. Tipos de reacciones químicas y sus aplicaciones en ingeniería
 - 4.1.1. Combinación
 - 4.1.2. Descomposición
 - 4.1.3. Sustitución (simple y doble)
 - 4.1.4. Ácido-base
 - 4.1.5. Precipitación
 - 4.1.6. Oxidación-reducción
- 4.2. Balance de reacciones químicas (estequiometria)
 - 4.2.1. Inspección (Tanteo)
 - 4.2.2. Oxido-reducción
- 4.3. Conceptos de reactivo limitante y rendimiento de reacción
- 4.4. Indicadores (ácido-base, oxidación-reducción)
- 4.5. Cálculos estequiométricos

UNIDAD V. Celdas Electroquímicas

Competencia:

Analizar los tipos de celdas electroquímicas, para determinar la espontaneidad de una reacción química, mediante la resolución de ejercicios teóricos y prácticos, con la finalidad de proponer soluciones a problemas actuales de la industria, comunidad y medio ambiente con ética y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 5.1. Celdas electroquímicas
 - 5.1.1. Ecuación de Nernst y Potencial estándar de electrodo
 - 5.1.2. Celdas electroquímicas
 - 5.1.2.1. Electrolíticas
 - 5.1.2.2. Galvánicas
 - 5.1.3. Espontaneidad de reacciones químicas redox
- 5.2. Concepto de Corrosión y su relación con el potencial redox
- 5.3. Electrólisis y Leyes de Faraday
- 5.4. Aplicaciones en Ingeniería

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Aplicar el método científico y las unidades del sistema internacional de medida, para entender las propiedades y el comportamiento de la materia, mediante la estructura atómica de los elementos químicos aplicados en la resolución de problemas teóricos, de forma proactiva y tolerante al trabajo en equipo.	Soluciona problemas teóricos donde se aplique conversión de unidades del sistema internacional de medida y el cálculo de incertidumbre.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo y tabla periódica.	2 horas
2		Soluciona ejercicios de partículas fundamentales del átomo y configuración electrónica y su relación con la periodicidad de las propiedades de los elementos.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo y tabla periódica.	2 horas
UNIDAD II				
3	Describir el comportamiento de la materia y clasificar los compuestos, mediante la periodicidad de los elementos que permita identificar y escribir la fórmula química de los compuestos, mediante el uso de la tabla periódica y los diferentes sistemas de nomenclatura, en la resolución de ejercicios cualitativos de manera sistemática, organizada y creativa.	Elabora esquemas y resolución de ejercicios que muestren las tendencias en la periodicidad de los elementos.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, regla, tabla periódica.	2 horas
4		Elabora una tabla comparativa de los tipos de enlaces y sus propiedades, mediante investigación bibliográfica, mostrando creatividad y originalidad	Biblioteca, bases de datos, computadora	2 horas
5		Desarrolla una tabla que contenga el nombre, clasificación y nomenclatura de distintos compuestos químicos	Tabla periódica, biblioteca y bases de datos.	2 horas
UNIDAD III				
6	Aplicar las diferentes unidades de concentración físicas y químicas, para	Resuelve ejercicios para obtener la fórmula mínima y la fórmula	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, tabla	2 horas

	la resolución de ejercicios teóricos y prácticos, mediante el uso de fórmulas químicas y moleculares, de manera organizada y objetiva.	molecular.	periódica.	
7		Resuelve ejercicios de masa molar y volumen molar en distintas reacciones químicas.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, tabla periódica.	2 horas
8		Aplica unidades físicas de concentración en la preparación de soluciones	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, tabla periódica.	2 horas
9		Aplica unidades químicas de concentración en la preparación de soluciones	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, tabla periódica.	2 horas
UNIDAD IV				
10	Calcular el avance de reacción y la concentración de cada uno de los componentes en una reacción química estequiométricamente definida, para la identificación del reactivo limitante, mediante la resolución de ejercicios teóricos y prácticos que ayuden a definir el tipo de indicador a utilizar con actitud objetiva, reflexiva y con respeto al medio ambiente.	Elabora mapa conceptual que incluya los tipos de reacciones químicas y sus aplicaciones.	Cuestionario impreso, hojas de trabajo, biblioteca, bases de datos, tabla periódica.	2 horas
11		Desarrolla ejercicios de balanceo de reacciones químicas mediante los métodos de inspección y óxido-reducción.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, calculadora y tabla periódica.	2 horas
12		Resuelve ejercicios para obtener el reactivo limitante y el rendimiento de la reacción en ecuaciones químicas.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, calculadora y tabla periódica	3 horas
13		Resuelve ejercicios en donde se aplique el concepto de indicador.	Pizarrón, marcadores y cuaderno de trabajo.	1 hora
UNIDAD V				
15	Comparar los diferentes tipos de celdas electroquímicas, para definir su espontaneidad, mediante el cálculo de potencial estándar de la	Resuelve ejercicios aplicando la ecuación de Nernst y el potencial redox.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo y calculadora.	2 horas
16		Elabora cuadro sinóptico que	Cuaderno de trabajo,	2 horas

	reacción, con la finalidad de aplicarlos en problemas reales, con responsabilidad y respeto al medio ambiente	contenga los conceptos y definiciones principales de las celdas electroquímicas, ventajas y desventajas	biblioteca, y bases de datos.	
17		Presenta casos prácticos en donde se identifique la aplicación y conceptos de las celdas electroquímicas en la Ingeniería.	Biblioteca, base de datos, y computadora.	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Comprender la importancia sobre el uso de las instalaciones, equipo, sustancias y residuos dentro del laboratorio, mediante el conocimiento de las normas y disposiciones establecidas, para prevenir accidentes, con una actitud responsable y comprometida hacia el cuidado del medio ambiente.	Analiza la normatividad vigente nacional del manejo de sustancias y residuos, además del reglamento interno del laboratorio.	Reglamento de laboratorio; guía descriptiva y visual de material y sustancias.	2 horas
2	Conocer el material y equipo de laboratorio, para minimizar los errores y riesgos de accidentes, mediante el uso correcto de los mismos, para obtener resultados confiables y objetivos, con ética y responsabilidad.	Comprende e identifica la utilidad del material y equipo de laboratorio, explicando su uso y aplicaciones.	Vasos de precipitado, probeta, pipetas volumétricas, balanza analítica o granataria.	4 horas
3	Determinar la densidad de diferentes soluciones problemas, para identificarlas, mediante el uso de balanza analítica o granataria y material básico de laboratorio, con disciplina y orden.	Distingue sustancias de distintas densidades, realizando los cálculos respectivos.	Balanza analítica o granataria, probeta, vasos de precipitado, soluciones con distintas densidades, papel secante, pipetas volumétricas, pipeteadores.	2 horas
4	Determinar el punto de fusión de diferentes sólidos, para identificar su pureza, mediante el uso de un fusiómetro o método afin con actitud científica y crítica.	Comprende cómo llegar a los puntos de fusión de sustancias problema por medio del correcto manejo del equipo a utilizar.	Fusiómetro o vaso de precipitado, termómetro, aceite mineral, capilar y una liga, parrilla de laboratorio. Sustancias sólidas a determinar	2 horas
5	Aplicar el concepto de solubilidad como propiedad física de una sal, para conocer la forma cristalina del compuesto, mediante técnicas de cristalización, aprendiendo a trabajar, con espíritu de iniciativa responsable y	Prepara una disolución saturada de la sustancia a purificar, para verificar la variación de solubilidad de la sal con la temperatura.	Sales, vaso de precipitado, microscopio (opcional), parrilla de laboratorio, varilla de vidrio.	4 horas

	creativa.			
6	Preparar una solución, utilizando concentraciones físicas, mediante el cálculo de la cantidad de soluto requerida, para utilizarse posteriormente en reacciones específicas, de manera organizada, responsable y objetiva.	Elabora soluciones con concentración conocida, expresando los resultados en masa, volumen y masa/volumen.	Vasos de precipitado, balanza analítica, espátula, probeta, matraz volumétrico, pipeta, perilla, recipiente para pesar, sales, bases, ácidos	2 horas
7	Preparar una solución, utilizando concentraciones químicas, mediante el cálculo de la cantidad de soluto requerida, para utilizarse posteriormente en reacciones específicas, de manera organizada, responsable y objetiva.	Elabora soluciones con concentración conocida, expresando los resultados en molaridad, molalidad y normalidad, así como potenciales (pH, pOH).	Vasos de precipitado, balanza analítica, espátula, probeta, matraz volumétrico, pipeta, perilla, recipiente para pesar, sales, bases, ácidos.	2 horas
8	Examinar el producto de la reacción entre dos sustancias, mediante la observación de los cambios presentes en la mezcla, para determinar el tipo de reacción existente, considerando las buenas prácticas de laboratorio y el respeto al medio ambiente.	Emplea soluciones preparadas en las prácticas 6 y 7, para identificar el tipo de reacción, al observar las características del producto de reacción. Disponer de los residuos generados, de manera apropiada	Vasos de precipitado, balanza analítica, espátula, probeta, matraz volumétrico, pipeta, perilla, recipiente para pesar, sales, bases, ácidos.	2 horas
9	Combinar dos soluciones de concentración física igual de un ácido y una base, mediante la observación del pH final de la solución, para determinar el reactivo limitante, considerando las buenas prácticas de laboratorio y el respeto al medio ambiente.	Emplea soluciones preparadas en las prácticas 6 y 7 para identificar el tipo de reacción y el reactivo limitante. Mide el pH de la reacción final. Disponer los residuos generados, de manera apropiada.	Soluciones preparadas en las prácticas 6 y 7, vasos de precipitado, balanza analítica, espátula, probeta, matraz volumétrico, pipeta, perilla, recipiente para pesar, sales, papel indicador de pH	2 horas
10	Determinar la concentración de una solución de peróxido hidrogeno comercial, mediante una titulación con permanganato de potasio 0.1N, para calcular el grado de pureza de la solución comercial de peróxido con responsabilidad, considerando las buenas prácticas de laboratorio y el	Prepara una solución de Permanganato de Potasio [0.1N], Preparar una solución aprox. 0.1N de Peróxido de Hidrógeno, a partir de una solución comercial. Montaje correcto del sistema de titulación. Disponer los residuos generados, de manera apropiada.	Vasos de precipitado, balanza analítica, espátula, probeta, matraz volumétrico, pipeta, perilla, bureta, soporte universal y pinza para bureta	2 horas

	respeto al medio ambiente.			
11	Diseñar una celda electroquímica, mediante su montaje correcto, para su posterior uso en electrolisis del agua, recubrimientos electroquímicos, y reacciones espontáneas, de manera organizada, responsable y objetiva.	Prepara soluciones de concentración conocida, realizar el montaje correcto de la celda y aplicación de las leyes de Faraday para la realización de los cálculos correspondientes. Disponer los residuos generados, de manera apropiada.	Vasos de precipitado, balanza analítica, espátula, probeta, matraz volumétrico, pipeta, perilla, recipiente para pesar, sales, bases, ácidos.	4 horas
12	Identificar los tipos de corrosión más comunes, mediante la exposición de placas metálicas en diferentes ambientes corrosivos, para analizar la importancia de los métodos de prevención de la corrosión, de manera organizada, objetiva y responsable al medio ambiente.	Prepara soluciones de concentración conocida, para determinar su efecto corrosivo sobre una placa metálica, observando los cambios en la superficie de la misma y variación de peso. Disponer los residuos generados, de manera apropiada.	Vasos de precipitado, balanza analítica, espátula, probeta, matraz volumétrico, pipeta, perilla, recipiente para pesar, sales, bases, ácidos, microscopio (opcional),	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Desarrollar estrategias didácticas para favorecer la integración y participación del alumno al curso de Química.
- Presentación, resolución y explicación de problemas tipo de cada unidad.
- Utilizar diversos recursos audiovisuales (videos, juegos interactivos, presentación de diapositivas) para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Fomentar la participación activa del alumno mediante trabajo en equipo, exposiciones (grupales o individuales) y participación en clase.
- Favorecer el aprendizaje por comprensión, basado en un proceso reflexivo y de retroalimentación.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Investigación extraclase.
- Exposiciones (grupales e individuales).
- Participación activa en las prácticas de laboratorio.
- Participación activa en las actividades de taller.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Promedio de los exámenes parciales por escrito por unidad	30%
- Participación en clase	10%
- Evidencia de desempeño 1 (portafolio).....	30%
- Evidencia de desempeño 2(Desempeño en el laboratorio y presentación de reportes experimentales).....	30%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Brown, T.L., LeMay Jr., H.E., Bursten, B., Murphy, C.J., y Woodward, P.M. (2014). *Química de Brown para cursos con enfoque por competencias*, 1ra. Ed. Pearson educación, México ISBN: 978-607-32-2339-3.

Hein, M., Arena, S. y Ramírez, M.C. (2015). *Fundamentos de Química*, 14a. ed. Editorial: CENGAGE Learning ISBN (libro electrónico): 9786075220215 (Disponible en formato electrónico biblioteca uabc)

Tro, N.J. (2017). *Chemistry: A molecular approach*. 4th Ed. Pearson education. EUA. ISBN 9780134585499

Complementarias

Brown, T.L. (2011). *Química la ciencia central*, 11a. ed. Editorial: Pearson, ISBN (libro electrónico) 9786074427769 (Disponible en formato electrónico biblioteca UABC) **[Clásica]**

Chang, R. y Goldsby, K.A. (2013) *Química*, 11a. ed. Editorial: McGraw-Hill Interamericana, ISBN (libro electrónico) 9781456215118 (Disponible en formato electrónico biblioteca UABC)

Whitten, K.W., Davis, R.E., Peck, M.L. y Stanley, G.G. (2014). *Química*, 10a. ed. Editorial: CENGAGE Learning ISBN: 978-607-519-959-7 (Disponible en formato electrónico biblioteca UABC)

Zumdahl, S.S. y DeCoste, D.J. (2012). *Principios de Química*, 7a. ed. Editorial: CENGAGE Learning ISBN (libro electrónico): 9786074818703 (Disponible en formato electrónico biblioteca UABC) **[Clásica]**

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer Licenciatura en Ciencias Naturales y Exactas, o áreas afines con experiencia en docencia a nivel Licenciatura, de preferencia con posgrado en estas áreas.

Se sugiere que cuente con una experiencia docente y laboral mínima de dos años.

Además, debe ser una persona responsable, propiciar la participación activa de los estudiantes, ser tolerante con los alumnos, Incorporar a la comunidad universitaria en actividades tendientes a mejorar la calidad de vida de la sociedad y el medio ambiente, con apego al código de ética universitario.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Programación y Métodos Numéricos
5. **Clave:** 33534
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 08
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Noemi Lizárraga Osuna *Noemi Lizárraga Osuna*
 José Manuel Villegas Izaguirre *José Manuel Villegas Izaguirre*
 Marco Antonio Pinto Ramos *Marco Antonio Pinto Ramos*
 Alfredo Gualberto Chuquimia Apaza *Alfredo Gualberto Chuquimia Apaza*
 Víctor Rafael Nazario Velázquez Mejía *Víctor Rafael Nazario Velázquez Mejía*
 Miguel Ángel Morales Almada *Miguel Ángel Morales Almada*

Fecha: 22 de febrero de 2018

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma *Alejandro Mungaray Moctezuma*
 José Luis González Vázquez *José Luis González Vázquez*
 Claudia Lizeth Márquez Martínez *Claudia Lizeth Márquez Martínez*
 Humberto Cervantes De Ávila *Humberto Cervantes De Ávila*
 María Cristina Castañón Bautista *María Cristina Castañón Bautista*
 Mayra Iveth García Sandoval *Mayra Iveth García Sandoval*
 Ana Cecilia Bustamante Valenzuela *Ana Cecilia Bustamante Valenzuela*

Firma

Margarita

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito general del curso es que el estudiante implemente algoritmos y desarrolle programas computacionales en donde use los métodos numéricos para ayudar a resolver problemas relacionados con la ciencia y la ingeniería. Además, en el curso, el estudiante desarrollará la habilidad de aplicar el método más conveniente que le proporcione el menor error.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar programas computacionales, para solucionar problemas de ingeniería, a través de la implementación de métodos numéricos, con actitud honesta, creativa y propositiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega un portafolio de evidencia con las soluciones numéricas eficientes a problemas de ciencias e ingeniería aplicando técnicas y métodos numéricos. Se deberá incluir la formulación del problema, análisis y desarrollo de la solución propuesta, resultados e interpretación, así como la biblioteca con las funciones creadas por el estudiante.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de Programación.

Competencia:

Implementar programas computacionales, para la solución de problemas básicos, usando los elementos del lenguaje de programación con actitud honesta, creativa y propositiva.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 1.1. Introducción al Lenguaje de Programación.
 - 1.1.1. El entorno de trabajo y estructura base de un programa.
 - 1.1.2. Tipos de datos.
 - 1.1.3. Variables y constantes.
 - 1.1.4. Operadores aritméticos, lógicos, relación y su precedencia.
 - 1.1.5. Instrucciones de entrada y salida.
- 1.2. Estructuras de control selectivas.
- 1.3. Estructuras de control repetitivas.
- 1.3. Funciones.
 - 1.3.1. Funciones Matemáticas (Trigonométricas, raíz cuadrada, exponencial, logarítmicas, etc.)
 - 1.3.2. Funciones definidas por el usuario.
 - 1.3.2.1. Variables de funciones.
 - 1.3.2.2. Variables globales.
 - 1.3.2.3. Regreso de valores de una función.
 - 1.3.3. Funciones recursivas.
 - 1.3.4. Creación de bibliotecas.
- 1.4. Arreglos.
 - 1.4.1 Vectores.
 - 1.4.2 Matrices.

UNIDAD II. Introducción a los métodos numéricos y solución de ecuaciones de una variable.

Competencia:

Obtener las raíces de ecuaciones algebraicas y trascendentes, mediante el uso y programación de métodos cerrados y abiertos, para la solución de problemas de ciencias e ingeniería, con organización y compromiso.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1. Introducción a los métodos numéricos.
- 2.2. Conceptos de exactitud y precisión.
- 2.3. Tipos de error.
- 2.4. Métodos cerrados.
 - 2.4.1. Método de bisección (Implementación estructurada).
 - 2.4.2. Método de la regla falsa (Implementación recursiva).
- 2.5. Métodos Abiertos.
 - 2.5.1. Método de Newton-Raphson.(Implementación estructurada).
 - 2.5.2. Método de la secante (Implementación estructurada).
 - 2.5.3. Método de Birge Vieta (Implementación estructurada).

UNIDAD III. Ajuste de curvas.

Competencia:

Realizar una aproximación polinomial y funcional, aplicando y programando métodos de ajuste de curvas a puntos discretos, para resolver problemáticas de ciencias de la ingeniería, de manera responsable y creativa.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 3.1. Interpolación de Newton (Teórica).
- 3.2. Fórmula de interpolación de Lagrange (Implementación estructurada).
- 3.3. Regresión lineal por mínimos cuadrados (Implementación estructurada).
- 3.3.1. Regresión exponencial (Implementación estructurada).

UNIDAD IV. Integración y diferenciación numérica.

Competencia:

Calcular el área bajo la curva y razón de cambio de una función, aplicando y programando métodos de integración y diferenciación numérica, para solucionar problemas de corte ingenieril, de forma eficiente, creativa y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Regla trapezoidal en aplicación múltiple (Implementación estructurada).
- 4.2 Regla de Simpson $\frac{1}{3}$ en aplicación múltiple (Implementación estructurada).
- 4.3 Regla de Simpson $\frac{3}{8}$ (Implementación estructurada).
- 4.4 Método de Diferenciación (Implementación estructurada).

UNIDAD V. Técnicas iterativas para la solución numérica de ecuaciones lineales.

Competencia:

Resolver sistemas de ecuaciones lineales, aplicando los métodos directos e iterativos, para el apoyo de solución de problemas de ciencias e ingeniería, de manera responsable y honesta.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 5.1. Método de Gauss-Jordan (Implementación estructurada).
- 5.2. Matriz inversa por determinantes (Implementación recursiva).
- 5.3. Método de Gauss-Seidel (Implementación estructurada).
- 5.4. Método de Jacobi (Implementación estructurada).

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los tipos de datos y precedencia de operadores, para su codificación en un lenguaje de programación, a través de ejercicios propuestos, con una actitud responsable y creativa.	Identifica los tipos de datos en un lenguaje de programación: carácter, lógico y numérico para almacenar diferentes tipos de datos, además ejemplifica la precedencia de operadores con ejercicios sencillos. Entregar de forma individual los ejercicios propuestos.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora	1 hora
2	Resolver problemas de ingeniería, desarrollando el algoritmo y diagrama de flujo para codificarlo en el lenguaje de programación, utilizando la estructura de control de selección, con una actitud honesta y responsable.	Resuelve de manera grupal problemas de ingeniería donde se implementen las estructuras de control de selección. Deberá entregar diagramas de flujo y el código correspondiente para posteriormente ejecutarlo.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas
3	Utilizar las estructuras de selección múltiple, para resolver problemas de ingeniería, mediante el uso de un lenguaje de programación, con una actitud responsable y creativa.	Desarrolla un diagrama de flujo de selección múltiple que ayude a resolver problemas de ingeniería. Se entregará el diagrama de flujo y el código correspondiente para posteriormente ejecutarlo.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas
4	Utilizar las estructuras de repetición, para resolver problemas de ingeniería, mediante el uso de un lenguaje de programación, con honestidad y responsabilidad.	Elabora diagramas de flujo que utilicen estructuras de repetición y los codifica en programas iterativos. Entrega de manera individual el diagrama de flujo junto con su codificación.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas

5	Elaborar diagramas de flujo de funciones, que ayuden a resolver problemas de ingeniería, a través de la modularidad con paso de parámetros, retorno de datos y recursividad, con honestidad y creatividad.	Utiliza funciones para la programación modular, implementando el paso de parámetros, tipo de retorno y recursividad. Entrega la codificación correspondiente.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas
6	Desarrollar diagramas de flujo y codificarlos, para resolver problemas reales de ingeniería, usando un arreglo unidimensional, con creatividad y responsabilidad.	Utiliza diagramas de flujo aplicando vectores para resolver problemas de ingeniería. De manera individual entrega el diagrama de flujo y la codificación correspondiente.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	1 hora
7	Elaborar diagramas de flujo y codificarlos, para resolver problemas reales de ingeniería, usando arreglos bidimensionales, con honestidad y responsabilidad.	Crea diagramas de flujo para resolver operaciones con matrices (multiplicación, suma, resta). De manera individual entrega los diagramas de flujo y la codificación correspondiente.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas
UNIDAD II				
8	Resolver problemas de ingeniería, usando los métodos cerrados y abiertos, para encontrar las raíces de una función, con orden y responsabilidad.	Resuelve problemas usando una calculadora, para encontrar las raíces de funciones algebraicas y trascendentes usando al menos dos de los métodos siguientes: bisección, regla falsa, Newton-Raphson, secante y Birge Vieta. Entrega los ejercicios propuestos, elaborados a mano.	Manual de trabajo de taller Proyector Calculadora científica o programable Aplicación para graficar Software para presentación gráfica	2 horas
9	Desarrollar algoritmos, utilizando la lógica de programación en la implementación de los métodos de bisección, regla falsa, Newton-	Desarrolla al menos dos algoritmos donde implementa cualquiera de los siguientes métodos: bisección, regla falsa,	Manual de trabajo de taller Calculadora científica o programable Proyector	2 horas

	Raphson, secante y Birge Vieta, para solucionar problemas de ingeniería que requiera de la obtención de raíces, con orden, lógica y creatividad.	Newton-Raphson, secante y Birge Vieta para encontrar las raíces de una función. Entrega los algoritmos de forma individual.	Software para presentación gráfica	
UNIDAD III				
10	Resolver ejercicios, mediante la aplicación del método de interpolación por diferencias divididas finitas de Newton, para el ajuste de curvas, con responsabilidad y honestidad.	Encuentra el polinomio de interpolación por diferencias divididas finitas de Newton de una función matemática $f(x)$. Entrega los ejercicios resueltos elaborados a mano.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable Proyector Software para presentación gráfica	2 horas
11	Realizar interpolaciones polinomiales mediante el desarrollo de un diagrama de flujo y su codificación, utilizando el interpolador de Lagrange de orden "n", para resolver problemas que requieran encontrar un punto desconocido entre un conjunto de valores, con creatividad y honestidad.	Desarrolla el diagrama de flujo y su codificación del método de interpolación de Lagrange. Entrega el diagrama de flujo y su código de forma individual.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable Proyector Software para presentación gráfica	2 horas
12	Desarrollar dos algoritmos y diagramas de flujo de la regresión lineal y exponencial, a través de la resolución de una matriz, para ajustar curvas y establecer las bases para la programación de los métodos, con creatividad y honestidad.	Desarrolla el diagrama de flujo y su codificación como función del método de regresión lineal por mínimos cuadrados, que sirva como base para implementar la regresión exponencial. Entrega el diagrama de flujo y codificación.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable Proyector Software para presentación gráfica	2 horas
UNIDAD IV				
13	Resolver integrales definidas, utilizando los métodos trapezoidal, Simpson $\frac{1}{3}$ y $\frac{3}{8}$, para solucionar problemas de ingeniería, con actitud responsable y organizada.	Resuelve problemas que involucren el método de la regla trapezoidal, Simpson $\frac{1}{3}$ y $\frac{3}{8}$ de manera individual. Entrega los ejercicios propuestos, elaborados a mano.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable Tabla de integrales	2 horas
14	Desarrollar los diagramas de flujo y	Elabora los diagramas de flujo y	Manual de trabajo de taller	2 horas

	codificación, para resolver problemas que requieran del área bajo la curva, utilizando los métodos trapezoidal, Simpson $\frac{1}{3}$ y $\frac{3}{8}$, con creatividad y honestidad.	la codificación de los siguientes métodos: regla trapezoidal, Simpson $\frac{1}{3}$ y $\frac{3}{8}$. Entrega los diagramas y código.	Calculadora científica o programable Tabla de integrales	
UNIDAD V				
15	Desarrollar el diagrama de flujo y codificación, para resolver problemas que requieran de la solución de sistemas de ecuaciones lineales o matriz inversa, utilizando el método de Gauss-Jordan, con creatividad y honestidad.	Desarrolla el diagrama de flujo y codificación para solucionar sistemas de ecuaciones lineales o matriz inversa usando el método de Gauss-Jordan. Entrega el diagrama de flujo y codificación.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable	2 horas
16	Resolver problemas de ingeniería, usando el método de la matriz inversa, para encontrar las incógnitas de los sistemas de ecuaciones lineales, con orden y responsabilidad.	Resuelve sistemas de ecuaciones lineales usando el método de la matriz inversa por el método de determinantes, haciendo uso de funciones. Entrega los ejercicios propuestos por el docente a mano.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable	2 horas
17	Desarrollar el diagrama de flujo y codificación, mediante la lógica de programación, para programar el método de Gauss-Seidel y el método de Jacobi, con creatividad y honestidad.	Resuelve ejercicios donde aplica los dos métodos iterativos (Gauss-Seidel y Jacobi), para solucionar sistemas de ecuaciones lineales, utilizando ciclos <i>for</i> y condiciones <i>if/else</i> , para la selección del método a ejecutar. Entrega el diagrama de flujo y codificación.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar el entorno de desarrollo y la estructura de un programa en el lenguaje de programación, mediante la declaración de variables, constantes y funciones de entrada y salida, para la familiarización de su herramienta de trabajo, con actitud honesta y responsable.	Identifica los pasos para creación de nuevos programas con la estructura del lenguaje de programación, aplicando los tipos de datos para declarar variables y constantes utilizando elementos de entrada y salida de datos. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	1 hora
2	Elaborar programas de selección simple, mediante el uso de las estructuras condicionales, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería, con honestidad y responsabilidad.	Utiliza las estructuras de selección simples, dobles y anidadas en programas computacionales. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
3	Elaborar programas de opciones diversas, mediante la instrucción de selección múltiple, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería, con honestidad y responsabilidad.	Implementa programas de selección múltiple. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
4	Elaborar programas cíclicos, mediante las instrucciones de control de iteración, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería, con honestidad y responsabilidad.	Utiliza las instrucciones de control de iteración para realizar programas. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas

5	Elaborar funciones definidas por el usuario, utilizando paso de parámetros, retorno de datos y recursividad, para la solución de problemas, con honestidad y creatividad.	Utiliza funciones para la programación modular, implementando paso de parámetros, tipo de retorno y que pueda llamarse a sí misma. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
6	Desarrollar bibliotecas definidas por el usuario, modularizando la solución de problema, para ser implementadas en futuros programas, con una actitud honesta y creativa.	Crea funciones para crear la biblioteca que serán reutilizadas en problemas diversos. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	1 hora
7	Elaborar programas con arreglos bidimensionales, mediante matrices, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería, con honestidad y responsabilidad.	Crea programas para resolver operaciones con matrices (multiplicación, suma, resta). De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
UNIDAD II				
8	Elaborar un programa, utilizando el método de Bisección y el de la regla falsa, para solucionar un problema de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Implementa la codificación en programación estructurada para el método de Bisección y en programación recursiva para el método de la regla falsa. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
9	Elaborar un programa, utilizando el método de Newton-Raphson y el de la secante, para solucionar una ecuación algebraica o trascendente con lógica, orden y responsabilidad.	Implementa la codificación en programación estructurada o programación recursiva eligiendo libremente el método para su implementación. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas

10	Elaborar un programa, utilizando el método de Birge Vieta, para solucionar un problema de ingeniería, con organización y honestidad.	Desarrolla un programa integrando las funciones elaboradas previamente que implemente el método de Birge Vieta. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
UNIDAD III				
11	Elaborar un programa, utilizando el método de Interpolación de Lagrange, para solucionar un problema de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando implementación estructurada, en este programa se implementará el método de interpolación de Lagrange. El resultado de cada iteración debe ser presentado en una tabla. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
12	Elaborar un programa, con los métodos de regresión lineal por mínimos cuadrados y regresión exponencial, para apoyar en la solución de problemas de ciencias e ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando una implementación estructurada, en el cual se implementan los métodos de regresión lineal y regresión exponencial. El resultado de cada iteración debe ser presentado en una tabla. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
UNIDAD IV				
13	Elaborar un programa, utilizando el método de regla trapezoidal, para solucionar un problema de ingeniería,	Desarrolla un programa que implemente el método de regla trapezoidal. De manera individual	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	1 hora

	con creatividad y honestidad.	entrega el programa.	Manual de laboratorio	
14	Elaborar un programa, utilizando el método de Simpson $\frac{1}{3}$ y $\frac{3}{8}$, para solucionar un problema de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando los métodos de Simpson $\frac{1}{3}$ y $\frac{3}{8}$. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
15	Elaborar un programa, utilizando el método de diferenciación numérica, para solucionar un problema de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando el método de diferenciación numérica. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	1 hora
UNIDAD V				
16	Elaborar un programa, implementando el método de Gauss-Jordan, para la solución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales que se presentan en problemas de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa que implementa el método de Gauss-Jordan. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
17	Elaborar un programa implementando la matriz inversa, para la solución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales, que se presentan en problemas de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando el método de matriz inversa. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
18	Realizar un programa, usando el método de Gauss-Seidel y el método de Jacobi, para solucionar sistemas de ecuaciones lineales presentes en problemas de ingeniería, con organización, creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa estructurado usando el método de Gauss-Seidel y usa una función para implementar el método de Jacobi. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- El docente expone el método apoyado con las tecnologías de la información, resuelve ejemplos en conjunto con el estudiante que le ayuda a la comprensión y posterior aclaración de dudas y plantea ejercicios prácticos.
- El docente explica los algoritmos de los métodos numéricos y apoya al estudiante en su proceso de aprendizaje.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- El estudiante previo a la sesión deberá leer el contenido relacionado al tema.
- El estudiante resuelve ejercicios propuestos por el docente.
- El estudiante programa los algoritmos de los métodos numéricos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

Exámenes parciales	50%
Tareas.....	20%
Evidencia de desempeño (portafolio de evidencias).....	30%
	Total..... 100%

Nota: En las prácticas de laboratorio se deberá entregar el código fuente de los programas realizados por el estudiante.

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Burden, R. L., Faires, D. J. y Burden A. M. (2017). <i>Análisis Numérico</i>. México: Ed. Cengage Learning.</p> <p>Chapra, S. C. y Canale, R. P. (2015). <i>Métodos Numéricos para ingenieros</i>. Recuperado de http://libcon.rec.uabc.mx:4207/lib/uabcsp/reader.action?docID=3214413.</p> <p>Cheney, E., Kinkaid, D. (2012). <i>Numerical Mathematics and Computing</i>. USA: Brooks Cole. [Clásica].</p> <p>Joyanes, L., Fernández, C., & Ignacio, Z. (2005). <i>Programación en C: Metodología, algoritmos y estructura de datos</i>. [Clásica].</p> <p>Moore, H. (2007). <i>MATLAB para ingenieros</i>. (Primera edición). Pearson Educación. [Clásica].</p> <p>Sauer, T. (2013). <i>Análisis Numérico</i>. México: Ed. Pearson.</p>	<p>Deitel, H. M. y Deitel P. J. (2003). <i>Como programar en C/C++</i>. México: Ed. Pearson educación. [Clásica].</p> <p>López, D. & Cervantes, O. (2012). <i>MATLAB Con Aplicaciones a la Ingeniería, Física y Finanzas</i> (Segunda ed.). Alfaomega.</p> <p>Mathews, J. H. y Fink, K. D. (1999). <i>Métodos Numéricos con MATLAB</i>. Madrid: Prentice-Hall. [Clásica].</p> <p>Nakamura, S. (1997). <i>Análisis Numérico y Visualización Gráfica con MATLAB</i>. México: Prentice-Hall. [Clásica].</p> <p>Schildt, H. (1985). <i>C made easy</i>. Berkeley, California: Osborne McGraw-Hill. [Clásica].</p> <p>Schildt, H. (1991). <i>ANSI C a su alcance</i>. España: Osborne: McGraw-Hill. [Clásica].</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer un título de Licenciatura en el área de ciencias exactas y/o ingeniería, preferentemente con Maestría o Doctorado en el área de ciencias o ingeniería.

Se sugiere que cuenta con una experiencia docente y labora mínima de dos años.

Experiencia en programación, métodos numéricos y en docencia, que se desempeñe en su labor con profesionalismo, humildad y tolerancia.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Mecánica Vectorial
5. **Clave:** 33532
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 08
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Álgebra Superior



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas

Firma

Alberto Parra Meza 
 Wendy Flores Fuentes 
 Alejandro Rojas Magaña 
 Roberto Guerrero Moreno 
 Luis Arturo Martínez Alvarado 
 Adriana Nava Vega 
 César Agustín Hernández Güitrón 
 Alberto Hernández Maldonado 



Alejandro Mungaray Moctezuma 
 José Luis González Vázquez 
 Claudia Lizeth Márquez Martínez 
 Humberto Cervantes De Ávila 
 María Cristina Castañón Bautista 
 Mayra Iveth García Sandoval 
 Ana Cecilia Bustamante Valenzuela 



Fecha: 18 de abril de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de la unidad de aprendizaje Mecánica Vectorial es desarrollar en el estudiante de ingeniería la capacidad de analizar cualquier problema en forma lógica y sencilla, así como la aplicación de los principios de la Mecánica Vectorial en la resolución de problemas de ingeniería. Además, de establecer la base para las posteriores unidades de aprendizaje que requieren de los principios de la mecánica. La unidad de aprendizaje proveerá al estudiante con los fundamentos de la Estática y la Dinámica, ayudándoles a visualizar el mundo desde las perspectivas de los fenómenos físicos que pueden representarse por medio de planteamientos físico-matemáticos para la resolución de problemas o la mejora de procesos.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería, el alumno debe haber cursado y acreditado previamente la unidad de aprendizaje Álgebra Superior.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar la Mecánica Vectorial en el análisis del estado de reposo y movimiento de un cuerpo rígido, para identificar las fuerzas y momentos que actúan sobre él, mediante la integración de herramientas de instrumentación, tecnología y métodos teórico-prácticos, con responsabilidad y conscientes del entorno.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entregue un portafolio de evidencias, en el que se anexen las soluciones de los ejercicios realizados en la sesión de talleres, tareas, reportes de laboratorio, glosarios y mapas conceptuales.

Elabora y presente una exposición formal donde se exhiba a través de un prototipo un fenómeno físico, donde se aplique la mecánica vectorial y entregue un reporte que describa el fundamento, las variables involucradas, las ecuaciones que lo modelan y obtengan resultados conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Mecánica Vectorial

Competencia:

Analizar los conceptos y principios de la mecánica clásica, así como los diferentes sistemas de unidades y sus relaciones, a través de la investigación y la ejemplificación de los mismos, para su aplicación en situaciones hipotéticas o reales, con objetividad y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1. Introducción a la mecánica clásica
- 1.2. Sistemas de unidades
 - 1.2.1. Sistema internacional
 - 1.2.2. Sistema inglés
 - 1.2.3. Conversión de unidades entre sistemas
- 1.3. Principios Fundamentales
 - 1.3.1. Las tres leyes de Newton

UNIDAD II. Estática de la Partícula

Competencia:

Calcular las fuerzas internas de los elementos que soportan una partícula involucrada en un sistema de fuerzas concurrentes en dos dimensiones, mediante la aplicación de las leyes de Newton y la descomposición de vectores, para aplicarlo en el análisis de sistemas en equilibrio, con creatividad y objetividad.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1. Fuerzas en el plano (2D)
 - 2.1.1. Representación vectorial de fuerzas
 - 2.1.2. Descomposición de una fuerza
 - 2.1.2.1. Componentes rectangulares de una fuerza
 - 2.1.2.2. Vectores unitarios
 - 2.1.3. Sistemas de fuerzas concurrentes
- 2.2. Suma y resta de fuerzas
 - 2.2.1. Ley del paralelogramo, regla del triángulo
 - 2.2.2. Suma de fuerzas usando componentes rectangulares
- 2.3. Equilibrio de una partícula
 - 2.3.1. Diagrama de cuerpo libre
 - 2.3.2. Ecuaciones de equilibrio

UNIDAD III. Equilibrio del Cuerpo Rígido

Competencia:

Determinar y calcular las fuerzas de reacción en los apoyos de un cuerpo rígido, sometido a un sistema de fuerzas no concurrente, mediante la aplicación de las ecuaciones de equilibrio, para utilizarlas en el análisis de los elementos que lo conforman, con actitud crítica y objetiva.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 3.1. Cuerpo rígido.
 - 3.1.1. Sistemas de fuerzas no concurrentes
 - 3.1.2. Tipos de apoyos
 - 3.1.3. Diagrama de cuerpo libre
- 3.2. Momento (par)
 - 3.2.1. Momento de una fuerza con respecto a un punto
 - 3.2.2. Momento de un sistema de fuerzas con respecto a un punto
 - 3.2.3. Principio de transmisibilidad
 - 3.2.4. Sistema fuerza par equivalente
- 3.3. Equilibrio de cuerpo rígido
 - 3.3.1. Ecuaciones de equilibrio
 - 3.3.2. Fuerzas de reacción en los apoyos de un cuerpo rígido

UNIDAD IV. Cinemática de la Partícula

Competencia:

Calcular las relaciones entre posición, velocidad, aceleración y tiempo, bajo diferentes condiciones prácticas, mediante la aplicación de la cinemática, para analizar los movimientos de las partículas, con disposición en el trabajo colaborativo y creatividad.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 4.1. Movimiento rectilíneo
 - 4.1.1. Posición, velocidad y aceleración
 - 4.1.2. Movimiento uniforme
 - 4.1.3. Movimiento uniformemente acelerado
 - 4.1.4. Movimiento relativo entre partículas
- 4.2. Movimiento en 2D
 - 4.2.1. Tiro parabólico
 - 4.2.2. Cinemática movimiento circular uniforme

UNIDAD V. Aplicaciones de las Leyes de Newton a Cuerpos en Movimiento

Competencia:

Analizar la relación entre fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento, para su aplicación en problemas de mecánica vectorial, utilizando las leyes de Newton, con actitud crítica y reflexiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1. Marcos de referencia inerciales y no inerciales
- 5.2. Aplicaciones de la segunda ley de Newton
 - 5.2.1. Caso 1: sin fuerzas de fricción
 - 5.2.2. Caso 2: con fuerzas de fricción
 - 5.2.3. Dinámica del movimiento circular
 - 5.2.3.1. Fuerza y aceleración centrípeta

UNIDAD VI. Cantidad de Movimiento, Trabajo y Energía

Competencia:

Analizar los conceptos de momentum lineal, trabajo y energía, para la solución de problemas de cuerpos en desplazamiento, mediante los métodos de cantidad de movimiento, teorema de trabajo y energía, con responsabilidad y disposición al trabajo colaborativo.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 6.1. Momentum lineal.
 - 6.1.1. Conservación de momentum lineal.
- 6.2. Trabajo y energía.
 - 6.2.1. Trabajo de una fuerza constante.
 - 6.2.2. Trabajo de una fuerza variable.
 - 6.2.3. Energía potencial.
 - 6.2.4. Energía cinética y el teorema del trabajo y la energía.
 - 6.2.5. Energía elástica (sistema masa-resorte).
 - 6.2.6. Sistemas conservativos y no conservativos.
 - 6.2.7. Potencia.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Comprender los conceptos y principios de la mecánica clásica, así como los diferentes sistemas de unidades y sus relaciones, a través de la lectura de los conceptos de la mecánica clásica y la elaboración de un mapa conceptual, el análisis y la ejemplificación de los mismos, para su aplicación en situaciones hipotéticas o reales, además de la resolución de ejercicios que involucren conversiones de unidades, con objetividad y responsabilidad.	Realiza una lectura de los conceptos de la mecánica clásica. Analizar los conceptos de la mecánica clásica y elaborar un mapa conceptual. Aplica los diferentes sistemas de unidades al realizar conversiones de unidades de las magnitudes: Distancia, Velocidad, Aceleración, Masa, Peso (Fuerza) y Momento.	Pizarrón Plumones Bibliografía Cuaderno de trabajo Laptop Internet Tablas de conversiones de sistemas de unidades Calculadora	2 horas
2	Realizar ejercicios donde se requiera sumar las fuerzas internas de los elementos que soportan una partícula, involucradas en un sistema de fuerzas concurrentes en dos dimensiones, mediante la aplicación de las leyes de Newton y la descomposición de vectores, para aplicarlo en el análisis de sistemas en equilibrio, con creatividad y objetividad.	Sumar fuerzas (vectores) que tienen diferente dirección, utilizando el método de componentes rectangulares. Sumar fuerzas (vectores) que tienen diferente dirección, aplicando la ley del paralelogramo y la regla del triángulo. Aplicar las ecuaciones de equilibrio (suma de fuerzas en las direcciones rectangulares x & y) y el triángulo de fuerzas, en la solución de ejercicios que involucren el equilibrio de una partícula, sometida a la acción de tres fuerzas concurrentes.	Pizarrón Plumones Cuaderno de trabajo Calculadora científica Juego de geometría	6 horas
3	Determinar y calcular las fuerzas de reacción en los apoyos de ejercicios que involucran cuerpos rígidos,	Calcula las reacciones de un cuerpo rígido, atendiendo a las condiciones de apoyo en los que	Pizarrón Plumones Calculadora científica	6 horas

	<p>sometidos a un sistema de fuerzas no concurrente, mediante la aplicación de las ecuaciones de equilibrio, para utilizarlas en el análisis de los elementos que lo conforman, con actitud crítica y objetiva.</p>	<p>se identifica la cantidad de restricciones por apoyo. Mediante la simulación de una viga sujeta a distintas cargas, para comparar sus resultados con el proceso de cálculo visto en clase. Se simula una viga utilizando dinamómetros a manera de apoyos para medir las reacciones que mantienen la viga en equilibrio.</p>	<p>Cuaderno de trabajo Juego de geometría Tabla de reacciones en apoyo y conexiones</p>	
4	<p>Aplicar los conceptos de cinemática, para determinar y calcular las relaciones entre posición, velocidad, aceleración y tiempo, bajo diferentes condiciones hipotéticas, mediante la resolución de ejercicios donde se requiera el análisis y aplicación del movimiento de partículas, con disposición en el trabajo colaborativo y objetividad.</p>	<p>Para el movimiento rectilíneo: aplica las ecuaciones del movimiento en una dimensión, para determinar el valor de la posición, velocidad y aceleración de diferentes objetos uniformemente acelerados. Para el movimiento relativo entre partículas: analizar el concepto de movimiento relativo para describir las trayectorias, velocidad y aceleración de cada partícula en su marco inercial propio. Para el movimiento parabólico: analiza y aplica las ecuaciones del movimiento de velocidad uniforme para describir el movimiento parabólico en dos dimensiones, considerando distintas condiciones iniciales. Para cinemática del movimiento circular uniforme: explica el concepto de movimiento circular uniforme para analizar e identificar las condiciones bajo las cuales se presenta este movimiento, aplicando los</p>	<p>Pizarrón Plumones Calculadora científica Cuaderno de trabajo Internet TIC</p>	6 horas

		conceptos de fuerza centrípeta y fuerza centrífuga.		
5	Calcular la relación entre fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento, para resolver problemas de mecánica vectorial, mediante la aplicación de las leyes de Newton, con actitud crítica y reflexiva.	<p>Aplicaciones de la segunda ley de Newton. Caso 1 (sin fuerzas de fricción): analiza las fuerzas que actúan sobre un cuerpo y la solución de las ecuaciones de movimiento resultantes. Aplica las leyes de Newton para la solución de problemas con fuerzas en donde la suma de fuerzas no es igual a cero.</p> <p>Aplicaciones de la segunda ley de Newton. Caso 2 (con fuerzas de fricción): analiza las fuerzas que actúan sobre un cuerpo y la solución de las ecuaciones de movimiento resultantes. Aplica las leyes de Newton para la solución de problemas con fuerzas en donde la suma de fuerzas, que incluyan fuerzas de fricción, no es igual a cero.</p> <p>Dinámica del movimiento circular: analiza las fuerzas que actúan sobre un cuerpo y la solución de las ecuaciones de movimiento resultantes con enfoque a incluir la fuerza centrípeta. Aplica las leyes de Newton para la solución de problemas donde la partícula se mueva a rapidez constante en una trayectoria circular.</p>	Pizarrón Plumones Calculadora científica Dispositivo móvil Internet	4 horas
6	Aplicar los conceptos de momentum lineal, para solucionar problemas que involucren cuerpos en desplazamiento,	Principio de trabajo y energía: analiza los conceptos y aplica el teorema de trabajo y energía para	Pizarrón Plumones Calculadora científica	8 horas

	<p>mediante los métodos de cantidad de movimiento, teorema de trabajo y energía, con disposición al trabajo colaborativo y creatividad.</p>	<p>la solución de problemas de cuerpo en movimiento. Conservación de momentum lineal: analiza los conceptos de trabajo y energía y aplica el método de cantidad de movimiento para la solución de problemas de cuerpos en movimiento.</p>	<p>Laptop Internet</p>	
--	---	--	-----------------------------	--

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Realizar mediciones de las magnitudes básicas principales, en los diferentes sistemas de unidades y realizar conversiones considerando sus relaciones, a través de la medición, el análisis y la ejemplificación de los mismos, para su aplicación en situaciones hipotéticas o reales, con objetividad y responsabilidad.	Realiza mediciones de las magnitudes: Distancia, Velocidad, Aceleración, Masa, Peso (Fuerza), y Momento. Utiliza tablas de conversiones para expresar las unidades de las magnitudes medidas a su equivalente en otro sistema de unidades.	Tablas de conversiones de sistemas de unidades Calculadora científica Báscula. Dinamómetro Flexómetro Palanca Objetos para medición de magnitudes	2 horas.
2	Medir las fuerzas internas de los elementos que soportan una partícula, involucradas en un sistema de fuerzas concurrentes en dos dimensiones, mediante la aplicación de las leyes de Newton y la descomposición de vectores, para aplicarlo en el análisis de sistemas en equilibrio, con creatividad y objetividad.	Obtiene la magnitud de las componentes rectangulares de una fuerza en el plano: por medio de mediciones realizadas en laboratorio, para comprender la relación que hay entre ellas y comparar los resultados con los obtenidos analíticamente.	Mesa de fuerzas Marco con poleas Dinamómetros Tensores <i>gancho – argolla</i> Calculadora científica Juego de pesas	6 horas.
3	Identificar y comprobar cuantitativamente las fuerzas de reacción en los apoyos de un cuerpo rígido, sometido a un sistema de fuerzas no concurrente, mediante la aplicación de las ecuaciones de equilibrio, para utilizarlas en el análisis de los elementos que lo conforman, con actitud crítica y objetiva.	Identifica y calcula el efecto que producen las fuerzas mediante un brazo de palanca o el efecto de los momentos sobre cuerpos rígidos, utilizando objetos sujetos a fuerzas o momentos, para identificar la tendencia al movimiento que ocurriría sobre los mismos. Se prueban diferentes conectores y superficies de apoyo aplicando fuerzas y/o momentos para identificar cuáles efectos	Conectores mecánicos Planos inclinados Empotramientos Bibliografía, videos. Equipamiento de pruebas de momentos (disco graduado, marco de pesas) Transportador Flexómetro Calculadora científica Marco de pruebas Viga metálica Marco de pesas	6 horas.

		<p>producen resistencia al movimiento de traslación (fuerzas) o rotación (momentos). Donde se encuentre oposición al movimiento se identificará como reacción.</p>	<p>Dinamómetros (apoyos), Pizarrón Plumones Juego de geometría.</p>	
4	<p>Experimentar la trayectoria de cuerpos, para calcular las relaciones entre posición, velocidad, aceleración y tiempo, bajo diferentes condiciones prácticas, mediante el análisis y aplicación del movimiento de partículas, con disposición en el trabajo colaborativo, con creatividad y objetividad.</p>	<p>Realiza experimentos para observar la trayectoria de cuerpos que se mueven uniformemente acelerados, analizando las ecuaciones que los describen. Se simula el movimiento parabólico con objetos sólidos, registrando el intervalo del tiempo recorrido y la velocidad final, generando evidencia gráfica de la trayectoria descrita.</p>	<p>Diversos objetos sólidos Cronómetro Cámara de video (celular, videograbadoras) Computadora</p>	6 horas
5	<p>Realizar experimentos de la relación entre fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento, para su aplicación en problemas de mecánica vectorial, mediante la aplicación de las leyes de Newton, con actitud crítica y reflexiva.</p>	<p>1a) Para la inercia y la primera ley de Newton: Coloca objetos que se puedan mover libremente sobre una superficie plana y describir qué sucede al objeto cuando: i) No se le aplica fuerza. ii) Se aplica una fuerza impulsiva y no hay fricción entre el objeto en movimiento y la superficie sobre la que éste se desliza. iii) Se aplica una fuerza impulsiva y hay fricción entre el objeto en movimiento y la superficie sobre la que éste se desliza. 1b) Para segunda Ley de Newton: Se analiza el efecto sobre la aceleración de un objeto al cambiar la fuerza neta aplicada mientras la masa del sistema</p>	<p>1a) Si se cuenta con equipo Pasco. Interfaz ScienceWorkshop 750. Sensor de aceleración. CI-6558. Sensor de movimiento. CI-6742. Pista dinámica. ME-9435. Carro dinámico. ME-9430. Accesorio de abanico. ME-9491. Bloque de fricción (ME-9807). Parte de ME-9435 A. Si no se cuenta con equipo Pasco. Se puede realizar con equipo equivalente o, equipo casero. 1b) Si se cuenta con equipo Pasco. Interfaz ScienceWorkshop</p>	4 horas

		<p>permanezca constante, y el efecto sobre la aceleración de un objeto cuando la fuerza neta se mantiene constante y la masa del sistema aumenta.</p> <p>1c) Para las fuerzas de resistencia en el movimiento de un cuerpo.</p> <p>Coloca probetas y llenarlas con diferentes líquidos y dejar caer diferentes objetos en dichos líquidos.</p>	<p>750.</p> <p>Sensor de movimiento. CI-6558.</p> <p>Pista dinámica. ME-9435 A.</p> <p>Carro dinámico. ME-9430.</p> <p>Juego de masas (caja azul). ME-8979.</p> <p>Báscula. SE-8723.</p> <p>Polea con abrazadera. ME-9448.</p> <p>Cuerda. SE-8050.</p> <p>Si no se cuenta con equipo Pasco. Se puede realizar con equipo equivalente o, equipo casero.</p> <p>1c). Materiales.</p> <p>6. Probetas de 100 ml.</p> <p>Material de limpieza para probetas.</p> <p>6. Canicas de vidrio (iguales).</p> <p>Una báscula (debe ser capaz de pesar las canicas).</p> <p>3. Cronómetros.</p> <p>Cinta métrica.</p> <p>Vernier</p> <p>Rollo de papel absorbente (papel de cocina).</p> <p>100 ml de:</p> <p>Miel de abeja.</p> <p>Jarabe de azúcar.</p> <p>Aceite de motor de carro (mínimo 40).</p> <p>Aceite vegetal de cocina.</p> <p>Aceite de bebé.</p> <p>Jabón líquido.</p>	
6	Provocar procesos de colisiones de cuerpos en movimiento, para identificar	Utiliza el riel de aire con regla graduada y el sistema de	Laptop (Software Tracker). Cámara de video (celular,	8 horas

	<p>los conceptos de momentum lineal, trabajo y energía, mediante los métodos de cantidad de movimiento, el teorema de trabajo y energía, con, disposición al trabajo colaborativo y creatividad.</p>	<p>adquisición de datos (Tracker), colocar dos cuerpos de peso conocido en el riel de aire comprimido con regla graduada, uno a mitad del riel y el otro en uno de los extremos. Se le imprime una velocidad constante al cuerpo que está en uno de los extremos, para hacerlos colisionar. Evalua la velocidad de cada cuerpo de peso conocido antes y después del choque.</p>	<p>videograbadoras) Internet. Riel de aire comprimido Calculadora científica Carritos de peso conocido. Impulsor Compresor</p>	
--	--	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Será el facilitador del conocimiento y buscará en todo momento cumplir que el estudiante desarrolle los tres ejes del aprendizaje integral: Saber hacer, Saber ser y Saber aprender.
- Se presenta el propósito general, competencias, criterios de evaluación, además de la bibliografía básica y complementaria.
- La metodología de trabajo comprende, los reportes de lectura, la explicación y discusión de los temas en clase, la participación pertinente del alumno, además de la asistencia al curso.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Desarrollará las competencias del curso mediante la elaboración de solución de problemas de taller,
- Prácticas de laboratorio
- Reporte de prácticas de laboratorio
- Investigación
- Trabajo en equipo
- Exposiciones y desarrollo de un prototipo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

4 exámenes escritos (15% cada examen, se sugiere aplicar examen cada 4 semanas).....	60%
Evidencia de desempeño 1 (portafolio de evidencias).....	10%
Evidencia de desempeño 2 (Exposición formal de un prototipo un fenómeno físico).....	30%
Total.....	100%

Para lo anterior se usará la metodología de evaluación constante, así como la discusión abierta en clase cuando el tema así lo requiera.

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Beer, F. P., Johnston, E. R., Eisenberg, E. R., & Clausen, W. E. (2013). <i>Mecánica vectorial para ingenieros</i>. Estática. ISBN: 99786071509253. McGraw-hill.</p> <p>Beer, F. P., Johnston, E. R., Eisenberg, E. R., & Clausen, W. E. (2013). <i>Mecánica vectorial para ingenieros</i>. Dinámica. ISBN: 9786071509239. McGraw-hill.</p> <p>Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. S. (2009). <i>Física</i>. (Volumen 1) Grupo Editorial Patria. [clásica]</p>	<p>Bedford, A., & Fowler, W. (2000). <i>Dinámica: Mecánica para ingeniería</i> (Vol. 1) Pearson Educación. [clásica]</p> <p>Bedford, A., & Fowler, W. (2000). <i>Mecánica para ingeniería: estática</i>. Addison-Wesley Longman. [clásica]</p> <p>Hibbeler, R. C. (2004). <i>Mecánica vectorial para ingenieros: dinámica</i>. Pearson Educación. [clásica]</p> <p>Hibbeler, R. C. (2004). <i>Mecánica vectorial para ingenieros: estática</i>. Pearson Educación. [clásica]</p> <p>Hunt, E. M., Lockwood-Cooke, P., & Pantoya, M. L. (2012). <i>Mechanical Engineering Education: Preschool to Graduate School</i>. In Mechanical Engineering. InTech. Recuperado de: https://www.intechopen.com/books/mechanical-engineering/mechanical-engineering-education</p> <p>Meriam, J. L., Kraige, L. G., Bolton, J. N. (2014). <i>Engineering Mechanics</i>. Statics, Wiley.</p> <p>Meriam, J. L., Kraige, L. G., Bolton, J. N. (2016). <i>Engineering Mechanics</i>. Dynamics, Wiley</p> <p>Ohanian, H. C. & Markert, j. t. (2009). <i>Física para ingeniería y ciencias</i> (Volumen 1) McGraw-Hill [clásica]</p> <p>Wolfgang Bauer; Gary D. Westfall. (2011). <i>Física para ingeniería y ciencias con física moderna</i> (Volumen 1). McGraw-Hill.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor debe poseer Licenciatura en Ingeniería, preferentemente haber realizado estudios de Posgrado, Maestría y/o Doctorado). Contar con experiencia docente y/o profesional mínima de un año, además de tener un dominio de TIC.

Preferentemente haber cursado:

- Competencias Básicas para la Docencia Universitaria.
- Planeación del Proceso de Enseñanza Aprendizaje con Enfoque por Competencias.
- Estrategias Didácticas con Enfoque por Competencias.
- Evaluación del Aprendizaje con Enfoque por Competencias.

Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Probabilidad y Estadística
5. **Clave:** 33531
6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Daniela Mercedes Martínez Plata
Erika Beltrán Salomón
Liliana Patricia Vázquez Mayoral
Velia Verónica Ferreiro Martínez
José Rubén Campos Gaytán

Firma

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Claudia Lizeth Márquez Martínez
Humberto Cervantes De Ávila
María Cristina Castañón Bautista
Mayra Iveth García Sandoval
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Firma

Fecha: 22 de febrero de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje se orienta al estudio de los fundamentos y metodologías de la probabilidad y estadística para la caracterización de sistemas y procesos, con el uso de tecnología y herramientas computacionales. En esta unidad de aprendizaje se desarrollan habilidades en las técnicas de muestreo, representación y análisis de información, así como actitudes que favorecen el trabajo en equipo; y proporciona las bases fundamentales para incursionar de manera competente en el estudio de las técnicas para la optimización de sistemas y procesos en las ciencias de la ingeniería.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Estimar el comportamiento de sistemas y procesos de ingeniería, mediante la aplicación de técnicas y metodologías de estimación, inferencia estadística y pruebas de hipótesis, así como el uso de tecnologías de la información, para solucionar problemas del área de ingeniería, con disposición al trabajo colaborativo, responsabilidad y respeto.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora de un problemario que contenga ejercicios orientados al estudio del comportamiento de un sistema o proceso, en el cual se especifique la técnica de solución empleada, así como el desarrollo, metodología e interpretación de resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Estadística descriptiva

Competencia:

Aplicar los conceptos fundamentales y herramientas de la estadística, para calcular los indicadores descriptivos y representación gráfica de un conjunto de datos, mediante el uso de tecnologías de la información, como antecedente al estudio de las técnicas inferenciales, de manera proactiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1. Conceptos básicos de estadística descriptiva
 - 1.1.1. Población y muestra
 - 1.1.2. Variable
 - 1.1.3. Parámetro y estadístico
- 1.2. Técnicas de muestreo
 - 1.2.1. Muestreo aleatorio y no aleatorio
 - 1.2.2. Muestreo aleatorio simple y sistemático
 - 1.2.3. Muestreo aleatorio estratificado y por conglomerados
- 1.3. Tablas de frecuencia
 - 1.3.1. Construcción de clases
 - 1.3.2. Frecuencia absoluta, relativa y acumulativa
 - 1.3.3. Marcas y fronteras de clase
- 1.4. Presentación gráfica de datos
 - 1.4.1. Histograma
 - 1.4.2. Polígono de frecuencias absolutas y frecuencias relativas
 - 1.4.3. Ojiva
 - 1.4.4. Diagrama de Pareto y diagramas de pastel
- 1.5. Medidas estadísticas
 - 1.5.1. Media aritmética
 - 1.5.2. Mediana
 - 1.5.3. Moda
 - 1.5.4. Desviación estándar y varianza
 - 1.5.5. Sesgo

UNIDAD II. Probabilidad

Competencia:

Aplicar los conceptos fundamentales de la probabilidad, para predecir el comportamiento de un sistema, midiendo la certeza o incertidumbre de ocurrencia de un suceso de interés, con objetividad y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1. Conceptos básicos de probabilidad
 - 2.1.1. Definición e importancia de la probabilidad
 - 2.1.2. Probabilidad clásica, frecuencial y subjetiva
 - 2.1.3. Espacio muestral y eventos
- 2.2. Técnicas de conteo
 - 2.2.1. Diagrama de árbol
 - 2.2.2. Complemento, unión e intersección de eventos
 - 2.2.3. Diagramas de Venn
 - 2.2.4. Regla de la multiplicación
 - 2.2.5. Permutaciones
 - 2.2.6. Combinaciones
- 2.3. Axiomas de la probabilidad
- 2.4. Probabilidad condicional e independencia
 - 2.4.1. Probabilidad condicional
 - 2.4.2. Eventos independientes
 - 2.4.3. Regla del producto
- 2.5. Teorema de Bayes

UNIDAD III. Distribución de probabilidad

Competencia:

Analizar y resolver problemas del área de ciencias e ingeniería, para modelar el comportamiento de variables aleatorias, a través de la selección de la distribución de probabilidad adecuada según el caso, con actitud proactiva, tolerancia y compromiso.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 3.1. Variable aleatoria
 - 3.1.1. Concepto de variable aleatoria
 - 3.1.2. Variables aleatorias discretas y continuas
 - 3.1.3. Función de masa de probabilidad
 - 3.1.4. Función de densidad de probabilidad
 - 3.1.5. Función de distribución acumulativa
 - 3.1.6. Media y varianza de una variable aleatoria
- 3.2. Distribuciones de probabilidad discreta
 - 3.2.1. Distribución Uniforme (caso discreto)
 - 3.2.2. Distribución Binomial
 - 3.2.3. Distribución Hipergeométrica
 - 3.2.4. Distribución de Poisson
- 3.3. Distribuciones de probabilidad continua
 - 3.3.1. Distribución Uniforme (caso continuo)
 - 3.3.2. Distribución Normal
 - 3.3.2.1. Distribución normal estándar
 - 3.3.2.3. Aproximación de la distribución Normal a la Binomial
 - 3.3.3. Distribución Exponencial

UNIDAD IV. Teoría de la estimación

Competencia:

Aplicar los conceptos fundamentales, técnicas y metodologías de la estadística inferencial, para describir el comportamiento de un sistema o proceso, mediante la estimación de los parámetros de interés, que contribuyan a la solución de problemáticas en el área de ingeniería, de forma responsable y colaborativa.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1. Distribuciones de muestreo
 - 4.1.1. Análisis probabilístico de los estadísticos de una muestra
 - 4.1.2. Distribución t-Student
 - 4.1.3. Distribución ji-cuadrada
 - 4.1.4. Distribución Fisher
- 4.2. Estimación de parámetros
 - 4.2.1. Estimadores puntuales
 - 4.2.2. Estimación por intervalos de confianza para una población
 - 4.2.2.1. Estimación para la media
 - 4.2.2.2. Estimación para la proporción
 - 4.2.2.3. Estimación para la varianza
 - 4.2.3. Estimación por intervalos de confianza para dos poblaciones
 - 4.2.3.1. Estimación para la diferencia de medias
 - 4.2.3.2. Estimación para la diferencia de proporciones
 - 4.2.3.3. Estimación para la razón de varianzas
- 4.3. Análisis de regresión y correlación
 - 4.3.1. Modelo de regresión lineal simple
 - 4.3.2. Diagrama de dispersión
 - 4.3.3. Método de mínimos cuadrados para el ajuste de la recta de regresión

UNIDAD V. Prueba de hipótesis

Competencia:

Desarrollar pruebas de hipótesis, para estimar el comportamiento de sistemas o procesos de tal forma que permitan fundamentar la toma de decisiones en la resolución de problemáticas dentro del área de ingeniería, mediante la evaluación de los parámetros correspondientes empleando las técnicas de la estadística inferencial, con objetividad, trabajo en equipo y sentido crítico.

Contenido:

Duración: 6 horas

5.1. Conceptos generales

- 5.1.1. Definición de hipótesis estadística
- 5.1.2. Hipótesis nula y alternativa
- 5.1.3. Estadístico de prueba y valor crítico
- 5.1.4. Nivel de significancia y región crítica
- 5.1.5. Error tipo I y error tipo II
- 5.1.6. Pruebas de hipótesis unilaterales y bilaterales

5.2. Pruebas de hipótesis para una población

- 5.2.1. Pruebas de hipótesis para la media poblacional
- 5.2.2. Pruebas de hipótesis para la proporción poblacional
- 5.2.3. Pruebas de hipótesis para la varianza poblacional

5.3. Pruebas de hipótesis para dos poblaciones

- 5.3.1. Pruebas de hipótesis para la diferencia de medias poblacionales
- 5.3.2. Pruebas de hipótesis para la diferencia de proporciones poblacionales
- 5.3.3. Pruebas de hipótesis para la razón de varianzas poblacionales

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Reconocer la importancia del curso, mediante el conocimiento del contenido y la metodología de trabajo del mismo, para ser consciente de los acuerdos y obligaciones del docente y del alumno, con objetividad y respeto.	Presenta los contenidos e importancia del curso y la metodología de trabajo.	Programa de unidad de aprendizaje, encuadre y caso de estudio.	1 hora
2	Relacionar los conceptos básicos de la estadística y su utilidad, para la descripción de una muestra, a través del análisis de conceptos y ejemplos, con actitud crítica y reflexiva.	Responde un cuestionario donde se abordan los conceptos básicos de la estadística descriptiva.	Documento proporcionado por el docente o prueba diseñada en la plataforma Blackboard.	2 horas
3	Calcular las medidas descriptivas, así como construir e interpretar los gráficos estadísticos correspondientes, aplicando las técnicas apropiadas de acuerdo a la problemática planteada, para describir y presentar un conjunto de datos muestrales, de forma proactiva y responsable.	Utiliza la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para obtener las medidas descriptivas y la representación gráfica de un conjunto de datos.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	3 horas
UNIDAD II				
4	Relacionar los conceptos básicos de la probabilidad y su utilidad, para la descripción de experimentos aleatorios y el cálculo de probabilidades, empleando las técnicas y metodologías de solución problemas, de forma colaborativa y ética.	Responde un cuestionario donde se abordan los conceptos básicos de probabilidad.	Documento proporcionado por el docente o prueba diseñada en la plataforma Blackboard.	2 horas
5	Calcular la probabilidad de eventos, para cuantificar la posibilidad de ocurrencia de los resultados del	Utiliza la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades de un	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	4 horas

	experimento aleatorio correspondiente, aplicando las técnicas de conteo y los axiomas de la probabilidad, de forma responsable y analítica.	experimento aleatorio.		
6	Calcular la probabilidad condicionada de eventos, para cuantificar la posibilidad de ocurrencia de los resultados del experimento aleatorio correspondiente, aplicando la teoría de los eventos independientes y el Teorema de Bayes, con actitud crítica y colaborativa.	Utiliza la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades condicionales y aplicación del Teorema de Bayes.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	3 horas
UNIDAD III				
7	Resolver problemas teóricos, aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad, para modelar el comportamiento de variables aleatorias, con responsabilidad y ética.	Utiliza la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades de variables aleatorias.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	3 horas
8	Resolver problemas teóricos, aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad discreta, para obtener probabilidades de variables discretas, en forma colaborativa y objetiva.	Utiliza la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades basadas en funciones de probabilidad discreta.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	5 horas
9	Resolver problemas teóricos, aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad continua, para obtener probabilidades de variables continuas, en forma colaborativa y objetiva.	Utiliza la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades basadas en funciones de probabilidad continua.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	4 horas
UNIDAD IV				
10	Determinar probabilidades de ocurrencia de los estadísticos muestrales, para una y dos muestras, mediante el uso de las distribuciones	Calcula probabilidades para los estadísticos, basándose en las distribuciones muestrales, empleando calculadora científica	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	3 horas

	Normal, t-Student, ji-cuadrada y Fisher, con responsabilidad y colaboración.	y/o herramientas de cómputo.		
11	Construir intervalos de confianza, para estimar los parámetros de una población, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial, con sentido crítico y responsabilidad.	Resuelve problemas de estimación de intervalos de confianza para una población, empleando calculadora científica y/o herramientas de cómputo.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	3 horas
12	Construir intervalos de confianza, para estimar la relación de parámetros de dos poblaciones, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial, con sentido crítico y responsabilidad.	Resuelve problemas de estimación de intervalos de confianza para dos poblaciones, empleando calculadora científica y/o herramientas de cómputo.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	3 horas
13	Determinar un modelo matemático, para predecir la relación entre dos variables, mediante la aplicación de modelos de regresión lineal, con objetividad y ética.	Resuelve problemas de análisis de regresión lineal, empleando calculadora científica y/o herramientas de cómputo.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	3 horas
UNIDAD V				
14	Identificar la importancia y las aplicaciones de la estadística inferencial en situaciones reales, a través del estudio de casos, para comprender el proceso del análisis inferencial aplicado en la ingeniería y ciencias, con tolerancia, respeto y actitud crítica.	Analiza un caso práctico donde se aplique la estimación de parámetros y la prueba de hipótesis.	Computadora y bibliografía.	4 horas
15	Aplicar los principios de la estadística inferencial, para resolver problemas, mediante el desarrollo de prueba de hipótesis, en forma colaborativa y proactiva.	Resuelve problemas de pruebas de hipótesis para una y dos poblaciones, empleando calculadora científica y/o herramientas de cómputo.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	5 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Técnica expositiva, aprendizaje basado en problemas, estudio de casos y técnicas de e-learning.
- Para lograr que los alumnos construyan aprendizajes significativos mediante el desarrollo de actividades de taller, entre las que se incluyen la resolución de problemas prácticos y teóricos, actividades de investigación y discusión de casos.
- Apoyo en el uso de recursos tecnológicos para facilitar el acceso a los recursos didácticos necesarios para el logro de las competencias del curso.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Lecturas específicas dentro de la bibliografía
- Análisis de casos y ejemplos prácticos
- Notas de clase, revisión de recursos audiovisuales
- Reforzar los contenidos temáticos presentados por el docente
- Complementará su aprendizaje con actividades de investigación y resolución de problemas de manera individual y/o en equipo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Cuatro exámenes Parciales	40%
- Talleres	30%
- Participación y tareas	10%
- Evidencia de desempeño (problemario).....	20%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Devore, J. L. (2008). <i>Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias</i>. Editorial Cengage Learning. Recuperado de: http://www.utnianos.com.ar/foro/attachment.php?aid=10909 [clásica]</p> <p>Montgomery, D. C. y Runger, G. C. (2010). <i>Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería</i>. México: Ed. Limusa-Wiley. Recuperado de: https://www.biblionline.pearson.com/Pages/BookDetail.aspx?b=590 [clásica]</p> <p>Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L. y Ye, K. E. (2012). <i>Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias</i>. México: Ed. Pearson. Recuperado de: https://www.biblionline.pearson.com/Pages/BookDetail.aspx?b=957 [clásica]</p>	<p>DasGupta, A. (2010). <i>Fundamentals of Probability: A First Course</i>. Nueva York, USA: Ed. Springer. Recuperado de: https://libcon.rec.uabc.mx:4476/book/10.1007/978-1-4419-5780-1 [clásica]</p> <p>Nieves, A. (2010). <i>Probabilidad y Estadística para Ingeniería: un enfoque moderno</i>. 1ra Edición. México: Ed. McGraw Hill. [Clásica]</p> <p>Spiegel, M. R., Schiller, J. y Srinivasan, R. A. (2013). <i>Probabilidad y Estadística</i>. 4ta Edición. México: Ed. McGraw Hill. Recuperado de: http://libcon.rec.uabc.mx:4207/lib/uabcsp/reader.action?docID=3220583</p> <p>Triola, M. F. (2013). <i>Estadística</i>. México: Ed. Pearson. (Disponible en versión electrónica)</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería o área afín, deseable grado de Doctor o Maestro en Ciencias o Ingeniería.
Se sugiere que el docente cuente con dos años de experiencia tanto laboral como docente.
Experiencia profesional deseable en el área de procesos, manufactura, control de calidad o afines, donde haya utilizado herramientas estadísticas y probabilísticas para la toma de decisiones y la solución de problemas.
Experiencia docente deseable en el área de matemáticas, preferentemente en probabilidad, estadística, procesos estocásticos, teoría de variable aleatoria. Con formación docente preferiblemente en el manejo de Tecnologías de la Información, Comunicación y Colaboración y experiencia en el manejo de paquetes de cómputo para el análisis estadístico.
Debe ser proactivo, innovador, analítico, responsable, ético, con capacidad de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Inglés II
5. **Clave:** 33535
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Inglés I



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Firma

José Luis Aguirre Blancas

Christian Aldaco Avendaño

Reyna Virginia Barragán Quintero

Ricardo Jesús Renato Guerra Fraustro

Mydory Oyuky Nakasima López

Monceni Anabel Pérez Maciel

Fecha: 22 de febrero de 2018

Alejandro Mungaray Moctezuma

José Luis González Vázquez

Claudia Lizeth Márquez Martínez

Humberto Cervantes De Ávila

María Cristina Castañón Bautista

Mayra Iveth García Sandoval

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta Unidad de aprendizaje, es desarrollar procesos cognitivos del idioma inglés en un espacio educativo y de competitividad constituido por acciones pedagógicas que faciliten en el aprendiz el dominio de un recurso lingüístico y comunicativo que favorezca su actuación e incorporación activa en contextos socio-académicos.

Su utilidad radica en adquirir con mayor dominio, ventajas de nivel cognitivo, socio-afectivo, cultural y de proyección laboral o profesional (posibilitando la cualificación necesaria para facilitar el acceso y posicionamiento interno en el trabajo y ampliar el panorama de movilidad y estancia educativa y profesional en otros países), mejorando la calidad de vida personal; facilitar el acceso a todo tipo de conocimiento y uso de herramientas tecnológicas (avances de la humanidad en aspectos como la ciencia, la comunicación, la tecnología y la comercialización de productos) que servirán de apoyo para el dominio de diversos saberes; acceder a una herramienta fundamental para incentivar el cerebro (darle flexibilidad), fomentar la memoria y la concentración; incentivar el intercambio y sensibilidad cultural; posibilitar la comprensión del mundo a través de un lenguaje diferente y bajo otra perspectiva y descubrir nueva información de fuentes en idioma inglés. Esta unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en la etapa básica con carácter de obligatoria y pertenece al tronco común de la DES de Ingeniería. Tiene como requisito haber aprobado la asignatura de Inglés I.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Comunicar frases, expresiones y estructuras gramaticales del nivel básico del idioma inglés (A2 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas), para comunicarse eficientemente en tareas simples y controladas relativas a temas cotidianos, a través de intercambios sociales breves y sencillos, la lectura, la producción escrita, la interacción y expresión oral, en un marco de respeto y responsabilidad dentro y fuera del aula, con una actitud creativa y colaborativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Realiza alguna una dramatización (tales como la participación en debates, entrevistas, presentaciones o discursos). En la que se evaluará: fluidez y seguridad, que demuestre el dominio de las habilidades de expresión oral, uso correcto de los tiempos verbales y comprensión auditiva.

Construye un portafolio de evidencias que contenga: autobiografías, crónicas, reseñas y reportes de lectura, donde se demuestre el dominio de las habilidades de comprensión lectura y de producción escrita en el idioma inglés.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Futuro “Will” y “Going to”

Competencia:

Estructurar oraciones de manera oral y escrita, mediante el manejo de los tiempos verbales “will” y “going to”, para referirse a eventos futuros contrastando sus propósitos y funciones comunicativas particulares de cada caso, de manera creativa, reflexiva y participativa.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Oraciones afirmativas en Futuro “Will”
- 1.2 Oraciones negativas en Futuro “Will”
- 1.3 Oraciones interrogativas en Futuro “Will”
- 1.4 Orden de los adjetivos y frases adjetivales
- 1.5 Comparativos y superlativos
- 1.6 Oraciones afirmativas en Futuro “Going to”
- 1.7 Oraciones negativas en Futuro “Going to”
- 1.8 Oraciones interrogativas en Futuro “Going to”

UNIDAD II. Presente perfecto y Presente perfecto progresivo

Competencia:

Estructurar oraciones de manera oral y escrita, mediante el manejo de los tiempos verbales presente perfecto y presente perfecto progresivo, para hacer referencia a eventos que iniciaron en el pasado, pero continúan o mantienen una fuerte conexión con el presente, con una actitud colaborativa y constructiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Oraciones afirmativas en Presente perfecto
- 2.2 Oraciones negativas en Presente perfecto
- 2.3 Oraciones interrogativas Presente perfecto
- 2.4 Frases preposicionales
- 2.5 Frases adverbiales
- 2.6 Oraciones afirmativas en Presente perfecto progresivo
- 2.7 Oraciones negativas en Presente perfecto progresivo
- 2.8 Oraciones interrogativas en Presente perfecto progresivo

UNIDAD III. Pasado perfecto y Pasado perfecto progresivo

Competencia:

Estructurar oraciones de manera oral y escrita, mediante el manejo de los tiempos verbales pasado perfecto y pasado perfecto progresivo, para hacer referencia a eventos que iniciaron y concluyeron antes de un punto específico en el pasado, con una actitud reflexiva y participativa.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1 Oraciones afirmativas en Pasado perfecto
- 3.2 Oraciones negativas en Pasado perfecto
- 3.3 Oraciones interrogativas Pasado perfecto
- 3.4 Pronombres relativos y conjunciones relativas
- 3.5 Cláusulas subordinadas
- 3.6 Oraciones afirmativas en Pasado perfecto progresivo
- 3.7 Oraciones negativas en Pasado perfecto progresivo
- 3.8 Oraciones interrogativas en Pasado perfecto progresivo

UNIDAD IV. Verbos auxiliares (Modal Verbs) y Verbos compuestos (Phrasal Verbs)

Competencia:

Estructurar un discurso de manera oral y escrita, mediante los elementos lingüísticos adquiridos incluyendo los verbos auxiliares (Modal verbs) y hacer un contraste del uso del lenguaje formal e informal, con la finalidad de transmitir un mensaje con los verbos compuestos y expresiones idiomáticas, mostrando una actitud cooperante.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Verbos auxiliares y Verbos compuestos
 - 4.1.1 Oraciones condicionales
 - 4.1.2 Verbos auxiliares (might/may/must, have to/ought to)
 - 4.1.3 Verbos auxiliares (should have/might have, etc.)
 - 4.1.4 Oraciones condicionales
 - 4.1.5 Discurso indirecto (voz pasiva)
 - 4.1.6 Verbos compuestos
 - 4.1.7 Expresiones idiomáticas
 - 4.1.8 Excepciones y errores comunes

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Diferenciar y aplicar los auxiliares “will” y “going to” hablando en futuro, a través del contraste de las funciones comunicativas que tiene cada una, para expresar debidamente tiempos, con una postura participativa y creativa.	El alumno elabora un collage y expone de manera gráfica la diferencia del “will” y “going to”, utilizando deseos y planes a futuro.	Aula, pizarrón, plumones, tijeras, revistas, goma, cartulina.	4 horas
2	Estructurar de manera correcta oraciones con varios adjetivos, a través de la secuencia gramatical correcta, para lograr expresar gustos y/o juicios de su perspectiva personal, con actitud propositiva y participativa	El docente proporciona ejemplos reales para el manejo de los adjetivos y utilización en su correcto orden, posteriormente el alumno emplea éstas para describir y/o dar juicios concretos de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, plumones, cañón.	4 horas
3	Manejar correctamente los comparativos y superlativos, a partir de la modificación de los adjetivos creando oraciones, para contrastar características particulares, de manera creativa y respetuosa.	En grupo se retoman los adjetivos para conjugarlos y lograr comparar y contrastarlos en oraciones de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, plumones, cañón.	5 horas
UNIDAD II				
4	Estructurar oraciones en presente perfecto (afirmativas, negativas e interrogativas), para narrar hechos que ya han ocurrido en un momento específico o en el	El docente proporciona ejemplos puntuales para cada una de las formas del tiempo verbal en presente perfecto, y posteriormente el alumno emplea	Aula, pizarrón, utilería del aula.	4 horas

	pasado pero que siguen teniendo una relevancia en el presente, a través del verbo auxiliar “have/has” en el presente y un pasado participio, de manera reflexiva e ingeniosa.	éstos para elaborar oraciones simples de manera oral y escrita.		
5	Elaborar frases, a través de los verbos preposicionales y adverbiales en el intercambio de ideas expresadas de manera oral y escrita, para referirse a situaciones que indiquen aspectos de espacio, tiempo y modo, con una actitud respetuosa.	El docente proporciona ejemplos puntuales para el manejo de las frases preposicionales y adverbiales, posteriormente el alumno emplea éstas para expresar ideas concretas de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, utilería del aula.	5 horas
6	Elaborar oraciones en presente perfecto progresivo (afirmativas, negativas e interrogativas), para referirse a una acción que empezó en el pasado y que continúa en el presente, utilizando el verbo auxiliar “have/has”, el participio “been”, y un gerundio, de manera participativa y creativa.	El docente presenta una serie de ejemplos específicos para el manejo de las oraciones en presente perfecto progresivo, en las formas afirmativa, negativa e interrogativa, posteriormente el alumno identifica y utiliza de manera clara expresiones en dicho tiempo verbal, de forma oral y escrita.	Aula, pizarrón, utilería del aula.	4 horas
UNIDAD III				
7	Estructurar oraciones en pasado perfecto (afirmativas, negativas e interrogativas), para narrar hechos que han ocurrido en un momento específico del pasado, utilizando el auxiliar “had” y un pasado participio, de manera reflexiva e	El docente proporciona ejemplos puntuales de las formas del tiempo verbal pasado perfecto y posteriormente el alumno emplea éstos para elaborar oraciones simples de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, utilería de aula.	4 horas

	ingeniosa.			
8	Emplear los pronombres relativos y cláusulas subordinadas en el intercambio de ideas expresadas de manera oral y escrita, mediante ejemplos puntuales, para describir situaciones en el aula de clases, con una actitud respetuosa y cordial.	El docente proporciona ejemplos puntuales para el manejo de los pronombres relativos y la elaboración de cláusulas subordinadas, posteriormente el alumno emplea éstas para expresar ideas concretas de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, utilería de aula.	4 horas
9	Elaborar oraciones en pasado perfecto progresivo (afirmativas, negativas e interrogativas), para referirse a acciones que con sentido de continuidad ocurrieron en un punto específico en el pasado, utilizando los verbos auxiliares “had”, el participio “been”, y un gerundio, de manera participativa y creativa.	El docente proporciona una serie de ejemplos específicos de las formas del tiempo verbal pasado perfecto progresivo, y posteriormente el alumno identifica y utiliza de manera clara expresiones en dicho tiempo verbal de forma oral y escrita.	Aula, pizarrón, utilería del aula.	4 horas
UNIDAD IV				
10	Estructurar oraciones de manera oral y escrita, utilizando verbos auxiliares (modal verbs), para comunicar condiciones particulares, de una manera creativa y proactiva.	El alumno elabora frases y relatos con verbos auxiliares, frases condicionales y oraciones, utilizando verbos compuestos, expresiones idiomáticas y discursos indirectos. Identificando qué modalidad se establece y con qué verbo de forma oral y escrita.	Diccionario, elementos de escritura, lista de vocabulario.	4 horas
11	Estructurar oraciones de manera oral y escrita, utilizando verbos compuestos, para mejorar el nivel de comunicación con el	El alumno elabora oraciones utilizando verbos compuestos y expresiones idiomáticas de forma	Diccionario, elementos de escritura, lista de vocabulario.	4 horas

	interlocutor, de una manera creativa y proactiva.	oral y escrita.		
12	Intercambiar locuciones e ideas que contengan expresiones idiomáticas y curiosidades o excepciones del lenguaje, mediante expresiones, para contrastar la formalidad y la informalidad del mismo, dentro de un ambiente de participación y de respeto.	El alumno comparte con sus compañeros y con el docente, expresiones que planteen un contraste o una particularidad del idioma inglés, evidenciando y explicando la formalidad y la informalidad en el manejo de sus expresiones de forma oral y escrita.	Libros, medios electrónicos, utilería del aula.	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- En este curso, se utilizará la técnica expositiva; se realizarán diferentes actividades: Lectura de textos, ejercicios de llenado de espacios, de opción múltiple, exámenes y prácticas de taller, además se realizarán prácticas de comunicación a través de la interacción en el idioma inglés con sus compañeros y su maestro/a.
- Para evaluar competencias lingüísticas y comunicativas en el idioma inglés y dar continuidad al proceso formativo, es importante considerar la evaluación desde el inicio, durante y al final del proceso.
- Se realizará una evaluación inicial o diagnóstica que nos permita determinar la situación del estudiante al inicio del proceso formativo; dicho diagnóstico explorará el dominio lingüístico y comunicativo del idioma inglés con el propósito de adaptar las estrategias de enseñanza a las necesidades y características de los estudiantes.
- Se iniciará con una presentación de la Unidad de Aprendizaje, Propósito, finalidad, utilidad y estructura con el objeto de que el alumno conozca el proceso formativo a que será sometido en su trayecto formativo.
- En cuanto a la forma de trabajo, las clases se desarrollarán bajo la responsabilidad del profesor, haciendo uso de las instalaciones y de las tecnologías de información como herramienta de aprendizaje que faciliten la comprensión de los temas en idioma inglés; este proceso formativo será compartido por procesos de participación de los alumnos, de forma que se retroalimente y enriquezca el contenido señalado.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- La participación será dinámica, contribuyendo de manera voluntaria a retroalimentar y enriquecer la aprehensión de los conocimientos.
- Trabjará de manera activa, cooperativa, individual y en grupos, desarrollando actividades de comprensión vinculadas al desarrollo de sus competencias lingüísticas y comunicativas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 exámenes escritos.....	40%
- Portafolio de evidencias.....	20%
- Actividades de taller	20%
- Evidencia de desempeño (Dramatización)	20%
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
McCarthy, M., McCarten, J., y Sandiford, H. (2014).	Bunting, J. D. (2006). <i>College Vocabulary 4-English for Academic Success</i> . Boston: Houghton Mifflin Company. [clásica]
Saslow, J., y Ascher, A. (2015). <i>TopNotch 1 Book</i> . 3rd. Edition. United Kingdom: Pearson Education ESL.	Ibbotson, M. (2008). <i>Cambridge English for Engineering</i> [1]. Student's book. Ernst Klett Sprachen. [clásica]
Touchstone <i>Level 1 Student's Book</i> . 2nd. Edition. New York, USA: Cambridge University Press.	Lester, M. (2005). <i>The McGraw-Hill handbook of English Grammar and Usage</i> . McGraw-Hill. [clásica]
	Oxford University Press. (2002). <i>Oxford Collocations Dictionary: for Students of English</i> . Oxford University Press. [clásica]
	Pickett, N. A. (2000). <i>Technical English: Writing, Reading and Speaking</i> . Pearson Longman. [clásica]
	Quiroz, B. (2017). <i>Glosario inglés-español: términos en TCL y LSF</i> . <i>Onomázein</i> , 35(2), 227-242. doi:10.7764/onomazein.sfl.09
	Robb, L. A. (2015). <i>Diccionario para ingenieros español-inglés e inglés-español</i> .

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de este curso debe poseer un título de Licenciado en Docencia de Inglés, Licenciado en Enseñanza de Idiomas, o Licenciado en Traducción con formación docente, deseable experiencia previa de un año mínimo en la universidad. Certificación Nacional de Lenguaje (CENNI) con un mínimo de 12 puntos o banda 3 en los módulos 1, 2 y 3 de la Prueba de Conocimientos sobre Enseñanza (TKT por sus siglas en inglés) o dos años de experiencia como docente de inglés en nivel universitario. Dentro de sus cualidades, el docente debe destacar por su liderazgo, proactividad, actitud responsable, respetuosa y propositiva.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ecuaciones Diferenciales
- 5. Clave:** 33537
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Dora Luz Flores Gutiérrez
 Ruth Elba Rivera Castellón
 Carlos Alberto Chávez Guzmán
 Luis Ramón Siero González
 María Elena Miranda Pascual
 Oscar Vázquez Espinoza

(Handwritten signatures of the design team members)

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
 José Luis González Vázquez
 Claudia Lizeth Márquez Martínez
 Humberto Cervantes De Ávila
 María Cristina Castañón Bautista
 Mayra Iveth García Sandoval

(Handwritten signatures of the academic sub-directors)

Firma

Fecha: 22 de febrero de 2018

(Handwritten signature)
 374

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene el propósito que el estudiante adquiera los conocimientos a través del estudio de los métodos de solución de las ecuaciones diferenciales, implementándolas en los modelos matemáticos de diversos fenómenos físicos, químicos, biológicos; particularmente en las áreas de las ingenierías.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería, se recomienda que el alumno haya cursado previamente la unidad de aprendizaje Cálculo Integral.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos y procedimientos de las ecuaciones diferenciales, para resolver problemas de fenómenos físicos, naturales de la ingeniería, a través de la identificación y el empleo de ecuaciones matemáticas, con responsabilidad y con buena disposición al trabajo colaborativo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un portafolio de evidencias que contenga el planteamiento, desarrollo e interpretación de resultados, de los fenómenos físicos, químicos y/o biológicos aplicados a las ingenierías.

Elabora y entrega un caso práctico el cual será presentado ante el maestro y compañeros, explicando el proceso y resultado.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de las Ecuaciones Diferenciales

Competencia:

Comprender los fundamentos de las ecuaciones diferenciales, mediante las definiciones, proposiciones, propiedades y teoremas, para explicar las características y el alcance de la solución de las ecuaciones diferenciales, con actitud proactiva y disciplinada.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1. Caracterización de las ecuaciones diferenciales
- 1.2. Elementos teóricos básicos
- 1.3. Las ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos
- 1.4. Campos de pendientes
- 1.5. Introducción a la Transformada de Laplace

UNIDAD II. Técnicas de Solución de Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden y Aplicaciones

Competencia:

Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden, por medio de la selección de los métodos y técnicas como son variables separables, ecuaciones homogéneas, ecuaciones exactas, lineales y transformadas de la Laplace, para describir el comportamiento dinámico de fenómenos del área de ingeniería, en forma clara, precisa y ordenada.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1. Variables separables
- 2.2. Ecuaciones exactas
- 2.3. Ecuaciones lineales
- 2.4. Métodos por sustitución
- 2.5. Transformada de Laplace para ecuaciones de primer orden
 - 2.5.1. Transformada de derivadas
- 2.6. Aplicaciones
 - 2.6.1. Aplicaciones físicas: crecimiento, descomposición y segunda ley del enfriamiento de Newton
 - 2.6.2. Aplicaciones geométricas
 - 2.6.3. Aplicaciones físicas: circuitos y mezclas

UNIDAD III. Ecuaciones Diferenciales Lineales de Orden Superior y Aplicaciones

Competencia:

Solucionar ecuaciones diferenciales de orden superior, mediante la selección de métodos y técnicas propias de las ecuaciones diferenciales lineales, ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes, no-homogéneas con coeficientes constantes, variación de parámetros, ecuaciones de Cauchy-Euler y transformada de Laplace, para describir el comportamiento dinámico de fenómenos del área de ingeniería, en forma ordenada y trabajo en equipo.

Contenido:

Duración: 12 horas

- 3.1. Teoría preliminar
 - 3.1.1. Problemas de valor inicial y problemas de valores de frontera
 - 3.1.2. Dependencia lineal e independencia lineal
 - 3.1.3. Tipos de soluciones de ecuaciones diferenciales lineales
- 3.2. Reducción de orden para una ecuación diferencial de segundo orden
- 3.3. Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes
- 3.4. Ecuaciones lineales no homogéneas con coeficientes constantes
- 3.5. Variación de parámetros
- 3.6. Ecuaciones diferenciales con coeficientes variables
 - 3.6.1. La ecuación de Cauchy-Euler
- 3.7. Transformada de Laplace para ecuaciones de orden superior
- 3.8. Aplicaciones
 - 3.8.1. Sistema masa-resorte: movimiento libre no amortiguado y amortiguado
 - 3.8.2. Coeficientes Indeterminados: método de superposición y operadores diferenciales
 - 3.8.3. Sistema masa-resorte: movimiento forzado
 - 3.8.4. Sistemas análogos de un circuito en serie

UNIDAD IV. Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales de Primer Orden y Aplicaciones

Competencia:

Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales y lineales, mediante la aplicación de la transformada de Laplace y los operadores diferenciales, para interpretar el comportamiento dinámico de fenómenos del área de ingeniería, en forma crítica y reflexiva.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 4.1. Sistemas de ecuaciones diferenciales
- 4.2. Soluciones de sistemas de ecuaciones diferenciales
 - 4.2.1. Transformada de Laplace
 - 4.2.1. Operadores Diferenciales

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
Unidad I				
1	Identificar los tipos de ecuaciones diferenciales, mediante los conceptos teóricos de tipo, orden y linealidad, para formar un marco de referencia sólido, con actitud proactiva y disciplinada.	Dado un conjunto de ecuaciones diferenciales, clasificarlas según su tipo, orden y linealidad.	Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	2 horas
2	Identificar y clasificar los modelos matemáticos, mediante los conceptos teóricos (dependencia e independencia lineal, valores de la frontera, condiciones iniciales, transformación de variables, etc.) y las características de las ecuaciones diferenciales, graficar los campos de pendientes, para resolver problemas de la vida cotidiana y de la ingeniería, con actitud proactiva.	Dado un conjunto de problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, se identificará y clasificará los modelos matemáticos, así como dibujar las gráficas utilizando el método de los campos de pendientes.	Graficadora Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	2 horas
3	Adquirir los conceptos teóricos de la transformada de Laplace, para simplificar funciones y posteriormente obtener soluciones de ecuaciones diferenciales, a través de la definición de la Transformada de Laplace, con actitud disciplinada y crítica.	Dado un conjunto de funciones en el tiempo aplicar el concepto de Transformada de Laplace para convertirlas en funciones de $F(s)$ y viceversa.	Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	5 horas
Unidad II				
4	Solucionar problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la aplicación del método de separación de variables y ecuaciones homogéneas, para la solución de las ecuaciones diferenciales de primer orden en forma organizada y reflexiva.	Dado un grupo de problemas que incluyan crecimiento, descomposición y segunda ley del enfriamiento y calentamiento de Newton, encontrar la solución de dichos problemas aplicando los métodos de Variables	Graficadora Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	4 horas

		Separables y Ecuaciones Homogéneas.		
5	Resolver problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la aplicación de métodos de ecuaciones exactas y lineales, para la solución de las ecuaciones diferenciales de primer orden en forma organizada y reflexiva.	Dado un grupo de ecuaciones diferenciales, identificar cuál de los métodos vistos en clase es el más adecuado para resolverlas; el de ecuaciones exactas o el de lineales. Se resolverán problemas de Mezclas y Circuitos RL y RC.	Graficadora Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	4 horas
6	Identificar problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la aplicación de la transformada de Laplace, para determinar la solución de las ecuaciones diferenciales de primer orden, en forma organizada y reflexiva.	Dado un conjunto de Ecuaciones Diferenciales de primer orden, se utilizará el concepto de Transformada de Laplace para encontrar su solución.	Graficadora, Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	4 horas
Unidad III				
7	Identificar problemas de valor inicial, valor de frontera de ecuaciones diferenciales de orden superior, para encontrar la solución a problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la comparación con los conceptos teóricos referentes a las técnicas de solución en forma crítica y reflexiva.	Dado un conjunto de problemas de valor inicial y de valores de frontera con o sin dependencia lineal se aplicará la teoría preliminar para la soluciones de ecuaciones.	Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	2 horas
8	Resolver problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la aplicación de la técnica de reducción de orden, para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior, en forma sistemática y crítica.	Dado un conjunto de problemas de ecuaciones de segundo orden se aplicará el concepto de reducción de orden para obtener sus soluciones.	Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	2 horas
9	Resolver problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la aplicación del método ecuaciones con coeficientes constantes, para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en	Dado un conjunto de problemas de ecuaciones de segundo orden se aplicará el concepto de ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes para obtener sus soluciones.	Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	3 horas

	forma sistemática y reflexiva.	Dichas problemáticas incluirán aplicaciones de cinemática, sistema masa-resorte: movimiento libre no amortiguado y amortiguado.		
10	Resolver problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la aplicación del método de coeficientes indeterminados, para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior, en forma crítica y reflexiva.	Dado un conjunto de problemas de ecuaciones de segundo orden se aplicará el concepto de ecuaciones lineales no-homogéneas con coeficientes constantes para obtener sus soluciones, coeficientes Indeterminados: método de superposición y operadores diferenciales. Dichas problemáticas incluirán aplicaciones de sistema masa-resorte: movimiento forzado y sistemas análogos de circuitos serie.	Graficadora Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	3 horas
11	Resolver problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la aplicación del método de variación de parámetros, para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior, en forma sistemática y reflexiva.	Dado un conjunto de ecuaciones de orden superior se aplicará el método de Variación de Parámetros para su resolución.	Graficadora Plumón Pizarrón	2 horas
12	Resolver problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la aplicación del método de transformada de Laplace, para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior, en forma sistemática y reflexiva.	Dado un conjunto de ecuaciones de orden superior se aplicará el método de Transformada de Laplace para su resolución.	Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	4 horas
13	Resolver problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la aplicación del método de Cauchy-	Dado un conjunto de ecuaciones diferenciales con coeficientes variables de orden superior se	Plumón Pizarrón Apuntes	2 horas

	Euler, para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior, en forma sistemática y reflexiva.	aplicará el método de Cauchy-Euler, para su resolución.	Bibliografía especializada	
Unidad IV				
14	Obtener la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales, utilizando las propiedades y la metodología de la transformada de Laplace, para determinar la solución de un sistema lineal de ecuaciones diferenciales, en forma crítica y reflexiva.	Dado un sistema de ecuaciones diferenciales se aplicará el concepto de transformada de Laplace para determinar su solución.	Graficadora Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada.	4 horas
15	Obtener la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales, utilizando el concepto de operadores diferenciales y su aplicación, para caracterizar un sistema de ecuaciones diferenciales lineales y encontrar su solución, en forma crítica y reflexiva.	Dado un sistema de ecuaciones diferenciales lineales se aplicará el método de operadores diferenciales para determinar su solución.	Graficadora Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	5 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Exposición de conceptos y propiedades básicas de cada tema por parte del docente.
- Explicar y ejemplificar la utilización de métodos aplicados en ecuaciones diferenciales.
- Utilización de técnicas de preguntas y respuestas, para la exploración del conocimiento adquirido.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Resolución de ejercicios prácticos a través de talleres individuales y/o en equipo.
- Utilización de técnicas de preguntas y respuestas, para la exploración del conocimiento adquirido.
- Participación en clase.
- Exámenes parciales por unidad y examen colegiado.
- Revisión documental de un caso práctico y la relación con las ecuaciones diferenciales.
- Exposición oral por equipo del caso práctico.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 exámenes: uno por cada unidad (c/u 10%).....	40%
- Talleres.....	20%
- Evidencia de desempeño 1 (Portafolio).....	25%
- Evidencia de desempeño 2 (Presentación formal de un Caso práctico).....	15%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Borrelli-Coleman. (2002). <i>Ecuaciones Diferenciales</i> . Editorial Oxford. [clásica]	Kiseliov, A., Krasnov, M. y Makarenko, G. (2015). <i>Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias</i> . Editorial Quinto Sol.
Krantz, S. G. (2015). <i>Differential equations, theory, technique and practice</i> . Editorial CRC Press.	Ledder, G. (2006). <i>Ecuaciones Diferenciales un Enfoque de Modelado</i> . Editorial Mc. Graw Hill. [clásica]
Kenneth, H. B. (2016). <i>Ordinary differential equations, and introduction to the fundamentals</i> . Ed. CRC.	Nagle R. K. (2001). <i>Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera</i> . Editorial Pearson. [clásica]
Spiegel, M. R. (2008). <i>Ecuaciones Diferenciales Aplicadas</i> . Ed. Prentice Hall. [clásica]	Simmons, G. F. (2009). <i>Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas</i> . Ed. Mc Graw Hill. [clásica]
Zill, D. G. (2015). <i>Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones al Modelado</i> . Ed. Thomson	
Zill, D. G., Cullen, M. R. (2008) <i>Matemáticas Avanzadas para Ingeniería I</i> . Editorial Mc. Graw Hill. [clásica]]	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor debe poseer Licenciatura en Ingeniería o carrera afín, preferentemente con posgrado en el área de las ciencias e ingeniería, con experiencia docente y formación pedagógica comprobable.

Se sugiere que cuenta con una experiencia laboral y docente mínima de dos años.

Debe ser una persona puntual, honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones de los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Electricidad y Magnetismo
- 5. Clave:** 33538
- 6. HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Firma

Marta Elena Armenta Armenta
Juan Francisco Flores Reséndiz
Alberto Hernández Maldonado
Mónica Isabel Soto Tapiz
Irma Uriarte Ramírez
Oscar Vázquez Espinosa
Arturo Velázquez Ventura

Fecha: 08 de febrero de 2017

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Claudia Lizeth Márquez Martínez
Humberto Cervantes De Ávila
Mayra Iveth García Sandoval
María Cristina Castañón Bautista

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje de carácter obligatorio se encuentra ubicada en la etapa básica correspondiente al área de física. Su propósito es que el estudiante aplique los conceptos, principios y leyes que rigen a los fenómenos físicos de la Electricidad y el Magnetismo, apoyándose en un análisis matemático, instrumentación, tecnología y métodos teórico-prácticos, para su aplicación en unidades de aprendizaje posteriores y en su desempeño profesional en ingeniería. Forma parte del tronco común de la DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos, principios y leyes que rigen la electricidad y el magnetismo, apoyándose en un análisis matemático, instrumentación, tecnología y métodos teórico-prácticos, para la solución de problemas cotidianos y de ingeniería, con responsabilidad, creatividad, disposición para el trabajo colaborativo y conscientes de su entorno.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Experimentación, discusión y elaboración de prácticas de fenómenos eléctricos y magnéticos trabajados en el laboratorio. El reporte relacionado con cada práctica debe entregarse en formato electrónico e incluir: portada, introducción, objetivo, marco teórico, desarrollo experimental, discusión de resultados, conclusiones y referencias bibliográficas.

Elabora una bitácora en formato electrónico que incluya la resolución de ejercicios y problemas planteados en talleres, tareas y trabajos investigativos, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Electrostática y Ley de Coulomb

Competencia:

Aplicar los fundamentos teórico-prácticos a través de la aplicación de las leyes de Coulomb y Gauss, haciendo uso de herramientas matemáticas adecuadas, para obtener cuantitativamente los parámetros involucrados de los diferentes fenómenos, con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 8 horas**1.1 Carga y fuerza eléctrica**

- 1.1.2 Introducción al electromagnetismo.
- 1.1.3 Carga eléctrica y sus propiedades
- 1.1.4 Conductores y aislantes; cargas por fricción e inducción
- 1.1.5 Ley de Coulomb

1.2 Campo eléctrico

- 1.2.1 Concepto de campo eléctrico
- 1.2.2 Cálculo del campo debido a cargas puntuales
- 1.2.3 Cálculo de campo debido a distribuciones continuas
- 1.2.4 Dipolo eléctrico

1.3 Ley de Gauss

- 1.3.1 Flujo eléctrico
- 1.3.2 Ley de Gauss
- 1.3.3 Cálculo del campo utilizando la Ley de Gauss en aislantes
- 1.3.4 Cálculo del campo utilizando la Ley de Gauss en conductores aislados

UNIDAD II. Potencial eléctrico y capacitores

Competencia:

Aplicar los conceptos y las expresiones que resultan de los problemas relacionados con el potencial eléctrico y la capacitancia, utilizando los principios matemáticos y las técnicas adecuadas, para la solución de problemas prácticos de ingeniería, con actitud ordenada y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

2.1 Potencial eléctrico y energía potencial eléctrica

- 2.1.1 Concepto de diferencia de potencial y de energía potencial eléctrica
- 2.1.2 Deducción del potencial
- 2.1.3 Potencial eléctrico debido a cargas puntuales
- 2.1.4 Cálculo de la energía potencial debido a cargas puntuales

2.2 Capacitores y dieléctricos.

- 2.2.1 Concepto de capacitancia
- 2.2.2 Cálculo de la capacitancia
- 2.2.3 Arreglo de capacitores en combinación: serie, paralelo y mixta
- 2.2.4 Capacitores con dieléctrico diferente del vacío
- 2.2.5 Almacenamiento de energía en un capacitor

UNIDAD III. Circuitos de corriente continua

Competencia:

Analizar circuitos eléctricos básicos, utilizando los principios matemáticos y leyes que los rigen, para la solución de problemas prácticos con corriente directa, con actitud reflexiva, ordenada y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

3.1 Fuentes de Fuerza Electromotriz

- 3.1.1 Fuentes de corriente directa
- 3.1.2. Fuente de corriente variable

3.2 Corriente eléctrica

- 3.2.1 Concepto de corriente eléctrica
- 3.2.2 Densidad de corriente eléctrica
- 3.2.3 Bases microscópicas de la conducción en sólidos

3.3 Resistencia y ley de Ohm

- 3.3.1 Resistencia y resistiva
- 3.3.2 Efecto de la temperatura en la resistencia
- 3.3.3 Energía eléctrica y potencia

3.4 Arreglo de resistencias: serie, paralelo y mixto

- 3.4.1 Determinación de la resistencia equivalente
- 3.4.2 Análisis de circuitos simples aplicado el concepto de resistencia equivalente

3.5 Leyes de Kirchhoff

- 3.5.1 Leyes de corrientes y voltajes
- 3.5.2 Análisis de nodos y mallas

UNIDAD IV. Campo magnético

Competencia:

Analizar los fundamentos físicos del campo magnético, a partir de la revisión de las leyes y principios matemáticos que los rigen, para interpretar el funcionamiento de diferentes dispositivos en donde se presenta este fenómeno, con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Fuerza y campo magnético
 - 4.1.1 Fuerza de Lorentz
 - 4.1.2 Magnetismo en materiales
- 4.2 Ley de Ampere
 - 4.2.1 Ley de Ampere
 - 4.2.2 Campo magnético debido a un alambre con corriente
- 4.3 Ley de Biot-Savart
 - 4.3.1 Ley de Biot-Savart
 - 4.3.2 Cálculo de algunos campos utilizando la Ley de Biot-Savart
- 4.4 Inducción magnética
 - 4.4.1 Ley de Faraday
 - 4.4.2 Ley de Lenz
- 4.5 Introducción a la Teoría Electromagnética
 - 4.5.1 Espectro electromagnético
 - 4.5.2 Ecuaciones de Maxwell

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los conceptos básicos de la electrostática, a través de la elaboración de un mapa conceptual, para organizar y relacionar la información, de manera colaborativa e investigativa.	Lee y comprende los conceptos de carga eléctrica y estructura de la materia. Identifica los conceptos básicos de la electrostática. Elabora un mapa conceptual atendiendo las recomendaciones atendiendo normas de redacción y ortografía.	Lecturas proporcionadas por el docente.	1 hora
2	Comprobar la Ley de Coulomb, a través de la solución de problemario, para demostrar la existencia de la fuerza eléctrica en cargas puntuales, de una forma analítica y ordenada.	Aplica la Ley de Coulomb en la solución de problemas para determinar la fuerza eléctrica.	Problemario Calculadora Apuntes	1 hora
3	Interpretar el concepto de campo eléctrico entre cargas puntuales y distribuciones continuas, a través de la aplicación de la definición, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Aplica el concepto de campo eléctrico en la solución de problemas.	Problemario Calculadora Apuntes	1 hora
4	Calcular el campo eléctrico, a través de la aplicación de la Ley de Gauss, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Define el concepto de Flujo Eléctrico y la Ley de Gauss. Aplicar el concepto en la solución de problemas.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora

UNIDAD II				
5	Comprender los conceptos de energía potencial eléctrica, asociándola con el trabajo realizado por fuerzas eléctricas, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la energía potencial de una carga conocida a una distancia determinada de otras cargas conocidas, y determinar si la energía es negativa o positiva.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
6	Contrastar los conceptos de potencial eléctrico y diferencia de potencial eléctrico, asociándolos con el trabajo de mover cargas eléctricas, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Calcula el potencial absoluto en cualquier punto de la vecindad de cierto número de cargas conocidas.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
7	Explicar el concepto de capacitancia, mediante la relación entre el voltaje aplicado y la carga total en un capacitor, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la capacitancia de un capacitor de placas paralelas cuando se conoce el área de las placas y su separación en un medio de constante dieléctrica conocida.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
8	Interpretar el concepto de la agrupación de capacitores en un circuito, mediante el estudio de la distribución de cargas y voltajes, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la capacitancia equivalente de algunos capacitores conectados en serie o en paralelo.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
UNIDAD III				
9	Comprender el concepto de la resistividad y el coeficiente de temperatura en materiales, mediante el estudio de las propiedades microscópicas de los materiales, para la solución de	Calcula la resistividad de un material y aplicar fórmulas para conocer el cambio en la resistencia debido a la temperatura.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora

	problemas, con actitud propositiva y analítica.			
10	Identificar la ley de Ohm, mediante el estudio de las relaciones entre voltaje y resistencia, para resolver problemas que impliquen resistencia eléctrica, con actitud propositiva y analítica.	Aplica la ley de Ohm a circuitos que contengan resistencia y FEM para calcular la corriente.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
11	Interpretar el concepto de la agrupación de resistores en un circuito simple, mediante la distribución de voltajes y corrientes, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la resistencia equivalente de algunos resistores conectados en serie y en paralelo.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
12	Reconocer el concepto de la agrupación de resistores en circuitos que no se pueden reducir a una resistencia equivalente, mediante las leyes de Kirchhoff, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Aplica las leyes de Kirchhoff para redes eléctricas planas y resolver circuitos de varias trayectorias cerradas de corriente.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
UNIDAD IV				
13	Cuantificar las características magnéticas de la materia y su relación con las fuerzas que se ejercen sobre cargas eléctricas, mediante el estudio microscópico de los materiales, para la solución de problemas que impliquen campos eléctricos y magnéticos, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la fuerza que experimenta una carga eléctrica debida a campos eléctricos y magnéticos aplicando la Ley de Lorentz.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora

14	Identificar el fenómeno de la inducción de campos magnéticos debidos a cargas eléctricas en movimiento a través de un conductor, mediante la formulación propuesta por Biot-Savart, para la solución de problemas de inducción magnética, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la inducción magnética debido a una corriente eléctrica estable aplicando la Ley de Biot-Savart, para un filamento conductor de corriente y para una espira o bobina y solenoide.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
15	Asimilar el fenómeno de inducción de campos magnéticos debidos a una corriente eléctrica que fluye a través de un conductor, mediante la fórmula integral de Ampere, para la solución de problemas de inducción magnética, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la inducción magnética debido a una corriente eléctrica estable aplicando la Ley de Ampere.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
16	Comprender el efecto de la corriente o FEM inducida por un conductor que se mueve a través de un campo magnético, mediante el estudio del flujo magnético variable, para la solución de problemas de FEM inducida, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la FEM inducida en un circuito aplicando la Ley de Faraday	Problemario Calculadora Apunte	1 hora

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Aplicar los fundamentos teóricos de electrostática, a través de diversos experimentos de electricidad, para demostrar la existencia de carga, fuerza y campo eléctrico, con actitud crítica, reflexiva y responsable.</p>	<p>Esta práctica se divide en cuatro etapas.</p> <p>1a) Carga de un objeto por fricción y demostración de la existencia de carga eléctrica. Características. En esta práctica se explora la forma de cargar un cuerpo por fricción. Se podrán responder preguntas tales como: ¿qué es la carga eléctrica?, ¿Qué la produce? y ¿de dónde proviene? Procedimiento. 1o.- Colocar gelatina en polvo, tierra, pequeños trozos de papel y aluminio sobre una superficie plana. 2o.- Frotar un globo de plástico con franela u otro objeto y acercarlo a los diferentes materiales antes mencionados. Observar y anotar lo que sucede al realizar estos experimentos. 3o.- Repetir el paso dos con los otros materiales de la serie triboeléctrica.</p>	<p>Materiales y/o equipo.</p> <p>1a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual de prácticas de laboratorio de Electricidad y Magnetismo. • Vidrio • Plástico (globo, popote, PVC, regla, peine). • Trozos pequeños de Aluminio. • Trozos pequeños de papel. • Gelatina (en polvo). • Tierra seca. • Franela. • Seda. 	2 horas
2		<p>1b) Fuerzas de atracción y repulsión eléctrica. Características. Se experimenta y</p>	<p>1b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una barra de vidrio • Una barra de plástico o PVC 	2 horas

		<p>comprueba la fuerza de atracción y repulsión entre diferentes objetos cargados.</p> <p>Procedimiento. Se cargan por fricción los diferentes materiales y se colocan sobre un pivote el cual les permite moverse libremente. Se puede ver claramente que existe una fuerza de atracción o repulsión entre los objetos cargados, al acercarlos unos a otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Una cuerda o pivote para colocar las barras anteriores. • Franela. • Seda. 	
3		<p>1c) El electroscopio.</p> <p>Características. Un electroscopio consiste en dos objetos con cargas iguales, y uno o ambos tienen libertad de movimiento, de tal forma que al acercarlos, éstos sufren una fuerza de repulsión entre sí.</p> <p>Procedimiento. Cargar un objeto, ya sea por fricción o cualquier otro medio, y acercarlo al electroscopio, ver lo que sucede y repetir el experimento al poner el objeto cargado en contacto con el electroscopio.</p>	<p>1c)</p> <p>Equipo de electrostática (SF-9068)</p> <p>Si no se cuenta con dicho equipo. Dos esferas de corcho, forradas con un material conductor.</p> <p>Una cuerda.</p> <p>Un soporte para suspender las esferas de corcho.</p> <p>Un objeto cargado.</p>	2 horas
4		<p>1d) Jaula de Faraday.</p> <p>Características. Una jaula de Faraday es una caja metálica que protege de los campos eléctricos. Se emplean como blindaje de campos eléctricos y en consecuencia, de descargas eléctricas, ya que en su interior el campo eléctrico es nulo.</p> <p>Procedimiento. Sintonizar una</p>	<p>1d)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radio Analógico y pequeño, si no se cuenta con ello, puede ser un teléfono celular. • Caja de cartón. • Caja de metálica. • Papel de aluminio. • Alambre conductor de 15 cm de longitud. 	2 horas

		emisora de radio, cubrir el radio con un objeto no conductor y anotar lo que sucede. Cubrir de nuevo el radio, pero ahora mediante un material conductor y anotar lo que sucede.	• Malla metálica.	
UNIDAD II				
5	Comprobar el efecto que tiene un material dieléctrico sobre la capacitancia de un capacitor y calcular la constante dieléctrica de dicho material, utilizando un capacitor de placas paralelas de acuerdo con sus características físicas, para evaluar su funcionamiento, apoyándose en los conocimientos teóricos, con actitud analítica, reflexiva, interés científico y responsabilidad.	Ajusta la fuente de voltaje a un valor adecuado y apagarla, manteniendo la fuente apagada armar el circuito correspondiente. A continuación, insertar una de las placas del material dieléctrico, encender la fuente y tomar la lectura del voltaje del dispositivo. Posteriormente retirar la placa del material y anotar nuevamente la lectura del voltaje. Con los datos de voltaje, calcular la constante dieléctrica del material. Repetir los pasos para el resto de las placas dieléctricas. También, medir la capacitancia del capacitor descargado sin dieléctrico y luego, medirla colocando cada uno de los materiales dieléctricos.	Fuente de voltaje, multímetro, capacitómetro, capacitor de placas paralelas, cables para conexión, protoboard, resistencia eléctrica y placas dieléctricas de acrílico, vidrio, madera y cartón.	2 horas
6	Analizar los circuitos de capacitores conectados en serie y en paralelo, mediante la medición de la capacitancia equivalente de cada uno de los arreglos, para diferenciar las características eléctricas de cada combinación y su posterior aplicación en circuitos	Ajusta la fuente de voltaje a un valor adecuado y apagarla. Manteniendo la fuente apagada, armar los circuitos correspondientes de la combinación tanto en serie como en paralelo y medir en cada una de ellas la capacitancia	Fuente de voltaje, multímetro, capacitómetro, cables para conexión, protoboard y capacitores electrolíticos.	2 horas

	más complejos, con actitud analítica, ordenada y responsable.	equivalente. Posteriormente, encender la fuente y medir la diferencia de potencial en cada capacitor para cada una de las combinaciones antes mencionadas, anotar las mediciones obtenidas para su posterior comparación con los cálculos teóricos o esperados.		
7	Construir un circuito eléctrico de carga y descarga de un capacitor, mediante un diagrama de circuito, para medir la corriente máxima existente en el dispositivo y explicar el almacenamiento de energía en el mismo, con actitud analítica, objetiva y responsable.	Ajusta la fuente de voltaje a un valor adecuado y apagarla. Manteniendo la fuente apagada, armar el circuito correspondiente para la carga del capacitor y medir la corriente existente en el circuito, apagar la fuente. Posteriormente, armar el circuito para la descarga y al encender de nuevo la fuente, medir la corriente que recorre tal circuito. Repetir los pasos anteriores para cada uno de los capacitores con los que se trabaje.	Fuente de voltaje, multímetro, capacitómetro, cables para conexión, protoboard, capacitores electrolíticos, resistencia eléctrica y LED.	4 horas
UNIDAD III				
8	Analizar circuitos eléctricos básicos, utilizando los principios fundamentales que describen su funcionamiento, para la medición de los parámetros eléctricos característicos de cada elemento que conforma el sistema, que permitan corroborar el comportamiento de los mismos, con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo las normas de seguridad e higiene del	Esta práctica se divide en cuatro etapas. 3a) Resistencia eléctrica y resistividad de los materiales. Características. Obtener experimentalmente información cualitativa y/o cuantitativa de la resistividad y resistencia eléctrica para diferentes materiales y comprobar los datos con los cálculos teóricos, estableciendo	Para los diferentes montajes experimentales los materiales o equipos genéricos son: 1.- Multímetro digital. 2.- Tarjeta de experimentación (protoboard). 3.- Juego de cable con conectores tipo caimán o alambres saltadores (jumpers). 4.- Fuente de alimentación ajustable.	2 horas

	laboratorio.	<p>hipótesis sobre las observaciones y los datos registrados.</p> <p>Procedimiento.</p> <p>1.- Medir la resistencia de un alambre de cobre para diferentes longitudes y secciones transversales.</p> <p>2.- Medir la corriente en el circuito conformado por una fuente, un amperímetro, una resistencia convencional y un elemento de carga (materiales), a fin de determinar la resistencia en los diversos materiales de interés</p>	<p>3a) Conductores de diferentes materiales y dimensiones, cinta adhesiva, tijeras, regla graduada en centímetros, resistencia de 100Ω y un diodo led (emisor de luz).</p>	
9		<p>3b) Ley de Ohm e intercambio de energía.</p> <p>Características. Confirmar el cumplimiento de la Ley Ohm en la medición de corriente en una conexión de una fuente de corriente directa con un resistor y analizará la entrega y absorción de energía de los dispositivos.</p> <p>Procedimiento.</p> <p>1.- Determinar la variación de la corriente eléctrica en un elemento resistivo a partir del incremento en el potencial aplicado.</p> <p>2.- Evaluar la cantidad de energía eléctrica que absorbe o entrega un sistema por unidad de tiempo, a través del cálculo de la potencia en sus componentes.</p>	<p>3b) Tres resistores (2000Ω, 720Ω, 220Ω,) y un diodo led (emisor de luz).</p>	2 horas
10		<p>3c) Conexión serie, paralelo y mixta de resistores</p> <p>Características. Se miden la resistencia equivalente, caída de</p>	<p>3c) Tres resistores (1000Ω, 2000Ω, 3000Ω,).</p>	2 horas

		<p>tensión y corriente eléctrica en las diferentes conexiones entre resistores: serie, paralelo y mixta; verificando los datos teóricos con los experimentales</p> <p>Procedimiento.</p> <p>Se realizan las 3 conexiones características y se miden los parámetros eléctricos de interés, considerando los requerimientos de cada conexión.</p>		
11		<p>3d) Leyes de Kirchhoff. Características. Aplicar las Leyes para calcular los parámetros de voltaje, corriente y potencia de cada dispositivo y en el laboratorio efectuará las mediciones con los instrumentos corroborando los datos prácticos con los teóricos.</p> <p>Procedimiento.</p> <p>1.- Conectar 3 resistores y dos fuentes de energía en un circuito a dos mallas.</p> <p>2.- Determinar los parámetros eléctricos de cada resistor, considerando dos etapas de medición, en las cuales se intercambie la polaridad de la fuente 2.</p>	<p>3d) Una batería de 9V y tres resistores (1000Ω, 2000Ω, 3000Ω).</p>	2 horas
UNIDAD IV				
12	<p>Aplicar los principios teóricos del magnetismo, a través diversos experimentos que relacionan el campo magnético, para observar</p>	<p>Esta práctica se divide en tres etapas.</p> <p>4a) Imanes</p>	<p>Materiales y/o equipo.</p> <p>4a)</p>	

	los efectos de éste sobre otros campos magnéticos y con otros materiales, de manera analítica.	<p>Comportamiento de los imanes con respecto al magnetismo terrestre, colgando un imán de un soporte. para que el estudiante determine el polo norte y sur del imán con respecto a magnetismo terrestre.</p> <p>Se observa el comportamiento del imán colgado con respecto a un segundo imán del mismo tipo a diferentes distancias.</p> <p>Se observa el comportamiento del imán colgado con respecto a un segundo imán de distinto tipo a diferentes distancias.</p>	<p>1.- Brújula.</p> <p>2.-Soporte</p> <p>3.- Dos imanes en forma de anillo.</p> <p>4.- Un imán en forma de barra.</p> <p>5.- Hilo o Alambre de cobre (1m).</p> <p>6.- Cinta adhesiva. 7.- Cinta métrica.</p>	2 horas
13		<p>4b) Demostración de la existencia del campo magnético.</p> <p>1.-Utilizando las limaduras, de hierro, esparcirlas sobre la hoja de papel, y colocar debajo los diferentes tipos de imán, uno por uno, y después interactuando entre ellos, con la finalidad de observar las formas de los campos magnéticos, libres y cuando interactúan.</p> <p>2.-Hacer fluir corriente directa a través del conductor recto, la espira y la bobina, Observando la forma del campo que se produce utilizando la</p>	<p>4b)</p> <p>-Imanes de diversas formas</p> <p>-Limaduras de hierro</p> <p>-Brújula</p> <p>-Pieza de papel</p> <p>-Frasco con tapadera perforada con varios orificios.</p> <p>-Fuente de voltaje</p> <p>-Cables para conexión</p> <p>-Alambre conductor de cobre esmaltado</p> <p>-Espira de una sola vuelta,</p> <p>-Bobina circular o rectangular de 50 vueltas Solenoide de 50 vueltas.</p>	2 horas

		técnica anterior		
14		<p>4c) Inducción electromagnética</p> <p>. Demostrar la ley de inducción de Faraday a partir de la medición de corrientes y voltajes inducidos en bobinas empleando un multímetro para comprender el funcionamiento de dispositivos de naturaleza magnética.</p> <p>- Utilizando un amperímetro, se conecta a la bobina de 400 vueltas, y se introduce el imán de barra dentro de la bobina, a diferentes velocidades y se observa su efecto en la corriente producida, en magnitud y sentido.</p> <p>- Se repiten el experimento anterior utilizando una Bobina de mayor cantidad de vueltas, para observar el efecto de la cantidad de espiras.</p> <p>- Se hace fluir electricidad por las bobinas y se observa la reacción del imán, al interactuar el campo electromagnético con el campo magnético del imán de barra.</p> <p>- se coloca una bobina frente a la otra, energizando la más pequeña de manera pulsada y midiendo la</p>	<p>4c)</p> <p>Fuente de voltaje Multímetro, Cables para conexión, brújula, 2 bobinas de 400 vueltas, 1 de 800 vueltas 1 imán en forma de barra</p>	4 horas

		<p>corriente en la bobina secundaria (de mayor número de vueltas).</p> <p>- Se repite el paso anterior energizando de manera pulsada ahora la bobina mayor y observando los efectos en la bobina menor.</p>		
--	--	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre :

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio de los fenómenos eléctricos y magnéticos.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes al electromagnetismo, con enfoque en la electrificación de los cuerpos, interacciones de tipo eléctricas y magnéticas, y conexión de componentes en circuitos eléctricos simples.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos; siguiendo con dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos.
- Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es conveniente que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- A través del trabajo en equipo, sesiones de taller y experimentales, el alumno aplique los conceptos, principios y leyes que rigen a los fenómenos de la electricidad y magnetismo en el estudio de un sistema de esta naturaleza.
- Los reportes y la bitácora, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas, que en conjunto con un proceso investigativo, lo posibiliten a ejecutar y presentar los cálculos y las mediciones hechas en un circuito de índole eléctrico o magnético.
- Por último se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos. Además, se realizarán prácticas de laboratorio de los temas vistos en clase

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 exámenes escritos.....	60%
- Evidencia de desempeño.....	30%
(Reportes en formato electrónico de prácticas de laboratorio 15%)	
(Elaboración de una bitácora en formato electrónico 15%)	
- Tareas y trabajo en equipo.....	10 %
Total.....	100 %

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Feynman, R., Leighton R. B. & Sands, M. (1963). <i>The Feynman Lectures on Physics, Volume II: mainly electromagnetism and matter</i>. Disponible en http://www.feynmanlectures.caltech.edu/ [Clásica]</p> <p>Ohanian, H. C., & Market, J. T. (2009). <i>Física para ingeniería y ciencias</i>. Ciudad de México: McGraw Hill. [Clásica]</p> <p>Resnick, R., Halliday, D., & Krane, K. S. (2002). <i>Física Volumen 2</i>. México: CECSA. [Clásica]</p> <p>Serway, R. A., & Jewett, J. W. Jr. (2016). <i>Física para Ciencias e Ingeniería</i>. Vol. 2. Novena Edición. México: Cengage Learning.</p> <p>Walker, J., Resnick, R. & Halliday, D. (2014). <i>Fundamentals of physics</i>. Décima edición. EUA: John Wiley.</p> <p>Wolfgang, B., & Westfall, G. D. (2014). <i>Física para ingeniería y ciencias. Volumen 2 (2a. ed.)</i>. México: McGraw-Hill.</p> <p>Zemansky, S., Young, H., Freedman, R. (2009) <i>Física universitaria con física moderna</i>, Pearson Educación, Doceava. [Clásica]</p>	<p>Tippens, P. E. (2011). <i>Física: conceptos y aplicaciones (7a. ed)</i>. México: Editorial McGraw Hill. Disponible en https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/reader.action?docID=4823719&query=Fisica</p> <p>Pérez Montiel, H. (2010). <i>Física General</i>. México: Grupo Editorial Patria. [Clásica]</p> <p>Serway, R. A., & Jewett, J. W. Jr. (2015). <i>Física para Ciencias e Ingeniería</i>. Vol. 2. Novena Edición. México: Cengage Learning. Disponible en: https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/reader.action?docID=4823719&query=Fisica</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería, en Física o área afín, Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Experiencia profesional en el área de Electricidad o Electrónica y como docente en el área de Física. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ingeniería de Sistemas
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Karina Cabrera Luna
Leonel Gabriel García Gómez
Olga González Zavala
Rubén Campos Gaytán

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Daniela Mercedes Martínez Plata
Humberto Cervantes De Ávila

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta asignatura tiene como propósito introducir al estudiante al conocimiento de la Ingeniería de sistemas. Además, darle a conocer los métodos para la asignación de recursos escasos, de transporte y redes básicas que se presentan en algunos problemas de la Ingeniería Civil. Al término del curso el estudiante será capaz de formular y resolver problemas de administración de recursos, asignación de recursos escasos, transporte y redes. Haciendo uso de las técnicas de la investigación de operaciones (métodos más adecuados), dependiendo del tipo de problema.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio se encuentra ubicada en la etapa básica correspondiente al área de conocimiento Planeación y Ejecución de Obra.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Administrar recursos, asignación de recursos escasos, transporte y redes, mediante el modelado de sistemas y las técnicas de la Investigación de operaciones, utilizando su capacidad de abstracción y razonamiento lógico, para tomar decisiones en la optimización de recursos escasos, con actitud proactiva y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Desarrolla un proyecto propio de su entorno o de la Ingeniería civil, utilizando los métodos y algoritmos de la investigación de operaciones, que son parte de las técnicas de la Investigación de Operaciones. La forma de entrega debe ser impreso y engargolado, contener portada nombre del estudiante, grupo, nombre del proyecto, nombre de la materia, índice, introducción, antecedentes, objetivo general y específicos, desarrollo del procedimiento, modelo de solución, resultados, interpretación de resultados, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. La optimización y la ingeniería de sistemas

Competencia:

Distinguir la importancia de la ingeniería de sistemas y las etapas correspondientes a un estudio de investigación de operaciones, mediante la implementación de técnicas matemáticas, su importancia y relación con otras ciencias, para obtener la optimización de recursos en la producción de material, con una actitud proactiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1 La Optimización y la Ingeniería de Sistemas
 - 1.1.1 Definición de Sistemas
 - 1.1.2 Tipos de sistemas
 - 1.1.3. Clasificación de sistemas de acuerdo a su estructura y funcionamiento
- 1.2 Ingeniería de sistemas
 - 1.2.1 Definición de Ingeniería de Sistemas
 - 1.2.2 Estudio inicial de los sistemas
 - 1.2.3 Análisis de sistemas
 - 1.2.4 Diseño de sistemas
 - 1.2.5 Estudios durante el desarrollo
 - 1.2.6 Ingeniería de proyectos (La Ingeniería de sistemas, el método científico y la ingeniería civil)
- 1.3 Concepto de Óptimo y Subóptimo y su relación directa con los sistemas.
- 1.4 La optimización en la toma de decisiones
- 1.5 La investigación de Operaciones
 - 1.5.1 Origen de la Investigación de Operaciones
 - 1.5.2 Naturaleza de la Investigación de Operaciones
 - 1.5.3 Impacto de la Investigación de Operaciones
- 1.6 Etapas de un estudio característico de Investigación de Operaciones
- 1.7 Modelos y Algoritmos de Investigación de operaciones

UNIDAD II. Formulación y solución de problemas de programación lineal

Competencia:

Solucionar problemas de ingeniería, mediante el modelo de programación lineal (P.L), para la minimización de costos y/o la maximización de beneficios, con una actitud proactiva, responsable y analítica.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1 Programación Lineal “Planeación de Actividades”
 - 2.1.1 Definición de Programación Lineal
 - 2.1.2 Aplicaciones de la Programación Lineal
- 2.2 Formulación de modelos de Programación Lineal
 - 2.2.1 Variables de decisión
 - 2.2.2 Función objetivo
 - 2.2.3 Ecuaciones de restricción
 - 2.2.4 Solución óptima y solución factible
 - 2.2.5 Interpretación de resultados
- 2.3 El método simplex de programación lineal para resolver modelos de P.L.
 - 2.3.1 Definición
 - 2.3.2 Método de variables artificiales
 - 2.3.2.1 Método de penalización o de “Gran M”
 - 2.3.2.2 Método de las dos fases
- 2.4 Casos especiales que pueden presentarse en el desarrollo del método simplex
 - 2.4.1 Soluciones Degeneradas
 - 2.4.2 Soluciones no acotadas
 - 2.4.3 Soluciones óptimas múltiples
 - 2.4.4 Soluciones inexistentes
- 2.5 El modelo de asignación de Actividades
- 2.6 Definición y aplicaciones del Modelo de Transporte
 - 2.6.1 Formulación y Solución del problema de Transporte
 - 2.6.2 Técnica de transporte

- 2.6.3 Solución inicial mejorada
- 2.6.4 Contribución de los Modelos de Transporte

UNIDAD III. Análisis de sensibilidad

Competencia:

Aplicar el método dual simplex y el análisis de sensibilidad, mediante la resolución de problemas de Programación lineal (P.L.), para tomar la mejor alternativa de solución e interpretar la dualidad de un modelo de PL, con una actitud proactiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1 Definición del Método Dual Simplex
- 3.2 Definición del Problema Dual
 - 3.2.1 Relación Modelos Primal- Dual
 - 3.2.2 Interpretación Económica de la Dualidad
- 3.3 Análisis de Sensibilidad
 - 3.3.1 Definición de Sensibilidad
 - 3.3.2 Cambios en los problemas de Programación Lineal estudiados en el Análisis de Sensibilidad
 - 3.3.2.1 Cambio en la Rigidez de las Restricciones (b_i)
 - 3.3.2.2 Cambio en los Coeficientes de la Función Objetivo, Beneficio o Costo (c_{ij})
 - 3.3.2.3 Cambio en los Coeficientes Tecnológicos de Variables de Decisión no básicas (a_{ij})
 - 3.3.2.4 Adición de un nueva Variable al Problema (x_n)
 - 3.3.2.5 Adición de Restricciones Nuevas (y_m)

UNIDAD IV. Análisis de redes

Competencia:

Aplicar los modelos de optimización de redes y del árbol de mínima expansión, a través de una investigación, generación y análisis de datos, para resolver problemas enfocados al diseño de redes de tuberías, rutas más cortas que unen dos ciudades y flujo máximo, con una actitud proactiva y responsable.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 4.1 Definición de redes
- 4.2 Problema del árbol de mínima expansión
- 4.3 Problema de la ruta más corta
 - 4.3.1 Ejemplos de las aplicaciones de la ruta más corta
 - 4.3.2 Algoritmo de la ruta más corta.
 - 4.3.3 Aplicaciones de árbol de mínima expansión y de la ruta más corta.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar las relaciones entre la ingeniería de sistemas, la ingeniería civil y la investigación de operaciones, a través de una investigación consultando varios autores, con el fin de organizar y relacionar la información, de manera colaborativa e investigativa.	<p>El docente entregará documentos del tema que el estudiante debe leer antes de clase.</p> <p>El estudiante lee y discutirá los diferentes puntos de vista de los autores acerca de la Ingeniería de conceptualización. Elabora un mapa conceptual atendiendo las recomendaciones atendiendo normas de redacción y ortografía.</p>	Lecturas previas de investigación y proporcionadas por el docente. Computadora, internet, impresora.	5 horas
UNIDAD II				
2	Definir a la programación lineal como una técnica de la investigación de operaciones, incorporando los requisitos necesarios y el modelo de PL, para la formulación y resolución de problemas, con una actitud proactiva y responsable.	<p>El docente entregará documentos del tema que el estudiante debe leer antes de clase.</p> <p>El estudiante implementará la formulación de modelos de Programación Lineal para resolver problemas.</p>	Problemario, calculadora y apuntes	3 horas
3	Aplicar el método simplex, para resolver los problemas planteados y casos especiales, mediante el	El docente entregará documentos del tema que el estudiante debe leer antes de clase.	Problemario, calculadora y apuntes	3 horas

	desarrollo del método, con actitud proactiva y responsable.	El estudiante implementará la formulación de modelos de Programación Lineal para resolver casos especiales.		
4	Distinguir otra clase importante de modelos de programas lineales tales como la implementación del modelo de transporte, para obtener la minimización de costos de transportar mercancías de un número de orígenes a varios destinos, mediante una investigación, con actitud proactiva y responsable.	El docente entregará documentos del tema que el estudiante debe leer antes de clase. El estudiante desarrollará la solución de modelos de Programación Lineal mediante el método simplex.	Problemario, calculadora y apuntes	3 horas
5	Aplicar la forma de asignación de tareas a un mismo número de empleados, con el propósito de optimizar su ejecución o la asignación de recursos en forma equitativa entre orígenes y destinos determinados, mediante solución de problemas, con actitud proactiva y responsable.	El docente entregará documentos del tema que el estudiante debe leer antes de clase. El estudiante implementará la formulación y solución de modelos de transporte y asignación.	Problemario, calculadora y apuntes	4 horas
UNIDAD III				
6	Analizar problemas, a través del modelo dual y el método simplex dual, con el propósito de revisar la evolución del problema en una empresa con respecto al tiempo y	El docente entregará documentos del tema que el estudiante debe leer antes de clase. El estudiante resolverá modelos de Programación Lineal mediante	Problemario, calculadora y apuntes	9 horas

	el cambio que sufre el estado de la empresa si se modifican los parámetros del modelo, con actitud colaborativa, proactiva y responsable.	el método dual simplex.		
UNIDAD IV				
7	Analizar redes a una escala pequeña, para una ruta de origen y destino donde se distribuya agua potable, aguas residuales, información, combustibles u otras, a través de la solución de ejercicios y/o estudios de caso, con disposición, creatividad y responsabilidad.	El docente entregará documentos del tema que el estudiante debe leer antes de clase. El estudiante formulará y resolverá modelos de redes, que son comunes en la ingeniería civil	Problemario, calculadora y apuntes	5 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-estudiante.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de las temáticas de ingeniería de sistemas.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.
- Propicia la participación activa del estudiante

Estrategia de aprendizaje (estudiante):

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- El estudiante aplique los conceptos, estructuras de modelación, algoritmos numéricos de la investigación de operaciones que le permita obtener resultados numéricos con el propósito de tomar las mejores decisiones a la solución de la problemática planteada
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Identifica, formula y resuelve numéricamente problemáticas concretas de su localidad para que a través de un proyecto

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

-Evaluaciones parciales (4).....	50%
-Evidencia de desempeño..... (Proyecto final)	40%
-Reportes de taller.....	10%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Acosta, J. (2007). <i>Ingeniería de Sistemas: Un enfoque Disciplinario</i> . México: Alfaomega. [clásica]	Bú, R. C. (1996). <i>Simulación: un enfoque práctico</i> . México: Editorial Limusa. [clásica]
Bolivar, V. Y Zurutuza, V. (1982). <i>Ingeniero Civil ¿qué hace?</i> México: Alhambra Mexicana. [clásica]	Davis, K. R. (1986). <i>Modelos cuantitativos para administración</i> . Grupo Editorial Iberoamérica, [clásica]
Cárdenas, M. (1974). <i>La ingeniería de Sistemas “Filosofía y Técnicas”</i> . México: Editorial Limusa. [clásica]	Greiser, V. G., & de Gerez, V. C. (1987). <i>Introducción al análisis de sistemas e investigación de operaciones</i> . Representaciones y Servicios de Ingeniería. [clásica]
Eppen, G. D. (2000). <i>Investigación de operaciones en la ciencia administrativa: construcción de modelos para la toma de decisiones con hojas de cálculo electrónicas</i> . México: Pearson. [clásica]	Kulakowski, B. T., Gardner, J. F., & Shearer, J. L. (2007). <i>Dynamic modeling and control of engineering systems</i> . Cambridge University Press. [clásica]
Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman(2015), <i>Investigación de Operaciones</i> (10a. ed.), Editorial McGraw-Hill	Mathur, K., & Solow, D. (1996). <i>Investigación de operaciones: el arte de la toma de decisiones</i> . México: Prentice-Hall Hispanoamericana. [clásica]
Hamdy, T. (2004). <i>Investigación de operaciones</i> . México: Pearson. [clásica]	Pike, R. W. (1989). <i>Optimización en ingeniería</i> . México: Editorial Alfaomega. [clásica]
Hillier, F. S., Lieberman, G. J., & Osuna, M. A. G. (1997). <i>Introducción a la Investigación de Operaciones (Vol. 1)</i> . México: McGraw-Hill. [clásica]	Witenberg, J. P. (1999). <i>Métodos y modelos de investigación de operaciones (Vol. 1)</i> . México: Editorial Limusa. [clásica]
Labi, S. (2014). <i>Introduction to Civil Engineering Systems: A Systems Perspective to the Development of Civil Engineering Facilities</i> . United States: John Wiley & Sons.	
Martínez, I., Vértiz, G., López, G., Jiménez, G. y Moncayo, L. (2017). <i>Investigación de operaciones, Serie universitaria</i>	

patria (1a. ed). Grupo Editorial Patria.

Sasieni, M. y Yaspan, A. (1974). *Investigación de Operaciones: métodos y problemas*. México: LIMUSA. [clásica]

Thierauf, R. (1982). *Introducción a la Investigación de operaciones*. México: Editorial. LIMUSA[clásica]

Xavier, E. y Cyril, J. (2005). *Control systems Engineering*. USA: S Chand & Company. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título en Ingeniería Civil y como docente en el área de ingeniería de sistemas e Investigación de operaciones, Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza. Debe contar con experiencia docente de 2 años.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Estructuras Isostáticas
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Joel Melchor Ojeda Ruiz
Luis Mario Rodríguez Valenzuela
Mario González Durán

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje fortalece al estudiante con los conocimientos necesarios en el equilibrio de cuerpos rígidos, reacciones, elementos internos y comportamiento de elementos de estructuras básicas, ello le permite iniciar su formación disciplinaria en el área de materiales y diseño estructural. Además, lo proveerá de habilidades para analizar y resolver problemas de cuerpos rígidos, determinación de fuerzas internas y su comportamiento tanto analítico como gráfico, entre los que destacan las fuerzas axiales, cortante y momentos flexionantes, en elementos de armaduras y marcos.

Esta asignatura es de carácter obligatorio se encuentra ubicada en la etapa básica, correspondiente al área de Materiales y Diseño Estructural.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar sistemas estructurales simples sometidos a distintas acciones, utilizando las ecuaciones de equilibrio y aspectos de estabilidad, para obtener los elementos mecánicos internos en vigas, marcos, armaduras; y su comportamiento analítico y gráfica, con un sentido de responsabilidad y pensamiento analítico.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- Elabora y entrega una carpeta de evidencias con los reportes de talleres. La carpeta debe cumplir con la siguiente estructura, datos de identificación, competencia específica, ejercicios para análisis y solución; procedimiento, respuesta y referencias.
- Elabora y entrega una maqueta de cuerpo rígido basado en los reglamentos de análisis, diseño, construcción y valoración de eficiencia.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Conceptos básicos.

Competencia:

Aplicar las ecuaciones de equilibrio y las tres Leyes de Newton, haciendo uso de los diagramas de cuerpo de libre, tipos de apoyo y carga, centros de gravedad, para obtener las reacciones en estructuras básicas, con actitud reflexiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1 Estructuras
 - 1.1.1 Definición
 - 1.1.2 Cargas
 - 1.1.3 Soportes
- 1.2 Centros de gravedad
- 1.3 Equilibrio de Cuerpos Rígidos

UNIDAD II. Armaduras

Competencia:

Aplicar los principios de cuerpos rígidos isostáticos, mediante las tres ecuaciones de equilibrio y tercera Ley de Newton, para obtener reacciones, fuerzas internas en los elementos y descripción comportamiento mecánico, con actitud ordenada y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 2.1 Armaduras
 - 2.1.1 Definición
 - 2.1.2 Clasificación
 - 2.1.3 Condiciones de hiperestaticidad
- 2.2 Análisis por Nodos
- 2.3 Análisis por Secciones

UNIDAD III. Vigas isostáticas

Competencia:

Interpretar comportamiento de fuerzas internas de los elementos de un cuerpo rígido, mediante el cálculo de reacciones, ecuaciones de cortante y momento, para su representación gráfica, con actitud reflexiva, ordenada y responsable.

Contenido:**Duración:** 10 horas

3.1 Vigas

3.1.1 Definición

3.1.2 Diagramas de fuerzas internas

3.2 Ecuaciones de Cortante y Momento

3.3 Diagramas de Cortante y Momento

UNIDAD IV. Marcos isostáticos

Competencia:

Analizar el equilibrio de Marcos Isostáticos, mediante las ecuaciones de equilibrio, tipos de apoyo, hiperstaticidad, para determinar las fuerzas internas, diagramas de Cortante(V) y Momento(M) e interpretar su comportamiento mecánico, con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 4.1 Marcos
 - 4.1.1 Definición
 - 4.1.2 Condiciones de hiperstaticidad
- 4.2 Análisis de fuerzas internas
- 4.3 Diagramas de Cortante y Momento

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Analizar estructuras y tipos de apoyo, mediante las ecuaciones de equilibrio, para elaborar diagramas de cuerpos rígidos simples y determinar reacciones, con sentido de responsabilidad</p>	<p>El docente explica el equilibrio de cuerpos rígidos, tipos de apoyos y cargas.</p> <p>El alumno desarrolla el planteamiento y solución de ejercicios, con un diagrama de cuerpo libre y ecuaciones de equilibrio para determinar las reacciones.</p> <p>Entrega el reporte de la actividad del taller, que cumpla con el formato establecido por el docente.</p>	<p>Problemario de cálculo de reacciones. Calculadora. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas.</p>	6 horas
2	<p>Determinar el punto de aplicación de la fuerza resultante, mediante el cálculo del Centroide de la distribución geométrica de cargas, para realizar el equilibrio de cuerpos rígidos, con actitud analítica y propositiva.</p>	<p>El docente explica el principio de centroides de área en la distribución de cargas.</p> <p>El alumno analiza distribución geométrica de cargas, para la determinar del centroide y el punto de aplicación de la resultante.</p> <p>Entrega el reporte de la actividad del taller, que cumpla con el formato establecido por el docente.</p>	<p>Problemario de cálculo de reacciones. Calculadora. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas.</p>	2 horas

3	Calcular el momento de inercia de secciones de elementos que componen estructuras, mediante el desarrollo de aplicación de Momento de Inercia para figuras regulares y Teorema de los Ejes Paralelos, con la finalidad de comprender el desempeño que realizar la orientación de las secciones transversales, con actitud de responsabilidad.	<p>El docente explica el principio momentos de inercia.</p> <p>El alumno analiza y calcula el momento de inercia de secciones transversales de elementos que componen el cuerpo rígido, aplicando el principio de ejes paralelos y figuras geométricas regulares.</p> <p>Entrega el reporte de la actividad del taller, que cumpla con el formato establecido por el docente.</p>	<p>Problemario de cálculo de reacciones. Calculadora. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas.</p>	2 horas
UNIDAD II				
4	Analizar Armaduras, mediante las ecuaciones de equilibrio y Tercera de Newton, y método de Nodos, para determinar reacciones, fuerzas internas y su comportamiento, con sentido crítico y responsabilidad.	<p>El docente explica el método de Nodos para determinar las fuerzas internas en los elementos del cuerpo rígido.</p> <p>El alumno analiza problemas de armaduras y determina fuerzas internas, mediante el método de nodos y las ecuaciones de equilibrio</p> <p>Entrega el reporte de la actividad del taller, que cumpla con el formato establecido por el docente.</p>	<p>Problemario de cálculo de reacciones. Calculadora. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas.</p>	6 horas

5	<p>Analizar armaduras, mediante las ecuaciones de equilibrio y Tercera de Newton, y método de Secciones, para determinar reacciones, fuerzas internas y su comportamiento, con sentido de responsabilidad.</p>	<p>El docente explica el método de Secciones para determinar las fuerzas internas en los elementos del cuerpo rígido.</p> <p>El alumno analiza problemas de armaduras y determina fuerzas internas, mediante el método de Secciones y las ecuaciones de equilibrio</p> <p>Entrega el reporte de la actividad del taller, que cumpla con el formato establecido por el docente.</p>	<p>Problemario de cálculo de reacciones. Calculadora. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas.</p>	6 horas
UNIDAD III				
6	<p>Determinar reacciones y ecuaciones de cortante V y momento M, mediante ecuaciones de equilibrio, principios de algebra lineal y trigonometría, para su interpretación gráfica, con sentido analítico.</p>	<p>El docente explica los principios y conceptos de vigas para determinar reacciones y ecuaciones de cortante V y momento M.</p> <p>El alumno analiza problemas de vigas, determina reacciones y ecuaciones de cortante V y momento M, para su interpretación gráfica.</p> <p>Entrega el reporte de la actividad del taller, que cumpla con el</p>	<p>Problemario de cálculo de reacciones. Calculadora. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas.</p>	10 horas

		formato establecido por el docente.		
UNIDAD IV				
7	<p>Analizar problemas de marcos, mediante definiciones y desglose de propiedades básicas, transformación de ejes globales a locales y viceversa, articulación interna y principio de hiperestaticidad para determinar reacciones y ecuaciones de cortante V y momento M, y su interpretación gráfica, con sentido de responsabilidad.</p>	<p>El docente explica los principios y conceptos de marcos para determinar reacciones y ecuaciones de cortante V y momento M.</p> <p>El alumno analiza problemas de marcos, mediante definiciones y desglose de propiedades básicas, transformación de ejes globales a locales y viceversa, articulación interna y principio de hiperestaticidad para determinar reacciones y ecuaciones de cortante V y momento M, y su interpretación gráfica.</p> <p>Entrega el reporte de la actividad del taller, que cumpla con el formato establecido por el docente.</p>	<p>Problemario de cálculo de reacciones. Calculadora. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas.</p>	10 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas en el análisis de equilibrio de cuerpos rígidos.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de las temáticas de ingeniería de sistemas
- Desarrollo de ejercicios prácticos en el pizarrón
- Dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.
- Propicia la participación activa del estudiante

Estrategia de aprendizaje (estudiante) :

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- El estudiante aplica los conceptos, estructuras de modelación, algoritmos numéricos de la investigación de operaciones que le permita obtener resultados numéricos con el propósito de tomar las mejores decisiones a la solución de la problemática planteada
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Identifica, formula y resuelve numéricamente problemáticas concretas de su localidad para que a través de un proyecto
- Realiza exámenes, al menos dos al semestre, con el propósito de conformar una evaluación parcial en suma al análisis y solución de problemas

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 exámenes escritos..... 50%
- Evidencia de desempeño..... 35%
(Talleres digitalizados, individuales y en equipo)
- Proyecto de aplicación de conocimientos en cuerpos rígidos.....15 %
- Total.....100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Beer, F. P., & Johnston, E. R. (2017). <i>Mécanica vectorial para ingenieros (estática)</i> (11a ed.). México : McGraw-Hill, Beer, J., & Pierre, F. (2011). <i>Estática</i> (1a ed.). México : McGraw-Hill, [clásica]</p> <p>González, O. M. (2002). <i>Análisis estructural</i>. México: Limusa, [clásica]</p> <p>Hibbeler, R. C. (2016). <i>Ingeniería Mecánica: Estática</i>. (L. M. Cruz-Castillo, Ed.) (Decimocuar). México, Distrito Federal: Pearson Educación.</p> <p>Kassimali, A. (2016). <i>Análisis estructural</i> (Quinta edi). Retrieved from http://148.231.10.114:2048/login?url=https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/reader.action?docID=3430209&query=</p> <p>Laible, J. P. (1988). <i>Analisis estructural</i>. Mexico : McGraw-Hill, [clásica]</p> <p>Nelson, J. K., & McCormac, J. C. (2002). <i>Análisis de estructuras</i> (3a ed.). México: Alfaomega, [clásica]</p>	<p>ASCE, A. S. of C. E. (2012). ASCE Library. Retrieved September 12, 2018, from https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/ciegag.0000563</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer un título de Ingeniería Civil, de preferencia con posgrado en áreas afines y experiencia profesional en el área de análisis y diseño estructural. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Geología Aplicada
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Álvaro Alberto López Lambraño
José Ricardo Cota Ramírez
Mario González Durán
Talía Isabel Hernández Sánchez
Víctor Ilitch Gallardo Federíco
Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje fortalece al estudiante con los conocimientos necesarios para identificar los componentes análisis de riesgo con base a la manifestación de fenómenos geológicos e hidrometeorológicos, a partir de revisar los conceptos básicos de geología y sus aplicaciones en la ingeniería civil.

Esta asignatura es de carácter obligatorio, se encuentra ubicada en la etapa básica correspondiente al área de Geotecnia y Vías Terrestres.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos básicos de geología, mediante la revisión del medio físico, destacando la hidrología, mecánica de suelos, topografía, litología, precipitaciones, para comprender el proceso de análisis de riesgos, resultados y recomendaciones, con un sentido de responsabilidad y pensamiento analítico.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- Portafolio de reportes de taller y prácticas de laboratorio.
- Reporte de caso de estudio de análisis de riesgo en un sitio, que comprenda portada, introducción, descripción del medio físico, específicamente de la hidrología, mecánica de suelos, topografía y litología, metodología, resultados, discusiones y bibliografía.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos

Competencia:

Aplicar los conceptos de geología y procesos geológicos internos-externos, mediante las asociaciones con el medio físico en su entorno, para reconocer la aplicación de la geología en los proyectos de infraestructura, con un sentido de colaboración y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Conceptos básicos de geología y su clasificación
- 1.2 Tipos de rocas y ciclos
- 1.3 Generalidades de Mineralogía
- 1.4 Procesos de intemperismo y erosión
- 1.5 Aplicaciones de la geología en la ingeniería civil y casos de estudio

UNIDAD II. Caracterización de suelos y rocas

Competencia:

Caracterizar suelos y rocas del entorno físico, mediante las propiedades de resistencia, peso volumétrico, densidad, características físicas, referenciados en los manuales de AASHTO, Sistema Unificado de Clasificación del Suelo, para comprender las asociaciones de los materiales y el medio físico en el que se localizan, con actitud ordenada y responsable.

Contenido:

- 2.1 Generalidades de rocas-suelos y su clasificación
- 2.2 Caracterización de propiedades de rocas y suelos

Duración: 6 horas

UNIDAD III. Gestión de riesgos

Competencia:

Aplicar los principios de análisis de riesgos por fenómenos naturales, mediante la interpretación del peligro, vulnerabilidad, exposición, para realizar análisis de riesgo en casos de estudio del entorno físico, con actitud reflexiva, ordenada y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 3.1 Fenómenos naturales
- 3.2 Peligro
- 3.3 Vulnerabilidad
- 3.4 Exposición
- 3.5 Plataformas de análisis de riesgo

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Aplicar los conceptos básicos de geología, rocas, suelos, mineralogía, mediante el reconocimiento del medio físico, para comprender la importancia de las aplicaciones de la geología en los proyectos de ingeniería civil, con sentido de responsabilidad y creatividad.	El docente expone conceptos básicos de geología, rocas y su ciclo, además de mineralogía, de parte del alumno realiza una búsqueda en base de datos y bibliografía física para complementar la definición de conceptos, realiza una exposición y envía probatorio.	Exposición Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas. Tecnologías de la Información y Comunicación.	2 horas
2	Aplicar la teoría de intemperismo, erosión a procesos de afectación a la infraestructura, mediante la definición de los componentes que controlan y desencadenan la afectación por fenómenos, para revisar la asociación de la geología en los proyectos de infraestructura con actitud analítica y propositiva.	El docente expone los procesos de intemperismo, erosión y aplicaciones de la geología en la ingeniería civil, de parte del alumno realiza una búsqueda de información entorno a los temas, expone y entrega reporte.	Exposición Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas. Tecnologías de la Información y Comunicación.	2 horas
UNIDAD II				
3	Aplicar los conceptos sobre rocas, suelos, origen y clasificación, mediante el reconocimiento del medio físico del entorno y teoría	El docente expone las generalidades de conceptos sobre rocas, suelos, origen y clasificación, de parte del alumno	Exposición Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas.	2 horas

	asociada, para visualizar el impacto de las características de materiales de las formaciones y miembros geológicos en los proyectos de ingeniería civil con sentido crítico y responsabilidad.	realiza una búsqueda de información sobre formaciones y miembros geológicos de su entorno físico, prepara una presentación sobre lo colectado y reporte.	Tecnologías de la Información y Comunicación.	
4	Analizar los procedimientos de caracterización de suelos rocas, con base a los manuales y normas nacionales e internacionales, para obtener los parámetros de resistencia mecánica, clasificación física, pesos volumétricos y densidades, con actitud reflexiva y responsable.	El profesor explica sobre los procedimientos para caracterización de suelos y rocas, de parte del alumno complementa la información, y se establecen los formatos de estandarización, dados en manuales que el profesor no haya considerados, entrega reporte.	Exposición Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas. Tecnologías de la Información y Comunicación.	2 horas
UNIDAD III				
5	Aplicar los conceptos de riesgo, mediante la revisión de plataformas de análisis de riesgo, para interpretar el tipo de resultados que se obtienen, con sentido analítico y responsabilidad.	El profesor explica la manifestación de fenómenos naturales que se manifiestan en el entorno físico y sus efectos, de parte del alumno realiza una investigación de los componentes de riesgo: peligro, vulnerabilidad, exposición y plataformas para el análisis de riesgo, entrega el reporte de la actividad y realiza una presentación.	Exposición Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas. Tecnologías de la Información y Comunicación.	8 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Aplicar los conceptos básicos de geología, mediante la identificación de rasgos topográficos, litológicos, hidrológicos, sistemas de información geográfica, y literatura para caracterizar el sitio de visita, con sentido de responsabilidad y colaboración.	El profesor explica el procedimiento para práctica de campo, para aplicar los conceptos de básicos de geología, formaciones y miembros, procesos geológicos internos-externos para identificar en el entorno los materiales presentes en las formaciones que conforman la geología del sitio, de parte del alumno ubica el sitio, describe topografía, con apoyo de carta geológica y GPS, para definir nombre de formación y miembros geológicos, realiza recorrido para identificar escurrimientos, los datos colectados los ubica en un sistema de información geográfica y elabora reporte de práctica.	Computadora Calculadora Flexómetro Lupa Brújula GPS Martillo geológico Brochas Bolsas Bascula Cuaderno de campo Carta geológica	6 horas
2	Aplicar los principios de intemperismo y erosión, mediante la revisión de características de materiales que definan su afectación por cada tipo de fenómeno, para determinar el grado de afectación o descomposición de los materiales que conforman las formaciones	El profesor explica el procedimiento para practica de campo, con el objetivo de revisar los procesos de intemperismo y erosión en el medio físico de su entorno, de parte del alumno ubica el sitio, describe con apoyo de carta geológica y GPS, para definir tipos de materiales que integran	Computadora Calculadora Flexómetro Lupa Brújula GPS Martillo geológico Brochas Bolsas	6 horas

	geológicas, con actitud analítica y propositiva.	las formaciones geológicas, se toman muestras alteradas de suelo y roca, para revisar en laboratorio sobre características físicas, resistencia y composición, los datos colectados los ubica en un sistema de información geográfica y elabora reporte de práctica.	Bascula Cuaderno de campo Carta geológica	
UNIDAD II				
3	Aplicar los conceptos y características de rocas y suelos, mediante carta geológica, referencias bibliográficas y estudios de su medio físico, para coleccionar en campo muestras representativas para la revisión de sus propiedades en laboratorio con actitud de responsabilidad y colaboración	El docente explica clasificación de rocas y sus formaciones, de parte del alumno, revisa las formaciones rocosas presentes en su medio físico, realiza visita de campo, toma muestras de campo y llevadas al laboratorio para sus pruebas, entrega el reporte de la actividad del taller, que cumpla con el formato establecido por el docente.	Computadora Calculadora Flexómetro Lupa Bascula Cuaderno de campo Carta geológica Cribadora Prensa de compresión Estructura de reporte	6 horas
4	Aplicar los conceptos de caracterización de propiedades de rocas y suelos, mediante normativa, manuales y recomendaciones de corte nacional e internacional, en donde se muestren lineamientos de muestreo, análisis e interpretación de resultados, para resaltar las propiedades de los materiales asociados a resistencias, densidades, granulometrías y	El profesor revisa los conceptos, normas para la caracterización de las propiedades de las rocas y suelos, por parte del alumno realiza pruebas de laboratorio a muestras de rocas obtenidas en visita de campo, en el caso de rocas, se revisa origen, resistencia a la compresión, características físicas y densidad, en el caso de los suelos se revisa, coloración, textura, granulometría conforme el	Computadora Calculadora Flexómetro Lupa Bascula Cuaderno de campo Carta geológica Cribadora Prensa de compresión Estructura de reporte	6 horas

	composición, con actitud de colaboración y responsabilidad.	Sistema Universal de Suelos, límites de consistencia, realiza reporte de caracterización conforme a lo entregado por el profesor.		
UNIDAD III				
5	Aplicar los conceptos de análisis de riesgo, mediante el uso de plataformas de riesgo y lineamientos del Centro Nacional de Prevención de Desastres, para evaluar un caso de estudio y determinar el tamaño del impacto, con actitud crítica, ordenada y honesta.	El docente realiza retroalimentación de análisis de riesgo por fenómenos naturales, de parte del alumno, realiza un análisis de la bibliografía para conocer cuales han sido los fenómenos que han tenido mayor impacto en su entorno, plantea un caso de estudio, y realiza un análisis general del riesgo al que está sometido cierta población, mediante guías con los elementos mínimos que establece el Centro Nacional de Prevención de Desastres, alumno realiza reporte de análisis de caso de estudio.	Computadora Calculadora Sistema de Información Geográfica Flexómetro Lupa Bascula Cuaderno de campo Carta geológica Cribadora Prensa de compresión Estructura de reporte	12 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas en el análisis de equilibrio de cuerpos rígidos.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante clases presenciales
- Guía en prácticas de laboratorio
- Explicación y solución de ejercicios aplicados
- Desarrolla en clase talleres, revisa y retroalimenta el avance del estudiante.
- Promueve la participación activa del estudiante
- Elabora y aplica exámenes

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Trabaja en equipo e individual en sesiones de talleres y laboratorio
- Aplica los conceptos de geología, principio de mecánica de suelos y análisis de riesgo por fenómenos naturales
- Participar en los foros de discusión
- Aplica la geología en los proyectos de infraestructura, los procedimientos de caracterización de rocas y suelos,
- Identifica las características y requerimientos de operación de las diferentes plataformas de análisis de riesgo, además de los lineamientos mínimos dados en este último apartado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- Desarrolla talleres, prácticas de campo, laboratorio, bajo los lineamientos Normativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 exámenes escritos.....40%
 - Evidencia de desempeño..... 35%
(Reporte de caso de estudio de análisis de riesgo en un sitio, que comprenda portada, introducción, descripción del medio físico, específicamente de la hidrología, mecánica de suelos, topografía y litología, metodología, resultados, discusiones y bibliografía)
 - Prácticas de laboratorio.....25 %
- Total.....100 %**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Chernicoff, S., & Whitney, D. (2008). <i>Geology: An Introduction to Physics Geology</i>. Prentice Hall PTR. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=npdIAQAACAAJ [Clasica]</p> <p>Das, B. M., & Sivakugan, N. (2016). <i>Fundamentals of Geotechnical Engineering</i>. Cengage Learning. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=zsAaCgAAQBAJ</p> <p>Day, R. W. (2011). <i>Forensic Geotechnical and Foundation Engineering, Second Edition</i>. McGraw-Hill Education. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=h7GY3nT_jzcC [Clasica]</p> <p>Juárez Badillo, E., & Rico Rodríguez, A. (1997). <i>Mecánica de suelos / (3a.)</i>. México : Limusa. [Clasica]</p> <p>Lancellotta, R. (2009). <i>Geotechnical engineering (2a ed.)</i>. London ; Taylor & Francis,. [Clasica]</p> <p>Murthy, V. N. S. (2003). <i>Geotechnical engineering (1a.)</i>. New York : Marcel Dekker,. [Clasica]</p> <p>Parriaux, A. (2018). <i>Geology: Basics for Engineers</i>. CRC Press. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=RkRnDwAAQBAJ</p> <p>Towhata, I. (2008). <i>Geotechnical earthquake engineering</i>. Berlin : Springer-Verlag,. [Clasica]</p>	<p>Blyth, F. G. H., & de Freitas, M. (2017). <i>A Geology for Engineers</i>. CRC Press. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=5ApEDwAAQBAJ</p> <p>Whitlow R. (Roy). (1995). <i>Basic soil mechanics (3a.)</i>. England : Longman. [Clasica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería civil, ejercicio profesional, conocimientos en geotecnia, geología. Además de conocer sobre tecnologías de la información, comunicación efectiva y facilitador de la colaboración, debe ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Topografía
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 00 HPC: 03 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Karina Cabrera Luna
Ricardo Sánchez Vergara
Julio Alberto Calderón Ramírez

Vo.Bo. de subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su propósito es brindar al estudiante conocimientos y habilidades para realizar estudios de campo y obtener información de la configuración del terreno, utilizando para ello herramientas y equipo de alta precisión, para finalmente, elaborar cartas y planos topográficos, utilizados en la ejecución de obras civiles.

Esta unidad de aprendizaje de carácter obligatorio se encuentra ubicada en la etapa de formación básica correspondiente al área de Geotecnia y Vías Terrestres.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Efectuar estudios topográficos, considerando las características físicas del terreno para obtener la información adecuada en el control planimétrico y altimétrico en obras de ingeniería, con honestidad y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Plano topográfico que represente las características de un terreno en relación con los vértices del polígono, los relieves y depresiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Principios teóricos de topografía

Competencia:

Analizar los principios teóricos de la topografía a partir de levantamientos para comprender la importancia de la topografía en la concepción de un proyecto, con responsabilidad y disciplina.

Contenido:

- 1.1. Topografía
- 1.2. Geodesia
- 1.3. Levantamiento
- 1.4. Comprobación
- 1.5. Notas de campo
- 1.6. Errores

Duración: 4 horas

UNIDAD II. Levantamiento con cinta, división y métodos

Competencia:

Efectuar levantamientos de polígonos, aplicando los principios básicos de la topografía para verificar detalles respecto al polígono de base, con compromiso y de manera colaborativa.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1. Planimetría
- 2.2. Empleo de la cinta
- 2.3. Problemas de campo que pueden resolverse con el uso exclusivo de la cinta
- 2.4. Fórmulas para el cálculo de los ángulos de los triángulos formados
- 2.5. Registro de campo
- 2.6. Referencias
- 2.7. Fijación de detalles con respecto al polígono de base

UNIDAD III. Dirección de líneas y ángulos horizontales.

Competencia:

Calcular ángulos entre líneas de azimut, rumbo conocido y brújula de agrimensor para realizar cuadros de construcción, con una actitud analítica.

Contenido:

- 3.1. Rumbo
- 3.2. Azimut
- 3.3. Relación rumbo – azimut
- 3.4. Conversión de rumbo a azimut y viceversa
- 3.5. Levantamientos con brújula y cintas.
- 3.6. Registro de campo

Duración: 4 horas

UNIDAD IV. Trazo y prolongación de alineamientos con tránsito.

Competencia:

Usar adecuadamente el tránsito, a partir de los principios de operación, mantenimiento, condiciones y ajustes necesarios, para el adecuado levantamiento y trazo en el lugar, trabajando de manera proactiva y respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 4.1. Descripción y manejo del tránsito
- 4.2. Trazo y prolongación de alineamientos con el tránsito
 - 4.2.1. Por vuelta de campana
 - 4.2.2. Por doble vuelta de campana
 - 4.2.3. Con obstáculos en el alineamiento
 - 4.2.4. Determinación de la distancia entre dos puntos visibles pero inaccesible
- 4.3. Métodos para medir ángulos con el tránsito
 - 4.3.1. Simple
 - 4.3.2. Por reiteraciones
 - 4.3.3. Por repeticiones
- 4.4. Métodos para levantamiento de poligonales con tránsito y cinta.
 - 4.4.1. Por ángulos interiores
 - 4.4.2. Por deflexiones
 - 4.4.3. Por conservación de azimuts
- 4.5. Fijación de detalles con el tránsito
 - 4.5.1. Por radiaciones

UNIDAD V. Comprobación del cierre de polígonos.

Competencia:

Elaborar un cuadro de construcción a partir de datos obtenidos de un levantamiento para representar las características de un polígono, con disposición y trabajo en equipo.

Contenido:

- 5.1. Comprobación de cierre de polígonos
 - 5.1.1. Cierre angular
 - 5.1.2. Cierre lineal
- 5.2. Compensación de polígonos
 - 5.2.1. Regla del tránsito
 - 5.2.2. Especificaciones y tolerancia para el cierre de polígonos
- 5.3. Cálculo de coordenadas y superficie del polígono
 - 5.3.1. Por coordenadas
 - 5.3.2. Por triangulación

Duración: 6 horas

UNIDAD VI. Altimetría o control vertical.

Competencia:

Determinar los desniveles de un terreno, por medio de un levantamiento de niveles, para representar relieves y depresiones gráficamente, con creatividad.

Contenido:

Duración: 4 horas

6.1. Definiciones

- 6.1.1. Cota o elevación
- 6.1.2. Banco de nivel
- 6.1.3. Superficie de nivel
- 6.1.4. Plano de comparación

6.2. Nivelación

- 6.2.1. Clasificación
- 6.2.2. Nivelación directa
 - 6.2.2.1. Nivelación diferencia
 - 6.2.2.2. Nivelación de perfil
- 6.2.3. Diferentes tipos de niveles
- 6.2.4. Errores más comunes al efectuar una nivelación
- 6.2.5. Precauciones y comprobaciones

UNIDAD VII. Planimetría y altimetría simultáneas.

Competencia:

Elaborar un plano de configuración topográfica, a partir de un levantamiento para representar gráficamente las características de un terreno, con ahínco.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 7.1. Curvas de nivel
- 7.2. Características de las curvas de nivel
- 7.3. Métodos de configuración con curvas de nivel
 - 7.3.1. Secciones transversales
 - 7.3.2. Puntos aislados
 - 7.3.3. Cuadrícula rectangular.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Medir un polígono con el uso de la cinta para realizar levantamientos, con compromiso y de manera colaborativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Trazar un ángulo recto (método 3-4-5). • Trazar una perpendicular con cinta en un punto dado sobre una línea (Método del círculo). • Trazar una perpendicular con cinta en un punto dado sobre una línea (Método del 4triángulo). • Trazar una perpendicular a una línea desde un punto fuera de la línea. • Elaborar notas de campo. 	Cinta Plomadas Balizas Estacas Marro Fichas Libreta de campo	6 horas
UNIDAD II				
2	Medir un polígono con el uso de la cinta y brújula para realizar levantamientos, de manera colaborativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Levantar un polígono utilizando cinta y brújula. • Calcular la dirección de las líneas con rumbo. • Calcular la dirección de las líneas con azimut. • Elaborar notas de campo. 	Cinta Brújula Plomadas Balizas Estacas Marro Fichas Libreta de campo	6 horas
UNIDAD III				
3	Nivelar y centrar el tránsito,	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el funcionamiento y las 	Tránsito	

	mediante las instrucciones de uso del equipo para realizar mediciones precisas de manera proactiva.	<p>aplicaciones de tránsito.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prolongar una línea recta por doble vuelta de campana. • Elaborar un manual de uso. 		6 horas
4	Aplicar los métodos para medir ángulos y levantamiento de poligonales, a través del uso adecuado del tránsito y cinta, para su aplicación durante el levantamiento y trazo con respeto al medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el método simple en la medición de ángulos con el tránsito y cinta. • Aplicar el método por reiteraciones en la medición de ángulos con el tránsito y cinta. • Aplicar el método de repeticiones en la medición de ángulos con el tránsito y cinta. • Aplicar los métodos para levantamiento de poligonales con el tránsito: ángulos interiores, deflexiones, conservación de azimuts y por radiaciones. • Elaborar reporte de campo. 	Tránsito Cinta Plomadas Estacas Marro Balizas Fichas	10 horas
UNIDAD IV				
5	Realizar el levantamiento de un terreno, con tránsito y cinta, para elaborar un cuadro de construcción con disposición y trabajo en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer el terreno, establecimiento físico del polígono, método a emplear y medición de ángulos y distancias. • Elaborar el cuadro de construcción. 	Tránsito Cinta Plomadas Estacas Marro Balizas Fichas	8 horas
UNIDAD V				
6	Realizar levantamientos de nivel, utilizando nivel fijo y estatal para obtener perfiles transversales y longitudinales de un terreno	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener perfiles transversales y longitudinales a partir del uso de nivel fijo y estatal. • Correr una nivelación 	Nivel fijo Estadal Cinta Balizas	6 horas

	trabajando de manera con responsabilidad.	diferencial en distancia corta y larga entre dos bancos de nivel separados entre sí \pm 500 metros de ida y de vuelta. <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar reporte de campo. 	Fichas	
UNIDAD VI				
7	Aplicar los métodos de configuración e interpolación, para obtener el plano de configuración del terreno de manera proactiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el método de secciones transversales, puntos aislados y cuadrícula rectangular en la elaboración de un plano. • Elaborar un plano de curvas de nivel. 	Nivel fijo Estadal Cinta Balizas Fichas	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio de Topografía.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Exposición ordenada y consistente
- Práctica de campo
- Investigación documental
- Técnicas grupales
- Mesas redondas
- Grupos de discusión

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Reportes de práctica
- Trabajo en equipo
- Resolución de problemas

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes escritos.....	20%
- Participación en clase.....	10%
- Ejercicios y tareas.....	20%
- Prácticas de campo.....	20%
- Evidencia de desempeño..... (Planos topográficos)	30%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básica

- Alcántara D.A. (2014). *Topografía y sus aplicaciones*. México. Edit. Cía. Editora Continental, S.A. de C.V.
- Basak (2014) *Surveying and Levelling. India*. Ed. Mc. Graw Hill Education.
- Montes de Oca, M. (2000). *Topografía. México*. Ed. AlfaOmega. [Clásica].
- Wolf P., Ghilani C. (2016). *Topografía*. (14ª Ed.) México Ed. AlfaOmega

Complementaria

- Bannister, A. y Raymond, S. (2002). *Técnicas Modernas de Topografía*. México. Ed. AlfaOmega. [Clásica].
- Delgado M., Charfolé J.F., Martín J. y Santos G. (2006). *Problemas resueltos de Topografía*. (2ª Ed.) España. Ediciones Universidad de Salamanca. [Clasica]
- Rincón M.A., Vargas W.E., González C.J. (2017). *Topografía Conceptos y Aplicaciones*. Colombia. Ed. ECOE.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer un título de ingeniero en Topografía y/o Ingeniería Civil, preferentemente con estudios de posgrado en Topografía con un mínimo de 2 años de experiencia docente en el nivel superior y con cursos pedagógicos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Metodología de la Investigación
- 5. Clave:** 33541
- 6. HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Julio César Gómez Franco
Claudia Leticia Sánchez Mora
Josefina Mariscal Camacho
Omar Osuna Ovalle
Luis Jesús Villarreal Gómez
Ana María Vázquez Espinoza

A collection of handwritten signatures in blue ink, corresponding to the names listed in the 'Equipo de diseño de PUA' section.

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Claudia Lizeth Márquez Martínez
Humberto Cervantes De Ávila
María Cristina Castañón Bautista
Mayra Iveth García Sandoval

A collection of handwritten signatures in blue ink, corresponding to the names listed in the 'Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas' section.

Firma

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to the official mentioned in the 'Firma' section.

Fecha: 22 de febrero de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de esta unidad es que el alumno formalice una investigación apegándose a las normas permitidas en el ámbito científico y tecnológico, además se le proporcionará las herramientas que le permitan investigar de forma guiada siguiendo los lineamientos que marca el tipo de investigación, la cual implica que el estudiante se encuentre inmerso en un ámbito que deberá emitir conclusiones objetivas basados en resultados, formando en ellos actitudes, aptitudes y valores profesionales.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar un protocolo de investigación, utilizando los aportes de teóricos-prácticos de los enfoques de la investigación científica, para identificar y describir problemas, con autonomía, honestidad y trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Protocolo de investigación relacionado con el área de ingeniería, que incluya el planteamiento del problema, esquema del marco teórico, contextual, el estado del arte, diseño metodológico y referencias; atendiendo el estilo y redacción académica.

Presentación oral del protocolo de investigación con el apoyo de equipo audiovisual de manera clara y formal dirigido a una audiencia específica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la investigación científica

Competencia:

Analizar los elementos de la investigación científica, a partir de referentes teóricos y empíricos, para comprender sus alcances y aplicación en la ciencia, con objetividad.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1. Introducción y tipos de conocimiento
- 1.2. Ciencia, método y metodología
- 1.3. El método científico y sus características
 - 1.3.1. Enfoque de la investigación cuantitativa, cualitativa y mixta
- 1.4. Tipos de métodos (deductivo, inductivo, sintético y analítico)
- 1.5. Alcance de la investigación (exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo)
- 1.6. Tipos de investigación (básica y aplicada)
- 1.7. Características y elementos del protocolo de investigación

UNIDAD II. Planteamiento de un problema de investigación

Competencia:

Elaborar el planteamiento de un problema, a partir de la revisión del estado actual de un fenómeno y sus antecedentes, para delimitar la investigación, con honestidad académica y responsabilidad social.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1. Fundamentos e ideas de una Investigación
- 2.2. Elección del tema
 - 2.2.1. Estado del arte
- 2.3. Planteamiento del problema de investigación
 - 2.3.1. Antecedentes del problema a tema del estudio
 - 2.3.2. Objetivos generales y específicos
 - 2.3.3. Preguntas de investigación
 - 2.3.4. Variables
 - 2.3.5. Hipótesis: definición, características y tipos
 - 2.3.6. Justificación

UNIDAD III. Marcos de referencia de la investigación

Competencia:

Analizar la teoría y el contexto que subyace al fenómeno de la investigación, mediante diferentes fuentes de información, para determinar los marcos de referencia de un protocolo de investigación, con pensamiento crítico y entusiasmo.

Contenido:

- 3.1 Marco conceptual
- 3.2 Marco contextual
- 3.3 Marco teórico

Duración: 4 horas

UNIDAD IV. Método de Investigación

Competencia:

Analizar los elementos del diseño metodológico, a partir de la comparación de los enfoques de investigación, para determinar el abordaje metodológico del protocolo de investigación, con objetividad y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 4 horas

4. Diseño metodológico

- 4.1.1. Operacionalización de hipótesis y variables para el diseño de instrumentos
- 4.1.2. Métodos de recolección de Información
- 4.1.3. Población y tipos de muestra
- 4.1.4. Análisis de datos
- 4.2. Interpretación de resultados
- 4.3. Conclusiones de un reporte de investigación

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Escribir referencias, utilizando aplicaciones especializadas (se sugiere Mendeley vinculado a Office), para integrarlas al protocolo de investigación, con responsabilidad.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Explora la aplicación Mendeley vinculado a Office). 2. Selecciona recursos bibliográficos asociados a un tema de investigación. 3. Introduce los elementos de la referencia en la aplicación (lista). 4. Importa las referencias a un archivo Word. 	Computadora Internet Software y editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	2 horas
UNIDAD II 2	Plantear un problema de investigación, a través de una lluvia de ideas y revisión bibliográfica, con el fin de proponer la idea central del protocolo de investigación, con objetividad y trabajo colaborativo.	La idea de investigación: <ol style="list-style-type: none"> 1. Forma equipos de trabajo. 2. Realiza lluvia de ideas sobre el tema de interés. 3. Busca bibliografía relacionada con el tema. 4. Determina el tema de investigación. 5. Entrega al docente el tema de investigación en documento escrito. 6. Inicia un portafolio de evidencias del proceso de construcción del protocolo. Integra los antecedentes. 	Computadora Internet Software de citación y editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	2 horas
3		Antecedentes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza búsqueda bibliográfica consultando libros y bases de datos atendiendo a pertinencia, relevancia y actualidad. 2. Selecciona mínimo 15 fuentes de información que respondan a estudios empíricos relacionados con el tema en fuentes 	Computadora Internet Software de citación y editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	4 horas

	<p>confiables.</p> <p>4. Crea documento de texto que contenga el resumen de las fuentes seleccionadas.</p> <p>5. Entrega el documento al docente.</p> <p>6. Integra el producto en el portafolio de evidencias.</p>		
4	<p>Objetivos y preguntas de la investigación</p> <p>1. Atiende las instrucciones del docente para la formulación de objetivos y preguntas de investigación.</p> <p>2. Elabora los objetivos y pregunta, los socializa en equipo y con el profesor para su retroalimentación.</p> <p>3. Escribe las preguntas y objetivos en un documento de texto para entregar al profesor.</p> <p>4. Integra el producto en el portafolio de evidencias.</p>	<p>Computadora Internet Editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).</p>	4 horas
5	<p>Hipótesis y variables</p> <p>1. Atiende las instrucciones del docente para la formulación de hipótesis y determinar variables de investigación.</p> <p>2. Elabora las hipótesis y determina las variables, los socializa en equipo y con el profesor para su retroalimentación.</p> <p>3. Escribe las hipótesis y variables en un documento de texto para entregar al profesor.</p> <p>4. Integra el producto en el portafolio de evidencias.</p>	<p>Computadora Internet Editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).</p>	2 horas

6		<p>Justificación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las instrucciones del docente para la formulación de la justificación de la investigación. 2. Elabora la justificación, la socializa en equipo y con el profesor para su retroalimentación. 3. Escribe justificación en un documento de texto para entregar al profesor. 4. Integra el producto en el portafolio de evidencias. 	<p>Computadora Internet Software de citación y editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).</p>	4 horas
<p>UNIDAD III 7</p>	<p>Determinar un esquema del marco de referencia de investigación, con apoyo en referencias impresas y electrónicas, para sustentar teóricamente el protocolo de investigación, con ahínco y honestidad.</p>	<p>Marco conceptual y contextual:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el marco conceptual y contextual. 2. Analiza referencias impresas y electrónicas. 3. Selecciona las ideas centrales de cada fuente consultada. 4. Elabora un glosario con los conceptos principales del tema de investigación. 5. Define el contexto en el cual se llevará a cabo la investigación. 6. Escribe el marco conceptual y contextual en un documento de texto y entregar al profesor. 7. Integra el producto en el portafolio de evidencias. 	<p>Computadora Internet Software de citación y editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).</p>	4 horas
8		<p>Marco teórico y estado del arte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el marco teórico y estado del arte. 2. Analiza referencias impresas y electrónicas. 3. Selecciona las ideas centrales 	<p>Computadora Internet Software de citación y editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales,</p>	4 horas

		<p>de cada fuente consultada.</p> <p>4. Establece el esquema del marco teórico y escribir el estado del arte de la investigación en un documento de texto y entregar al profesor.</p> <p>5. Integra el producto en el portafolio de evidencias.</p>	etc.).	
UNIDAD IV 9	Analizar los elementos del diseño metodológico, a partir de la comparación de los enfoques de investigación, para determinar el abordaje metodológico del protocolo de investigación, con objetividad y responsabilidad.	<p>Diseño metodológico de la investigación:</p> <p>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación.</p> <p>2. Operacionaliza hipótesis y variables.</p> <p>3. Analiza de la población y determinar la muestra.</p> <p>4. Elige las técnicas e instrumentos para recolección de datos.</p> <p>5. Diseña/adapta instrumento de recolección de datos.</p> <p>6. Establece procedimiento de recolección y análisis de datos.</p> <p>7. Escribe el diseño metodológico en un documento de texto y lo entrega al docente.</p> <p>8. Integra el producto al portafolio de evidencias.</p>	<p>Computadora</p> <p>Internet</p> <p>Software de citación y editor de texto.</p> <p>Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).</p>	2 horas
10	Integrar el protocolo de investigación, con base en los productos del portafolio de evidencias, para declarar la propuesta de estudio de un problema, con creatividad.	<p>1. Atiende las orientaciones del profesor integrar el protocolo de investigación.</p> <p>2. Retoma los productos del portafolio de evidencias.</p> <p>3. Integra el protocolo de investigación que incluya el planteamiento del problema, esquema del marco teórico,</p>	<p>Computadora</p> <p>Internet</p> <p>Medios audiovisuales</p> <p>Software de citación, editor de texto y de presentaciones digitales.</p> <p>Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales,</p>	4 horas

		contextual, el estado del arte, diseño metodológico y referencias. 4. Atiende el estilo y redacción académica y las características del protocolo de investigación. 5. Diseña una presentación digital del protocolo de investigación para presentar a una audiencia.	etc.).	
--	--	---	--------	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Es importante que el docente presente a los alumnos investigaciones recientes para ejemplificar los tipos, métodos y alcances de la investigación.
- Se sugiere:
 - Exposiciones orales.
 - Debates.
 - Mesas redondas
 - Lecturas guiadas
 - Uso de medios audiovisuales

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Presentaciones orales.
- Trabajo en equipo.
- Investigación documental.
- Diagramas de flujo.
- Resúmenes.
- Mapas conceptuales.
- Fichas bibliográficas.
- Cuadros comparativos.
- Cuestionarios.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 exámenes escritos.....	20%
- Reportes de lectura.....	15%
- Participación en clase.....	05%
- Prácticas de Taller (portafolio)	20%
- Evidencia de desempeño 1 (Protocolo de investigación)	30%
- Evidencia de desempeño 2 (Presentación oral del protocolo).....	10%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Hernández S. R.; Fernández C. C; Baptista L, M. P. (2014). <i>Metodología de la investigación</i>. McGraw-Hill (p.600). 6a. ed. México: McGraw-Hill.</p> <p>Kumar, R. (2014). <i>Reserch methodology a step by step</i>. Guide for beginners. 4th. Edition. London: Sage</p> <p>Ortiz, U. F. G., García N. M. P. (2014). <i>Metodología de la investigación: el proceso y sus técnicas</i>. Limusa (p. 179). México: Limusa.</p> <p>Pinal Karla M. (2006). <i>Apuntes de metodología y redacción: guía para la elaboración de un proyecto de tesis</i>. 1ra. Ed. México: Publicaciones Cruz. [clásica]</p> <p>Silva Ramírez, B. (Coord.) y Juárez Aguilar, J. (2013). <i>Manual del modelo de documentación de la Asociación de Psicología Americana (APA) en su sexta edición</i>. México, Puebla: Centro de Lengua y Pensamiento Crítico UPAEP.</p> <p>Toro J. I. D.; Parra R, R. D. (2010). <i>Fundamentos epistemológicos de la investigación y la metodología de la investigación: cualitativa-cuantitativa</i>. Fondo Editorial Universidad EAFIT (997 p.). Colombia, Medellín.: Fondo Editorial Universidad EAFIT. [clásica]</p> <p>Ynoub, R. C. (2007). <i>El proyecto y la metodología de la investigación</i>, CENGAGE Learning, 2007. ProQuest Ebook Central. Recuperado de: https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430360. [clásica]</p>	<p>Arévalo, J. A. (2015). <i>Mendeley: tutorial de aprendizaje Universidad de Salamanca</i>. Recuperado de: https://es.slideshare.net/jalonsoarevalo/mendeley-13604013</p> <p>Gómez, M. M. (2009). <i>Introducción a la metodología de la investigación científica</i>. Brujas (p. 186). 2a ed. Argentina, Córdoba.: Brujas. [clásica]</p> <p>Ortiz U., F. G. (2016). <i>Diccionario de metodología de la investigación científica</i>. México: 4a ed. Limusa,</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Profesionista con grado de licenciatura, preferentemente con estudios de posgrado, con experiencia en investigación, además de presentar una experiencia docente y laboral de un año mínimo, y que sea responsable, honesto, empático con los alumnos y la sociedad.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Procesos de Construcción
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alejandro Sánchez Atondo
José Luis Beltrán Armenta
Laura Elizabeth Martínez Meléndrez
Mario González Durán

Fecha: 17 de octubre de 2019

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Procesos de Construcción aporta al perfil del Ingeniero Civil la capacidad para definir el proceso constructivo de un proyecto, mediante la identificación de las partidas y conceptos que lo componen, y el análisis de las características y propiedades de los recursos de materiales, mano de obra y equipo que integran cada concepto de obra, para establecer el catálogo de conceptos adecuado que permita la consecución de un proyecto constructivo de acuerdo a las especificaciones establecidas, y así mismo, tener las bases que le permitan elaborar presupuestos de obra y llevar a cabo la ejecución de obra.

La unidad de aprendizaje se ubica en la etapa disciplinaria con carácter de obligatoria y pertenece al área de conocimiento de Planeación y Ejecución de Obra del Plan de Estudios de Ingeniero Civil.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Definir las actividades, así como establecer su secuencia e interrelación, para lograr la consecución de un proyecto constructivo, considerando las características y/o propiedades de los recursos de materiales, mano de obra y equipo que conforman cada actividad, con una actitud analítica, reflexiva y respeto al medio ambiente

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elaboración de un catálogo de conceptos de obra a partir de un proyecto ejecutivo, incluyendo la definición de partidas y establecimiento de conceptos y su cuantificación, así como la presentación del mismo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Clasificación y elementos de la construcción

Competencia:

Identificar los recursos que intervienen en los procesos constructivos, mediante el estudio de las características y usos de materiales, mano de obra y maquinaria, para valorar la importancia que tiene cada uno en la industria de la construcción, con una actitud reflexiva, analítica y honesta.

Contenido:**Duración:** 12 horas

- 1.1 La Construcción
 - 1.1.1 Evolución
 - 1.1.2 La Industria de la Construcción
- 1.2 Normatividad Incidente
- 1.3 El Catálogo de Conceptos
- 1.4 Materiales de Construcción
- 1.5 Mano de Obra en la Construcción
- 1.6 Tipo de Equipo y Maquinaria de Construcción

UNIDAD II. Edificación

Competencia:

Identificar el procedimiento que se debe llevar a cabo para la construcción de una edificación, mediante el estudio de las partidas que componen un proyecto ejecutivo y la interpretación de especificaciones, para llevar a cabo la ejecución de este tipo de proyectos y evaluar el orden de las actividades, con una actitud responsable, analítica, racional y ética.

Contenido:

Duración: 12 horas

- 2.1 Preliminares
- 2.2 Excavaciones y Cimentaciones
- 2.3 Estructura
- 2.4 Albañilería
- 2.5 Instalaciones
- 2.6 Acabados
- 2.7 Otras actividades

UNIDAD III. Obra civil

Competencia:

Analizar los procesos generales de construcción de obras civiles, mediante la identificación de los elementos que las componen y el estudio de las actividades y recursos que son necesarios para su construcción, con el fin de llevar a cabo la ejecución de este tipo de proyectos y evaluar el orden de las actividades, con una actitud responsable, pensamiento lógico y trabajo colaborativo.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 3.1 Sistemas de Alcantarillado y Agua Potable
- 3.2 Vialidades
- 3.3 Obras Específicas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los tipos de materiales que están involucrados en los procesos constructivos, así como sus principales características, mediante investigación documental y análisis de proyectos de construcción, para conocer el uso que se le puede dar a cada material en los distintos tipos de proyectos ejecutivos, con una actitud analítica, reflexiva y respeto al medio ambiente.	<p>A partir de esta práctica, comienza la construcción del proyecto final (catálogo de conceptos de obra)</p> <p>El profesor expone en el aula los tipos de materiales y sus principales características, relacionándolos en proyectos ejecutivos.</p> <p>El estudiante: Analiza un caso de estudio Elabora un listado de materiales que se requieren para la construcción del proyecto. Compara resultados con el grupo e integra en el documento del proyecto final (catálogo de conceptos de obra)</p>	Material didáctico de la asignatura, lecturas proporcionadas por el docente, ejercicios y respaldo visual	7 horas
2	Definir los distintos tipos de personal y de maquinaria que participan en los procesos constructivos, así como sus principales características, mediante investigación documental y análisis de casos, para seleccionar el personal y equipo adecuado para cada actividad, con una actitud analítica, compromiso social y respeto al medio ambiente.	<p>El estudiante Define el personal y maquinaria a emplear en el proyecto ejecutivo basado en el marco legal que regula los procesos constructivos. Elabora las cuadrillas de trabajo, maquinaria y herramientas. Integra en el documento del proyecto final (catálogo de</p>	Material didáctico de la asignatura, lecturas proporcionadas por el docente, ejercicios y respaldo visual	7 horas

		conceptos de obra)		
UNIDAD II y III				
3	<p>Establecer las actividades preliminares de un proyecto de edificación, así como sus características, mediante el análisis de proyectos ejecutivos, casos de estudio y normatividad vigente, para describir los conceptos de obra de la partida de preliminares de un proyecto en específico, con una actitud reflexiva, analítica y respeto al medio ambiente.</p>	<p>El estudiante:</p> <p>Realiza un reporte que describa las actividades preliminares del proyecto ejecutivo, de acuerdo a las características del mismo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.-Relacionados con excavaciones y construcción de cimentaciones. 2.-Albañilería y estructura de distintos materiales. 3.-Acabados e instalaciones eléctricas, hidrosanitarias, aire, gas 4.-Siste de abastecimiento de agua potable y drenaje. 5.-Construcción de vialidades y obras complementarias. <p>Integra en el documento del proyecto final (catálogo de conceptos de obra)</p>	<p>Material didáctico de la asignatura, lecturas proporcionadas por el docente.</p>	30 horas
UNIDAD III				
4	<p>Identificar los procesos de construcción generales de puentes, presas, túneles y obras particulares, mediante el análisis de casos de estudio, para definir el proceso constructivo de un proyecto específico de este tipo, con una actitud reflexiva, analítica y respeto al medio ambiente.</p>	<p>El profesor identifica en el aula los procesos generales de construcción de puentes, presas y túneles diversos en casos de estudio.</p> <p>El estudiante analiza un caso de estudio y entrega un reporte que</p>	<p>Material didáctico de la asignatura, lecturas proporcionadas por el docente.</p>	4 horas

		<p>identifique las generalidades de construcción del caso de acuerdo a la normatividad. Compara resultados con el grupo y entrega reporte a docente.</p>		
--	--	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-estudiante.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de las temáticas de procesos de construcción
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Propicia la participación activa del estudiante
- Elabora y aplica exámenes

Estrategia de aprendizaje (estudiante):

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- Investigación documental sobre los procesos de construcción
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Identifica, formula y resuelve numéricamente problemáticas concretas de su localidad para que a través de un proyecto
- Realiza exámenes, al menos dos al semestre, con el propósito de conformar una evaluación parcial en suma al análisis y solución de problemas

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación recomendados

- 3 exámenes escritos.....40%
 - Reportes10%
 - Evidencia de desempeño50%
(Catálogo de conceptos de obra)
- Total.....100 %**

IX. REFERENCIAS

Básicas

Díaz, L. (2009). "Curso de edificación". 2ª ed. México: Trillas [Clásica]

Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Última reforma publicada el 13 de enero de 2016. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/56_130116.pdf

Normativa para la infraestructura del transporte. Recuperado de <https://normas.imt.mx/busqueda-desplegable.html#CAL>

Suarez, C. (2014). *Costo y tiempo en edificación*. 3a ed. México: Limusa.

Complementarias

Florida Department of Transportation, State Construction Office. (2017) Construction Project Administration Manual. Recuperado de <http://www.fdot.gov/construction/Manuals/cpam/New%20Clean%20Chapters/CPAMCompleteManual.pdf>

Ramos, J. (2015). *Costos y presupuestos en edificaciones*. 1a ed. Lima: Limusa.

Sectaria de la Función Pública. (2015). "Guía de Generalidades para Usuarios de Bitácora Electrónica de Obra Pública versión 2015.1". Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/77761/Gu_a_Generalidadesss.pdf

Washington State Departmet of Transportation. (2018). Construction Manual. Recuperado de <http://www.wsdot.wa.gov/publications/manuals/fulltext/M41-01/Construction.pdf>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta unidad de aprendizaje debe tener un título de ingeniero civil, experiencia profesional en el campo de la construcción. Preferentemente, que cuente con estudios de posgrado relacionados al ámbito de la construcción. Así mismo, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Civil
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Materiales de Construcción
5. **Clave:**
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alberto Parra Meza
Alejandro Sánchez Atondo
Mario González Durán

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Proporcionar al alumno el conocimiento de las características de los materiales utilizados en las obras civiles, para que comprenda el motivo del uso de los mismos en los sistemas constructivos tradicionales, de igual forma, las posibilidades de su uso en sistemas innovadores; lo anterior, considerando aspectos cuantitativos, normativos, ecológicos, económicos y estéticos. El conocimiento adquirido en esta UA es fundamental en los cursos posteriores del área mencionada.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio, se ubica en la etapa básica, pertenece al área de Planeación y Ejecución de Obra.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar las características de los materiales utilizados en las obras civiles, para comprender el motivo del uso de los mismos en los sistemas constructivos tradicionales, y las posibilidades de su uso en sistemas innovadores; considerando aspectos cuantitativos, normativos, ecológicos, económicos y estéticos; con actitud responsable y de compromiso con su entorno social.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un portafolio con ejercicios referidos a la cuantificación de materiales en diferentes sistemas constructivos. En el encuadre el docente establece el proceso y criterios de entrega de las evidencias.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Materiales pétreos.

Competencia:

Identificar las características de los materiales pétreos, para comprender el motivo de su elección en sistemas constructivos tradicionales, y las posibilidades de su uso en sistemas innovadores, considerando aspectos cuantitativos, normativos, ecológicos, económicos y estéticos; con actitud responsable y de compromiso con su entorno social.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Materiales Aglutinantes
 - 1.1.1 Cemento
 - 1.1.2 Cal
 - 1.1.3 Yeso
- 1.2 Arena
- 1.3 Grava
- 1.4 Mármol
- 1.5 Granito
- 1.6 Materiales para relleno
- 1.7 Cuantificación

UNIDAD II. Materiales metálicos

Competencia:

Identificar las características de los materiales metálicos, para comprender el motivo de su elección en ciertos sistemas constructivos tradicionales, y las posibilidades de su uso en sistemas innovadores, considerando aspectos cuantitativos, normativos, ecológicos, económicos y estéticos; con actitud responsable y de compromiso con su entorno social

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Acero Estructural
 - 2.1.1 Perfiles comerciales
 - 2.1.2 Tornillos
 - 2.1.3 Soldadura
 - 2.1.4 Rolado en frío
- 2.2 Acero de refuerzo
 - 2.2.1 Varilla
 - 2.2.2 Alambrón
 - 2.2.3 Alambre recocido
 - 2.2.4 Prefabricados
- 2.3 Cuantificación

UNIDAD III. Madera estructural

Competencia:

Identificar las características de la madera estructural, para comprender el motivo de su elección en ciertos sistemas constructivos tradicionales, y las posibilidades de su uso en sistemas innovadores, considerando aspectos cuantitativos, normativos, ecológicos, económicos y estéticos; con actitud responsable y de compromiso con su entorno social

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1 Barrotaje
 - 3.1.1 Polines
 - 3.1.2 Vigas
- 3.2 Tablas y tablón
- 3.3 Triplay
- 3.4 Clavos, chilillos
- 3.5 Cuantificación

UNIDAD IV. Muros, cubiertas, recubrimientos e impermeabilizantes.

Competencia:

Identificar las características de los materiales utilizados en muros y cubiertas, así como la de recubrimientos e impermeabilizantes, para comprender el motivo de su elección en sistemas constructivos tradicionales, y las posibilidades de su uso en sistemas innovadores, considerando aspectos cuantitativos, normativos, ecológicos, económicos y estéticos, con actitud responsable y de compromiso con su entorno social.

Contenido:

Duración: 4 horas

4.1 Muros

- 4.1.1 Mampostería (Bloque, ladrillo)
- 4.1.2 Bastidor (barrote, poste metálico, triplay, hoja de yeso, durock, etc.)
- 4.1.3 Concreto reforzado

4.2 Cubiertas

- 4.2.1 Concreto
- 4.2.2 Madera
- 4.2.3 Lamina

4.3 Recubrimientos

- 4.3.1 Emplastes
- 4.3.2 Losetas
- 4.3.3 Azulejos
- 4.3.4 Pinturas

4.4 Impermeabilizantes

4.5 Cuantificación

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Cuantificar materiales pétreos, en ciertos sistemas constructivos, para integrar los elementos que conforman un presupuesto de obra civil, considerando aspectos normativos, ecológicos, económicos y estéticos; con actitud responsable y de compromiso con su entorno social.	El maestro entrega al alumno un proyecto hipotético de obra, donde intervengan sistemas constructivos que se relacionen con el uso de materiales pétreos, con el objetivo de que el estudiante cuantifique cada uno de ellos.	Bibliografía, Calculadora.	8 horas
UNIDAD II				
2	Cuantificar materiales metálicos, en ciertos sistemas constructivos, para integrar los elementos que conforman un presupuesto de obra civil, considerando aspectos normativos, ecológicos, económicos y estéticos; con actitud responsable y de compromiso con su entorno social.	El maestro entrega al alumno un proyecto hipotético de obra, donde intervengan sistemas constructivos que se relacionen con el uso de materiales metálicos, con el objetivo de que el estudiante cuantifique cada uno de ellos.	Bibliografía, Calculadora.	8 horas
UNIDAD III				
3	Cuantificar madera estructural, en ciertos sistemas constructivos, para integrar los elementos que conforman un presupuesto de obra civil, considerando aspectos normativos, ecológicos, económicos y estéticos; con actitud responsable y de compromiso con su entorno social.	El maestro entrega al alumno un proyecto hipotético de obra, donde intervengan sistemas constructivos que se relacionen con el uso de maderas estructurales, con el objetivo de que el estudiante cuantifique cada una de ellas.	Bibliografía, Calculadora.	8 horas

UNIDAD IV				
4	<p>Cuantificar materiales utilizados en muros y cubiertas, así como recubrimientos e impermeabilizantes, en ciertos sistemas constructivos, para integrar los elementos que conforman un presupuesto de obra civil, considerando aspectos normativos, ecológicos, económicos y estéticos; con actitud responsable y de compromiso con su entorno social.</p>	<p>El maestro entrega al alumno proyecto hipotético de obra, donde intervengan sistemas constructivos que se relacionen con el uso de materiales que conforman muros y cubiertas, así como recubrimientos e impermeabilizantes, con el objetivo de que el estudiante cuantifique cada uno de ellos.</p>	<p>Bibliografía, Calculadora.</p>	<p>8 horas</p>

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas en la aplicación de propiedades mecánicas de materiales.

Estrategia de enseñanza (docente):

- El profesor expone la teoría para cada unidad
- Ejemplifica en taller lo visto en las clases teóricas
- Entrega al estudiante ejercicios a resolver
- Realiza visitas a sitios en línea relacionados con los temas vistos en la unidad de aprendizaje
- Elabora evaluaciones parciales
- Revisa y entrega al alumno con observaciones de retroalimentación
- Asigna al alumno ejercicios para resolver en taller, de los cuales, algunos se desarrollan de manera individual para ser entregados y revisados

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Asistencia a clase y taller
- Elabora un portafolio de evidencias
- Soluciona ejercicios en el taller
- Realiza una lectura de bibliografía
- Elaboración de tareas
- Desarrolla de actividades extra clase

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 exámenes escritos.....	50%
- Ejercicios de taller.....	20%
- Portafolio.....	15%
- Tareas y actividades extraclase.....	15 %
Total.....	100 %

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Allen, E., y Iano, J., (2014). <i>Fundamentals of Building Construction, Materials and Methods</i>. (6th ed.) USA: Wiley. [Clásica].</p> <p>Gambhir, M. L., y Jamwal N. (2014). <i>Building and construction materials</i>. (10th ed.) India: McGraw Hill. [Clásica].</p> <p>Hornbostel C., (2004). <i>Materiales para construcción, tipos, usos y aplicaciones</i>. (1ra ed.) México: Limusa Wiley. [Clásica].</p> <p>Mamlouk M. S., Zaniewski, J. P. (2016). <i>Materials for Civil and Construction Engineers</i> (4th ed.) USA: Pearson.</p> <p>Kultermann, E., y Spense, W. (2017). <i>Construction Materials, Methods and techniques, building for a sustainable future</i>. (4th ed.) USA: Cengage Learning.</p>	<p>REGLAMENTO DE LA LEY DE EDIFICACIONES DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, Publicado en el Periódico Oficial No. 16, de fecha 10 de junio de 1976, Tomo LXXXIII, Sección Primera. [Clásica].</p> <p>Catálogos vigentes de proveedores.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería, experiencia profesional en el área de construcción. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente, y promover el trabajo en equipo. Ser una persona proactiva y responsable, con un alto sentido de la ética, y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Hidráulica I
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 07
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Álvaro Alberto López Lambráño
José Juan Villegas León
Juan Carlos Payán Ramos
Marcelo Antonio Lomeli Banda
Carlos Salazar Briones

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Palta

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La hidráulica es la rama de la física que estudia el comportamiento estático y dinámico de los líquidos en función de sus propiedades específicas. Su propósito es preparar y capacitar al estudiante sobre las hipótesis, criterios y las condiciones requeridas para el análisis y diseño de los sistemas de conducción y distribución de fluidos. El estudiante deberá tener conocimiento de las unidades básicas de medición como son: fuerza, masa, longitud y tiempo. Esta unidad se ubica en la etapa disciplinaria con carácter de obligatoria, y pertenece al área de Recursos Hídricos y Medio Ambiente.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar y simular sistemas hidráulicos a presión y analizar su comportamiento, mediante la utilización de materiales, avances científicos de la construcción y la aplicación de los fundamentos de la ingeniería hidráulica, para satisfacer la demanda del sector social y productivo, con respeto al medio ambiente y al entorno social, con disposición para el trabajo colaborativo y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presenta un proyecto de diseño y simulación de un sistema de tuberías, el documento escrito debe integrar: portada, metodología, resultados obtenidos y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Hidrostática

Competencia:

Identificar las fuerzas que ejercen los fluidos en reposo sobre las superficies planas que los contienen, o las que ejercen los fluidos al sumergir cuerpos dentro de estos, a partir del estudio de las leyes de la hidrostática, para emplearlos en la resolución de problemas relacionados al campo de la hidráulica, con creatividad, disposición al trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 1.1 Propiedades de los líquidos.
- 1.2 Ley de Pascal.
- 1.3 Presiones absolutas y relativas.
- 1.4 Dispositivos para la medición de presiones hidrostáticas.
- 1.5 Empuje sobre superficies planas.
- 1.6 Principio de Arquímedes.
- 1.7 Equilibrio de cuerpos en flotación.

UNIDAD II. Hidrodinámica

Competencia:

Determinar las características cinemáticas de un líquido en función de su uniformidad, mediante las diferentes ecuaciones de movimiento de fluidos, incluyendo la fórmula de continuidad y Bernoulli, para obtener las cargas hidráulicas e identificar y relacionar instrumentos de medición y parámetros de flujo, de forma responsable y proactiva.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 2.1 Condiciones ideales.
- 2.2 Esguerrimiento uniforme.
- 2.3 Ecuación de continuidad.
- 2.4 Líneas de energía o alturas.
- 2.5 Significado de Cargas.
- 2.6 Ecuación General de los Fluidos.
- 2.7 Ecuación General de Bernoulli.
- 2.8 Ecuación General de la Energía.
- 2.9 Aplicaciones de Hidrodinámica.
 - 2.9.1 Sifón.
 - 2.9.2 Medidor Venturi.
 - 2.9.3 Tubos Pitot.
 - 2.9.4 Orificios.
 - 2.9.4.1 Pared delgada y gruesa.
 - 2.9.4.2 Parcial y totalmente ahogados.

UNIDAD III. Flujos de conductos a presión

Competencia:

Calcular las pérdidas de energía por fricción del flujo debido a cambios de dirección y cambios geométricos, utilizando las diferentes fórmulas y coeficientes, para el diseño de tuberías y conductos a presión, con trabajo colaborativo, pensamiento analítico y actitud proactiva.

Contenido:

- 3.1 Aspectos generales.
- 3.2 Número de Reynolds.
- 3.3 Fórmula de Darcy-Weisbach.
- 3.4 Factores que influyen en la resistencia al flujo.
- 3.5 Diagrama de Moody.
- 3.6 Pérdidas de carga hidráulica.

Duración: 3 horas

UNIDAD IV. Redes de tuberías

Competencia:

Analizar los tipos de redes de tuberías y su comportamiento hidráulico, por medio de métodos de cálculo, para diseñar sistemas equivalentes de tuberías y redes, con pensamiento analítico, trabajo colaborativo y con responsabilidad al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 4.1 Sistemas de redes.
 - 4.1.1 En serie.
 - 4.1.2 En paralelo.
 - 4.1.3 Combinadas.
- 4.2 Diseño por sistemas equivalentes.
- 4.3 Tipos de redes.
 - 4.2.1 Redes abiertas.
 - 4.2.2 Redes cerradas.
- 4.4 Diseño de redes.
 - 4.4.1 Método de Hardy-Cross.

UNIDAD V. Bombas

Competencia:

Identificar el equipo de bombeo más eficiente, conforme a las especificaciones de diseño de las bombas, para determinar la energía y potencia que debe suministrarse a un sistema hidráulico, con responsabilidad y pensamiento analítico.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 5.1 Componentes principales de un sistema de bombeo.
- 5.2 Clasificación de las bombas centrífugas.
- 5.3 Potencia y eficiencias.
- 5.4 Cavitación.
- 5.5 Carga de succión positiva neta.
- 5.6 Gasto, carga y potencia de diseño.
- 5.7 Altura de succión.

UNIDAD VI. Golpe de ariete

Competencia:

Determinar los efectos ocasionados por el golpe de ariete, utilizando ecuaciones y métodos de solución, para la protección de los sistemas hidráulicos que trabajan a presión, con responsabilidad, honestidad y respeto al cuidado del medio ambiente.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 6.1 Ecuaciones básicas.
- 6.2 Celeridad de onda de presión.
- 6.3 Tipos de maniobras.
- 6.4 Métodos de solución.
- 6.5 Ecuaciones de Allievi.
- 6.6 Dispositivos de alivio.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Calcular las presiones en sistemas hidráulicos abiertos y cerrados, aplicando los fundamentos teóricos de la Ley de Pascal, para la solución de problemas reales relacionados a una obra civil, con trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>Investiga, analiza y describe los fundamentos teóricos de la Ley de Pascal, las propiedades de los fluidos y el concepto de presión hidrostática, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía.</p> <p>Asimismo, enlista y describe ejemplos prácticos en el campo de la Ingeniería Civil donde es aplicada.</p> <p>La entrega de las descripciones se realiza en formato digital.</p> <p>Resuelve ejercicios sobre el cálculo de presiones absolutas y relativas. La entrega se realiza físicamente en hojas blancas, y en formato digital, e incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Competencia de la unidad. - Descripción del método de trabajo. - Desarrollo de cada problema. - Conclusión. 	<p>Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo. Pizarrón, plumones, borrador. Problemario, calculadora y apuntes.</p>	5 horas
2	<p>Calcular las fuerzas que actúan sobre las superficies planas, aplicando el principio de Arquímedes, en la solución de</p>	<p>Investiga, analiza y describe los fundamentos teóricos del Principio de Arquímedes, y comprende los conceptos de equilibrio, peso y</p>	<p>Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo. Pizarrón, plumones, borrador. Problemario, calculadora y</p>	5 horas

	<p>problemas reales relacionados a una obra civil, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>empuje, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía.</p> <p>Asimismo, enlista y describe ejemplos prácticos en el campo de la Ingeniería Civil donde se aplica este principio.</p> <p>La entrega de las descripciones se realiza en formato digital.</p> <p>Resuelve ejercicios sobre el equilibrio de cuerpos en flotación.</p> <p>La entrega se realiza físicamente en hojas blancas, y en formato digital, e incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Competencia de la unidad. - Descripción del método de trabajo. - Desarrollo de cada problema. - Conclusión. 	<p>apuntes.</p>	
UNIDAD II				
3	<p>Calcular el gasto y la velocidad de fluidos en tuberías, por medio de la ecuación de continuidad, para dimensionar los diámetros de las tuberías, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>Investiga, analiza y describe los fundamentos teóricos de la ecuación de continuidad, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía.</p> <p>Asimismo, enlista y describe ejemplos prácticos en el campo de la Ingeniería Civil donde se aplica esta ecuación. La entrega de la</p>	<p>Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo. Pizarrón, plumones, borrador. Problemario, calculadora y apuntes.</p>	5 horas

		<p>descripción se realiza en formato digital.</p> <p>Resuelve ejercicios sobre el cálculo de gastos y velocidades en tuberías.</p> <p>La entrega se realiza físicamente en hojas blancas, y en formato digital, e incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Competencia de la unidad. - Descripción del método de trabajo. - Desarrollo de cada problema. - Conclusión. 		
4	<p>Calcular el gasto, la velocidad y la presión de los fluidos en tuberías, por medio de la Ecuación General de Bernoulli y Ecuación General de la Energía, para el dimensionamiento de un sistema de tuberías, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>Investiga, analiza y describe los fundamentos teóricos de la Ecuación General de Bernoulli y Ecuación General de la Energía, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía. Asimismo, enlista y describe ejemplos prácticos en el campo de la Ingeniería Civil donde se aplican estas ecuaciones. La entrega de las descripciones se realiza en formato digital.</p> <p>Resuelve ejercicios aplicados en Sifones, medidores Venturi y Orificios. La entrega se realiza físicamente en hojas blancas, y en formato digital, e incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Competencia de la unidad. - Descripción del método de trabajo. 	<p>Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo. Pizarrón, plumones, borrador. Problemario, calculadora y apuntes.</p>	5 horas

		<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de cada problema. - Conclusión. 		
UNIDAD III				
5	<p>Calcular las pérdidas de carga hidráulica de los fluidos que circulan en tuberías, de la fórmula de Darcy-Weisbach y el diagrama de Moody, para el dimensionamiento de un sistema de tuberías, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>Investiga, analiza y describe los fundamentos teóricos de la fórmula de Darcy-Weisbach, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía. Asimismo, enlista y describe ejemplos prácticos en el campo de la Ingeniería Civil donde se aplica esta formulación. La entrega de la descripción se realiza en formato digital.</p> <p>Investiga, analiza y describe los fundamentos teóricos del diagrama de Moody, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía. Asimismo, enlista y describe ejemplos prácticos en el campo de la Ingeniería Civil donde se aplica esta metodología. La entrega se realiza en formato digital.</p> <p>Resuelve ejercicios sobre el cálculo de pérdidas de cargas hidráulicas en flujos de conductos a presión. La entrega se realiza físicamente en hojas blancas, y en formato digital, e incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Competencia de la unidad. - Descripción del método de trabajo. 	<p>Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo. Pizarrón, plumones, borrador. Problemario, calculadora y apuntes.</p>	7 horas

		<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de cada problema. - Conclusión. 		
UNIDAD IV				
6	<p>Calcular redes de tuberías, con el Método de Hardy-Cross, para el dimensionamiento de una red de tuberías abiertas y cerradas, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>Investiga, analiza y describe los sistemas de redes en serie, en paralelo y combinadas, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía. Asimismo, enlista y describe ejemplos prácticos en el campo de la Ingeniería Civil donde se utilizan estos sistemas. La entrega se realiza en formato digital.</p> <p>Investiga, analiza y describe las redes de tuberías abiertas y cerradas, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía. Así mismo, enlista y describe ejemplos prácticos en el campo de la Ingeniería Civil donde se utilizan estas redes. La entrega se realiza en formato digital.</p> <p>Resuelve ejercicios de redes abiertas y redes cerradas, aplicando el Método de Hardy-Cross. La entrega se realiza físicamente en hojas blancas, y en formato digital, e incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Competencia de la unidad. - Descripción del método de trabajo. - Desarrollo de cada problema. - Conclusión. 	<p>Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo. Pizarrón, plumones, borrador. Problemario, calculadora y apuntes.</p>	9 horas

UNIDAD V				
7	<p>Calcular la energía y potencia necesaria de un sistema de bombeo, identificando los principales componentes, para utilizar el equipo que cumpla con los requerimientos de diseño, con disposición de trabajo colaborativo, actitud analítica y responsabilidad.</p>	<p>Investiga, analiza y describe los componentes de un sistema de bombeo y los tipos de bombas centrífugas, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía. Así mismo, enlista y describe ejemplos prácticos en el campo de la Ingeniería Civil donde se utilizan estos sistemas. La entrega se realiza en formato digital.</p> <p>Resuelve ejercicios de potencias y eficiencias en un sistema de bombeo, en hojas blancas. La entrega se realiza físicamente en hojas blancas, y en formato digital, e incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Competencia de la unidad. - Descripción del método de trabajo. - Desarrollo de cada problema. - Conclusión. 	<p>Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo. Pizarrón, plumones, borrador. Problemario, calculadora y apuntes.</p>	6 horas
UNIDAD VI				
8	<p>Calcular la sobrepresión producida por el Golpe de Ariete, utilizando la formulación de Allievi, para determinar los tiempos de cierre de válvulas y paradas de bombas, con orden y pensamiento analítico.</p>	<p>Investiga, analiza y describe el fenómeno del Golpe de Ariete y los tiempos de cierre de válvulas y el tiempo de parada en bombas, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía. Así mismo, enlista y describe ejemplos prácticos en el campo de la Ingeniería Civil donde se aplica este fenómeno. La</p>	<p>Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo. Pizarrón, plumones, borrador. Problemario, calculadora y apuntes..</p>	6 horas

		<p>entrega se realiza en formato digital.</p> <p>Resuelve ejercicios de sobrepresión en sistemas de tuberías. La entrega se realiza físicamente en hojas blancas, y en formato digital, e incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Competencia de la unidad. - Descripción del método de trabajo. - Desarrollo de cada problema. - Conclusión. 		
--	--	---	--	--

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Medir la diferencia de presiones entre un fluido y la presión atmosférica local, mediante un manómetro de mercurio y un manómetro de agua para diferentes flujos, con el fin de definir el comportamiento gráfico del sistema de variación de presión contra el caudal volumétrico, con orden y precisión.	Se analizan las variaciones de presión en un sistema de tuberías de diferentes diámetros mediante un manómetro de mercurio y un manómetro de agua para diferentes flujos y se define el comportamiento gráfico del sistema de variación de presión contra el caudal volumétrico.	Sistema de red de tuberías de 13, 17.5 y 22 mm de diámetro, Banco hidráulico, cronómetro electrónico y cinta métrica.	2 horas
2	Calcular el metacentro de un cuerpo flotante, para definir si es estable o inestable, aplicando el Principio de Arquímedes, con orden y precisión.	Se analizan las características de los cuerpos flotantes en las cuales una parte del cuerpo está sumergida y el resto sobresale de la superficie libre. La altura	Banco hidráulico, aparato de altura metacéntrica, placa de vertedor triangular en V, cronómetro electrónico, cinta métrica y balanza de peso.	2 horas

		<p>metacéntrica es una magnitud de la sección transversal del cuerpo para un peso determinado y su valor da una indicación de su estabilidad. El metacentro M se calcula con la expresión: $M = BG + GM$.</p> <p>Donde los términos de esta ecuación se explican y definen en el Manual de Prácticas.</p>		
UNIDAD II				
3	Diseñar tuberías, utilizando la ecuación de Bernoulli y energía, para la conducción y distribución de agua, con creatividad y pensamiento analítico.	<p>Calcula las interconexiones de energía de presión y energía cinética que ocurren en la conducción de un fluido a través de un conducto de sección transversal variable.</p> <p>Entrega reporte.</p>	Banco hidráulico, probeta graduada de 1000 ml, cronómetro electrónico y termómetro de mercurio.	2 horas
UNIDAD III				
4	Determinar el coeficiente de velocidad y de descarga en orificios de pared delgada, utilizando los métodos requeridos, para la conducción y distribución de agua, con creatividad y pensamiento analítico.	Se analizan las características de flujo en un recipiente cilíndrico donde se ha practicado un orificio circular de arista afilada y con ello determinar los coeficientes de velocidad, contracción y descarga para un flujo uniforme y carga hidráulica constante y variable.	Banco hidráulico, aparato de chorro libre y orificio, probeta graduada de 1000 ml, cronómetro y cinta de medir.	2 horas
5	Obtener los coeficientes de carga y trazo de curvas de carga hidráulica, a través de un vertedor triangular y de un vertedor rectangular de pared delgada despreciando la fricción y tomando	Analizar las características de flujo a través de un vertedor triangular y de un vertedor rectangular de pared delgada despreciando la fricción y tomando en cuenta la superficie libre desconocida, la	Banco de trabajo, vertedor rectangular, vertedor triangular, indicador de altura de vernier, nivel de burbuja, baffle estático, probeta graduada de 1000 ml, cronómetro electrónico y cinta de	4 horas

	en cuenta la superficie libre desconocida, la distribución de velocidades por encima del vertedor, para la conducción y distribución de agua, con creatividad y pensamiento analítico.	distribución de velocidades por encima del vertedor mediante la aplicación de la ecuación de Bernoulli entre un punto aguas arriba y la cresta del vertedor.	medir.	
UNIDAD IV				
6	Obtener los coeficientes de fricción y las pérdidas de energía útil por fricción, por medio de la fórmula de Darcy-Weisbach y otros métodos de pérdidas de energía, para analizar la conducción de fluidos, con creatividad y pensamiento analítico.	Estudiar la conducción de fluidos a través de tuberías lisas que minimizan las pérdidas por fricción utilizando materiales de baja o nula rugosidad. Materiales como el cobre y algunos plásticos generan grandes pérdidas de energía que el ingeniero debe conocer para la correcta selección de los materiales a utilizar en el diseño de redes de distribución de agua.	Banco hidráulico, equipo de demostración de pérdidas, cronómetro electrónico, probeta volumétrica de 1000 ml, termómetro graduado de 0 a 50 grados y cinta de medir.	4 horas
7	Calcular las pérdidas de carga por fricción en una tubería, aplicando diversos métodos de pérdida de carga, para analizar la conducción de fluidos, con creatividad y pensamiento analítico.	Se analizan las pérdidas de carga en 3 líneas de tubería de diferentes diámetros, originados por los efectos de rozamiento existentes entre el fluido y las paredes de la tubería.	Banco hidráulico de redes, sistema de tuberías de 13 mm, 17.5 mm y 22 mm de diámetro, cronómetro electrónico, termómetro graduado de 0 a 50 grados y cinta de medir.	4 horas
8	Determinar los valores de los coeficientes de descarga y trazar curvas de carga hidráulica, de un vertedor triangular y de un vertedor rectangular de pared delgada, para dimensionar y conducir fluidos, con creatividad y pensamiento analítico.	Analizar las características de flujo a través de un vertedor triangular y de un vertedor rectangular de pared delgada despreciando la fricción y tomando en cuenta la superficie libre desconocida, la distribución de velocidades por encima del vertedor mediante la aplicación de la ecuación de	Banco de trabajo, vertedor rectangular, vertedor triangular, indicador de altura de vernier, nivel de burbuja, baffle estático, probeta graduada de 1000 ml, cronómetro electrónico y cinta de medir.	4 horas

		Bernoulli entre un punto aguas arriba y la cresta del vertedor.		
UNIDAD V				
9	Identificar las pérdidas de energía, analizando la influencia de accesorios y cambios de rugosidad en un sistema de tuberías, para determinar la carga total obtenida, con pensamiento crítico y honestidad.	Se analiza el comportamiento de los sistemas de redes de tuberías de agua considerando cambios de rugosidad e inclusión de accesorios, y se comprueban las teorías y enunciados en que se fundamentan. Entrega reporte y conclusiones de análisis.	Banco hidráulico de redes, tuberías de 12 mm, 17.5 mm y 22 mm de diámetro, cronómetro electrónico, termómetro graduado de 0 a 50 grados y cinta de medir.	2 horas
10	Determinar las variaciones de presión en un sistema de 4 tubos en paralelo, a través de la ecuación de Bernoulli y manómetros diferenciales, para el dimensionamiento de un sistema de tuberías, con orden y respeto al medio ambiente.	Se analiza el comportamiento de los sistemas de tuberías en paralelo y se verifican los enunciados y ecuaciones que predicen el funcionamiento del sistema para una variación de presiones en tuberías de diferentes diámetros. Entrega reporte con resultados.	Banco hidráulico de redes, tuberías de 13 mm, 17.5 mm y 22 mm de diámetro, cronómetro electrónico, manómetro de mercurio, termómetro graduado de 0 a 50 grados y cinta de medir.	2 horas
11	Determinar la carga de presión en todo punto de unión o conexión y el gasto en todas las partes del anillo, mediante el suministro de agua en un punto de entrada y descargando en tres puntos de salida, para dimensionar las intersecciones en un sistema de abastecimiento, con orden y respeto al medio ambiente.	Analiza las características de un conductor principal en anillo suministrado con agua en un punto de entrada y descargando el gasto en tres puntos de salida. Entrega reporte de análisis con sus conclusiones.	Banco hidráulico de redes, tuberías de 13 mm, 17.5 mm y 22 mm de diámetro, cronómetro electrónico, termómetro graduado de 0 a 50 grados y cinta de medir.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-estudiante.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante el método de enseñanza expositivo en el aula y medios digitales
- Trabajo de prácticas de talleres donde se analizan estudios de caso
- Exposiciones y/o participación en foros de discusión
- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de las temáticas de ingeniería de sistemas
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Propicia la participación activa del estudiante
- Explica los materiales y uso de laboratorio

Estrategia de aprendizaje (estudiante):

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- El estudiante aplique los conceptos, estructuras de modelación, algoritmos numéricos de la investigación de operaciones que le permita obtener resultados numéricos con el propósito de tomar las mejores decisiones a la solución de la problemática planteada
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Identifica, formula y resuelve numéricamente problemáticas concretas de su localidad para que a través de un proyecto
- Realiza prácticas de laboratorio

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes escritos..... 40%
- Reportes de taller y laboratorio..... 30%
(Reportes en formato electrónico de prácticas de laboratorio 10%)
(Elaboración de cuadernillo de evidencias 10%)
(Elaboración y presentación del proyecto 10%)
- Evidencia de desempeño.....30%
(Proyecto de diseño y simulación de un sistema de tuberías)
- Total.....100%**

IX. REFERENCIAS

Básica	Complementaria
<p>Daugherty, R., Franzini, J. & Jinnemorc, E. (1985). <i>Fluid Mechanics with Engineers applications</i>. México: McGraw-Hill. [Clásica]</p> <p>Díaz, J. C. E., & Gómez-Ramírez, A. S. (2012). <i>Hydraulics: Fluid Dynamics, Mechanical Applications and Role in Engineering</i>. New York: Nova Science Publishers, Inc. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=587201&lang=es&site=ehost-live [Clásica]</p> <p>Evelt, J., & Liu, C. (1989). <i>Fluid Mechanics and Hydraulics</i>. United States of America: McGraw-Hill. [Clásica]</p> <p>Gribbin, J. (2017). <i>Introducción a la Hidráulica e Hidrología con aplicaciones para la administración del agua pluvial 4a Edición</i>. México: CENGAGE Learning</p> <p>Mott, R. (1996). <i>Mecánica de fluidos aplicables</i>. México: Pearson Educación. [Clásica]</p> <p>Potter, M. (2002). <i>Mecánica de Fluidos</i>. México: Thompson. [Clásica]</p> <p>Saldarriaga, J. (2016). <i>HIDRÁULICA DE TUBERÍAS: Abastecimiento de agua, redes y riegos</i>. México: Alfaomega</p> <p>Silveste, P. (1992). <i>Fundamentos de Hidráulica General</i>. México: Limusa. [Clásica]</p> <p>Streeter, V. (2000). <i>Mecánica de Fluidos</i>. México: McGraw-Hill. [Clásica]</p>	<p>Doddannavar, R., & Barnard, A. (2005). <i>Practical Hydraulic Systems: Operation and Troubleshooting for Engineers and Technicians</i>. Amsterdam: Newnes. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=130207&lang=es&site=ehost-live [Clásica]</p> <p>Kappel, B. & Hirsch, G. (2010). <i>Hydraulic Engineering: Structural Applications, Numerical Modeling and Environmental Impacts</i>. New York: Nova Science Publishers, Inc. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=539252&lang=es&site=ehost-live [Clásica]</p> <p>Keith, P. & Hodges, B. (1996). <i>Hydraulic Fluids. Butterworth-Heinemann: Petroleum Consultant Norway</i>. Retrieved from https://doi.org/10.1016/B978-0-340-67652-3.X5000-3 [Clásica]</p> <p>López, A. (2001). <i>Problemas de hidráulica</i>. [Alicante]: Digitalia. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=318054&lang=es&site=ehost-live [Clasica]</p> <p>Silvester, R. (1964). <i>Hydraulics and Fluid Mechanics</i>. Department of Civil Engineering, University of Western Australia: Pergamon. Retrieved from https://doi.org/10.1016/C2013-0-01769-0 [Clásica]</p>

Trueba, S. (1986). <i>Hidráulica</i> . México: Continental Editorial S.A de C.V. [Clásica]	
--	--

X. PERFIL DEL DOCENTE

<p>El docente de esta asignatura deberá poseer un título en Ingeniería, Física o un área afín, de preferencia Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Cuenta con experiencia profesional en el campo de la Ingeniería Civil y experiencia como docente en el área de Hidráulica. Ha realizado experimentos de laboratorio en los cuales ha obtenido coeficientes o fórmulas empíricas, al igual que diseños y planificaciones, también, ha desarrollado diversas obras hidráulicas. Logra comunicarse de manera clara y precisa con los estudiantes, y es capaz de utilizar herramientas tecnológicas que permitan facilitar la impartición del curso. Su perfil muestra una persona analítica, proactiva y responsable, capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación, respeto y servicio a la enseñanza.</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Civil
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Resistencia de Materiales
5. **Clave:**
6. **HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 07
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Estructuras Isostáticas



Equipo de diseño de PUA

Alberto Parra Meza
Arturo González Villareal
Mario González Durán
Talía Isabel Hernández Sánchez

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje brinda los fundamentos básicos en el dimensionamiento de elementos estructurales, considerando la teoría clásica de la mecánica de materiales, estructuras simples isostáticas, y las fuerzas internas que se desarrollan en los elementos que las conforman. Identificando las bases de las normas que rigen el diseño estructural de diferentes materiales, para seleccionar y aplicar el procedimiento requerido en el diseño de los elementos que constituyen la estructura.

Resistencia de Materiales es de carácter obligatorio, se ubica en la etapa disciplinaria y pertenece al área de conocimiento de Materiales y Diseño Estructural; para cursarla se requiere acreditar la unidad de aprendizaje de Estructuras Isostáticas.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Calcular esfuerzos y deformaciones en elementos que constituyen estructuras simples isostáticas, así como cargas máximas admisibles en las mismas, considerando sus dimensiones, las propiedades del material que las conforman, las condiciones de equilibrio externo e interno para un cuerpo rígido, y factores de seguridad, con la finalidad de seleccionar y aplicar el procedimiento requerido en el diseño de los elementos que constituyan la estructura, con actitud responsable y de compromiso con su entorno social.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un problemario asociados a esfuerzo, deformación, torsión, vigas y columnas. En el encuadre el docente establece el proceso y criterios de entrega de la evidencia.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Propiedades de áreas

Competencia:

Obtener propiedades de áreas, considerando la teoría de la mecánica clásica y la información sobre áreas de secciones comerciales de material estructural, para utilizarlas en el cálculo de esfuerzos y deformaciones en elementos que constituyen estructuras simples isostáticas, con actitud analítica, responsable y de colaboración.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 1.1. Centroide de un área.
 - 1.1.1 Centroide de figuras comunes (círculo, rectángulo, triángulo, etc.)
 - 1.1.2 Centroide de áreas compuestas, ejes centroidales.
- 1.2. Momento de inercia.
 - 1.2.1 Definición de momento de inercia.
 - 1.2.2 Teorema de los ejes paralelos, ejes principales.
 - 1.2.3 Momento polar de inercia
- 1.3 Propiedades de áreas de secciones comerciales de material estructural.

UNIDAD II. Esfuerzo y deformación de relación fuerza-área

Competencia:

Calcular esfuerzos y deformaciones por carga axial, torsión u origen térmico, así como esfuerzos de corte, y aplastamiento, en elementos que constituyen estructuras simples isostáticas; considerando sus dimensiones, la Ley de Hooke, la relación de Poisson, las propiedades térmicas del material, las condiciones de equilibrio externo e interno para un cuerpo rígido, y factores de seguridad, para comprender el proceso de dimensionamiento de los elementos que constituyen las estructuras, atendiendo con responsabilidad el compromiso con su entorno social.

Contenido:

Duración: 5 horas

- 2.1 Relación Esfuerzo – Deformación, Ley de Hooke, Módulo de Young.
- 2.2 Esfuerzo último, de fluencia y de falla; factor de seguridad, esfuerzo admisible.
- 2.3 Esfuerzo y deformación por carga axial, relación de Poisson.
- 2.4 Esfuerzo en conexiones (cortante y aplastamiento).
- 2.5 Esfuerzo y deformación por temperatura.
- 2.6 Esfuerzo y deformación por torsión.

UNIDAD III. Esfuerzo y deformación en vigas isostáticas

Competencia:

Calcular esfuerzos y deflexiones en vigas isostáticas, considerando las propiedades mecánicas de sus dimensiones, la Ley de Hooke, el sistema de cargas aplicado, las condiciones de equilibrio externo e interno para un cuerpo rígido, factores de seguridad, y métodos de solución de origen geométrico, para comprender el proceso de dimensionamiento de elementos sometidos a flexión, atendiendo con responsabilidad, el compromiso con su entorno social.

Contenido:**Duración:** 5 horas

- 3.1 Esfuerzos normales en la sección transversal (en un punto, máximo y perfil de esfuerzos).
- 3.2 Esfuerzos cortantes en la sección transversal (en un punto, máximo y perfil de esfuerzos).
- 3.3 Pendientes y deflexiones.
 - 3.3.1 Método de doble integración.
 - 3.3.2 Método de área – momento.

UNIDAD IV. Columnas

Competencia:

Calcular cargas admisibles, así como esfuerzos y deflexiones laterales en columnas, considerando las propiedades mecánicas de sus dimensiones, la Ley de Hooke, la ubicación de la carga aplicada, los dispositivos de sujeción en los extremos, factores de seguridad, y métodos de solución de origen geométrico, para comprender el proceso de dimensionamiento de elementos sometidos a compresión o flexocompresión, con actitud crítica, reflexiva y responsable

Contenido:

Duración: 3 horas

- 4.1 Fórmula de Euler (Carga crítica de pandeo).
 - 4.1.1 Condiciones de extremo.
 - 4.1.2 Carga admisible, factor de seguridad.
- 4.2 Fórmula de la secante (Carga excéntrica).
 - 4.2.1 Deflexión lateral y esfuerzo máximo.
 - 4.2.2 Carga admisible con relación a la deformación permanente.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Calcular el área total, la ubicación del centroide y el momento de inercia con respecto a los ejes centroidales, en áreas comunes (círculos, rectángulos, triángulos, etc.) y compuestas, considerando los sistemas de medición (internacional e inglés), para aplicarlo en el cálculo posterior de esfuerzos y deformaciones en elementos estructurales, de manera responsable y reflexiva.	El docente expone la teoría de la mecánica clásica y resuelve ejercicios de exposición. El estudiante resuelve de manera individual y/o en equipo, ejercicios propuestos por el docente, relacionados con propiedades de áreas. El estudiante entrega al docente ejercicios específicos, elaborados de manera individual.	Bibliografía, problemario, calculadora.	6 horas
2	Obtener las propiedades de secciones comerciales de material estructural, para el cálculo posterior de esfuerzos y deformaciones en elementos estructurales, considerando los sistemas de medición (internacional e inglés), de manera responsable y reflexiva.	El docente expone y describe la información sobre las propiedades de secciones comerciales de material estructural; resuelve ejercicios de exposición. El estudiante resuelve de manera individual y/o en equipo, ejercicios propuestos por el docente, relacionados con secciones combinadas por dos o más perfiles, del mismo o diferente material. El estudiante entrega al docente ejercicios específicos, elaborados de manera individual.	Bibliografía, información sobre las propiedades de secciones comerciales de material estructural, problemario, calculadora.	3 horas
UNIDAD				

II				
3	<p>Calcular esfuerzos y deformaciones por carga axial, en elementos que constituyen estructuras simples isostáticas; considerando sus dimensiones, la Ley de Hooke, las condiciones de equilibrio externo e interno para un cuerpo rígido, y factores de seguridad; para comprender el proceso de dimensionamiento de los elementos que constituyen las estructuras, atendiendo con responsabilidad, el compromiso con su entorno social.</p>	<p>El docente expone la teoría de la mecánica clásica y resuelve ejercicios de exposición. El estudiante resuelve de manera individual y/o en equipo, ejercicios propuestos por el docente, relacionados con esfuerzos y deformaciones axiales en elementos de estructuras isostáticas simples. El estudiante entrega al docente ejercicios específicos, elaborados de manera individual.</p>	<p>Bibliografía, problemario, calculadora.</p>	<p>5 horas</p>
4	<p>Calcular esfuerzos de corte, y aplastamiento, en elementos de conexión, que constituyen estructuras simples isostáticas; considerando sus dimensiones, la Ley de Hooke, las condiciones de equilibrio externo e interno para un cuerpo rígido, y factores de seguridad; para comprender el proceso de dimensionamiento de los elementos que constituyen las estructuras, atendiendo con responsabilidad, el compromiso con su entorno social.</p>	<p>El docente expone la teoría de la mecánica clásica y resuelve ejercicios de exposición. El estudiante resuelve de manera individual y/o en equipo, ejercicios propuestos por el docente, relacionados con esfuerzos en las conexiones entre elementos de estructuras isostáticas simples. El estudiante entrega al docente ejercicios específicos, elaborados de manera individual.</p>	<p>Bibliografía, problemario, calculadora.</p>	<p>4 horas</p>
5	<p>Calcular esfuerzos y deformaciones de origen térmico, en elementos que constituyen estructuras simples isostáticas;</p>	<p>El docente expone la teoría de la mecánica clásica y resuelve ejercicios de exposición. El estudiante resuelve de manera</p>	<p>Bibliografía, problemario, calculadora.</p>	<p>3 horas</p>

	considerando sus dimensiones, la Ley de Hooke las propiedades térmicas del material, las condiciones de equilibrio externo e interno para un cuerpo rígido, y factores de seguridad; para comprender el proceso de dimensionamiento de los elementos que constituyen las estructuras, atendiendo con responsabilidad, el compromiso con su entorno social.	individual y/o en equipo, ejercicios propuestos por el docente, relacionados con esfuerzos y deformaciones de origen térmico en elementos de estructuras isostáticas simples. El estudiante entrega al docente ejercicios específicos, elaborados de manera individual.		
6	Calcular esfuerzos y deformaciones por torsión, en elementos que constituyen estructuras simples isostáticas; considerando sus dimensiones, las propiedades mecánicas de la sección transversal, la Ley de Hooke, las condiciones de equilibrio externo e interno para un cuerpo rígido, y factores de seguridad; para comprender el proceso de dimensionamiento de los elementos que constituyen las estructuras, atendiendo con responsabilidad, el compromiso con su entorno social.	El docente expone la teoría de la mecánica clásica y resuelve ejercicios de exposición. El estudiante resuelve de manera individual y/o en equipo, ejercicios propuestos por el docente, relacionados con esfuerzos y deformaciones por torsión, en elementos de estructuras isostáticas simples. El estudiante entrega al docente ejercicios específicos, elaborados de manera individual.	Bibliografía, problemario, calculadora.	3 horas
UNIDAD III				
7	Calcular esfuerzos, normal y de corte, en viga isostáticas; considerando las propiedades mecánicas de sus dimensiones,	El docente expone la teoría de la mecánica clásica y resuelve ejercicios de exposición. El estudiante resuelve de manera	Bibliografía, problemario, calculadora.	4 horas

	<p><u>sección transversal homogénea</u>, la Ley de Hooke, el sistema de cargas aplicado, las condiciones de equilibrio externo e interno para un cuerpo rígido, factores de seguridad, y método de solución de origen geométrico; para comprender el proceso de dimensionamiento de elementos sometidos a flexión, atendiendo con responsabilidad, el compromiso con su entorno social.</p>	<p>individual y/o en equipo, ejercicios propuestos por el docente, relacionados con esfuerzos normales y de corte, en vigas isostáticas. El estudiante entrega al docente ejercicios específicos, elaborados de manera individual.</p>		
8	<p>Calcular esfuerzos en viga isostáticas, normal y de corte; considerando las propiedades mecánicas de sus dimensiones, <u>sección transversal compuesta</u> por dos materiales, la Ley de Hooke, el sistema de cargas aplicado, las condiciones de equilibrio externo e interno para un cuerpo rígido, factores de seguridad, y método de solución de origen geométrico; para comprender el proceso de dimensionamiento de elementos sometidos a flexión, atendiendo con responsabilidad, el compromiso con su entorno social.</p>	<p>El docente expone la teoría de la mecánica clásica y resuelve ejercicios de exposición. El estudiante resuelve de manera individual y/o en equipo, ejercicios propuestos por el docente, relacionados con esfuerzos normales y de corte, en vigas isostáticas con sección transversal compuesta. El estudiante entrega al docente ejercicios específicos, elaborados de manera individual.</p>	<p>Bibliografía, problemario, calculadora.</p>	<p>3 horas</p>
9	<p>Calcular deflexiones en vigas isostáticas; considerando las propiedades mecánicas de sus dimensiones, <u>sección transversal homogénea</u>, la Ley de Hooke, el sistema de cargas aplicado, las</p>	<p>El docente expone la teoría de la mecánica clásica y resuelve ejercicios de exposición. El estudiante resuelve de manera individual y/o en equipo, ejercicios propuestos por el docente,</p>	<p>Bibliografía, problemario, calculadora.</p>	<p>4 horas</p>

	condiciones de equilibrio externo e interno para un cuerpo rígido, factores de seguridad, y <u>el método de doble integración</u> ; para comprender el proceso de dimensionamiento de elementos sometidos a flexión, atendiendo con responsabilidad, el compromiso con su entorno social.	relacionados con deflexiones en vigas isostáticas, <u>utilizando el método de doble integración</u> . El estudiante entrega al docente ejercicios específicos, elaborados de manera individual.		
10	Calcular deflexiones en vigas isostáticas; considerando las propiedades mecánicas de sus dimensiones, sección transversal homogénea, la Ley de Hooke, el sistema de cargas aplicado, las condiciones de equilibrio externo e interno para un cuerpo rígido, factores de seguridad, y <u>el método de área de momento</u> ; para comprender el proceso de dimensionamiento de elementos sometidos a flexión, atendiendo con responsabilidad, el compromiso con su entorno social.	El docente expone la teoría de la mecánica clásica y resuelve ejercicios de exposición. El estudiante resuelve de manera individual y/o en equipo, ejercicios propuestos por el docente, relacionados con deflexiones en vigas isostáticas, <u>utilizando el método de área de momento</u> . El estudiante entrega al docente ejercicios específicos, elaborados de manera individual.	Bibliografía, problemario, calculadora.	4 horas
UNIDAD IV				
11	Calcular cargas axiales admisibles, así como esfuerzos, y deflexiones laterales en columnas; considerando las propiedades mecánicas de sus dimensiones, la Ley de Hooke, los dispositivos de sujeción en los extremos, factores de seguridad, y la fórmula de	El docente expone la teoría de la mecánica clásica y resuelve ejercicios de exposición. El estudiante resuelve de manera individual y/o en equipo, ejercicios propuestos por el docente, relacionados con cargas axiales admisibles, así como esfuerzos, y	Bibliografía, problemario, calculadora.	5 horas

	Euler; para comprender el proceso de dimensionamiento de elementos sometidos a compresión, atendiendo con responsabilidad, el compromiso con su entorno social.	deflexiones laterales en columnas. El estudiante entrega al docente ejercicios específicos, elaborados de manera individual.		
12	Calcular cargas excéntricas admisibles, así como esfuerzos, y deflexiones laterales en columnas; considerando las propiedades mecánicas de sus dimensiones, la Ley de Hooke, la ubicación de la carga aplicada, los dispositivos de sujeción en los extremos, factores de seguridad, y la fórmula de la secante; para comprender el proceso de dimensionamiento de elementos sometidos a flexocompresión, atendiendo con responsabilidad, el compromiso con su entorno social.	El docente expone la teoría de la mecánica clásica y resuelve ejercicios de exposición. El estudiante resuelve de manera individual y/o en equipo, ejercicios propuestos por el docente, relacionados con cargas excéntricas admisibles, así como esfuerzos, y deflexiones laterales en columnas. El estudiante entrega al docente ejercicios específicos, elaborados de manera individual.	Bibliografía, problemario, calculadora.	4 horas

VII. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
	Determinar el área transversal de varios especímenes de diferente material, en los sistemas de	El estudiante: Calcula esfuerzos normales en	Cuatro especímenes de material y área transversal diferente, dispositivos de medición.	2 horas

	<p>unidades inglés e internacional, para calcular el esfuerzo normal que se genera ante una carga axial determinada, y compararlo con el esfuerzo último, de falla o de fluencia del material que constituye a cada espécimen, con actitud analítica, proactiva y responsable.</p>	<p>cuatro especímenes de diferente material y sección transversal para una carga axial indicada por el docente (en toneladas), utilizando los sistemas de unidades inglés e internacional, y un dispositivo de medición (flexómetro, vernier, regla, etcétera).</p> <p>Investiga los esfuerzos de fluencia, último o de falla de los materiales que conforman cada uno de los especímenes</p> <p>Con la carga axial y las áreas calculadas se obtienen los esfuerzos para cada espécimen, compara con los esfuerzos investigados.</p> <p>Concluye definiendo si los materiales son capaces de resistir la carga estimada, entrega reporte.</p>		
UNIDAD II				
	<p>Determinar esfuerzos y deformaciones producidas por fuerzas directas, axiales y de corte, en especímenes representativos de elementos que conforman estructuras isostáticas simples, utilizando los sistemas de unidades inglés e internacionales, para comprender el</p>	<p>El estudiante:</p> <p>Calcula el esfuerzo normal de tensión y compresión, el esfuerzo de falla, el esfuerzo de torsión, el esfuerzo en elementos de armaduras, concentración de esfuerzos normal y esfuerzos de corte, así como deformaciones</p>	<p>Dispositivos de laboratorio como: banco universal, prensa, dinamómetro, deformímetro, dispositivos de medición, horno y prototipos de estructuras simples.</p>	16 horas

	comportamiento de las estructuras isostáticas simples ante un sistema de cargas, con actitud proactiva, responsable y colaborativa.	<p>axiales o temperatura, utilizando diferentes dispositivos de laboratorio como: banco universal, prensa, horno y prototipos de estructuras simples, con apego a los sistemas de unidades inglés e internacionales.</p> <p>Entrega reportes de los diferentes ensayos en el formato establecido por el docente.</p>		
UNIDAD III				
	Determinar esfuerzos y desplazamientos en vigas isostáticas de diferente área transversal y material, utilizando los sistemas de unidades inglés e internacionales, para comprender la relación entre las propiedades de la sección y la curva elástica de la viga, con actitud analítica, intuitiva y ordenada.	<p>El estudiante</p> <p>Calcula desplazamientos, esfuerzos y propiedades del material en vigas isostáticas, utilizando dispositivos de laboratorio que permitan mover la ubicación de los apoyos en la viga, de tal forma que se considere el caso de viga simplemente apoyada en los extremos y el caso de viga con voladizo.</p> <p>En los diferentes ensayos se considerarán áreas transversales conformadas por:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sección rectangular de madera sólida. 2. Sección rectangular de madera con tiras sueltas. 3. Poste metálico ligero. 4. Combinación de madera con solera de acero. 	Dispositivos de medición, equipo de apoyos para vigas, deformímetro, marco de carga o equipo equivalente.	8 horas

		Entrega reportes de los diferentes ensayos en el formato establecido por el docente.		
UNIDAD IV				
	Determinar esfuerzos y desplazamientos producidos por carga axial y excéntrica en columnas aisladas de diferente área transversal y material, utilizando los sistemas de unidades inglés e internacionales, para comprender la relación entre la carga las propiedades de la sección y la curva elástica de pandeo de la columna, con actitud analítica, intuitiva y ordenada.	<p>El estudiante</p> <p>Calcula desplazamientos, esfuerzos y propiedades del material en columnas aisladas, utilizando dispositivos de laboratorio que permitan simular en los extremos: empotramiento, articulación o rodillo; y aplicar carga axial o excéntrica, con el fin de visualizar la configuración de la curva elástica de pandeo ante una carga dada.</p> <p>En los diferentes ensayos se considerarán áreas transversales conformadas por:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Varas de madera cilíndrica de diferentes diámetros y longitudes. 2. Tiras de madera (door stop) de diferentes longitudes. <p>Entrega reportes de los diferentes ensayos en el formato establecido por el docente.</p>	Equipo simulador de apoyos para extremos de columna, marco de carga o equivalente, varas de madera cilíndrica de diferentes diámetros y longitudes y tiras de madera (door stop) de diferentes longitudes.	6 horas

IX. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante el método de enseñanza expositivo en el aula y medios digitales
- Supervisa trabajo de prácticas de talleres y laboratorio donde se analizan estudios de caso
- Exposiciones y/o participación en foros de discusión
- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de las temáticas de resistencia de materiales
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Propicia la participación activa del estudiante
- Explica los materiales y uso de laboratorio

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- El alumno aplique los conceptos, estructuras de modelación, algoritmos numéricos de la investigación de operaciones que le permita obtener resultados numéricos con el propósito de tomar las mejores decisiones a la solución de la problemática planteada
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Identifica, formula y resuelve numéricamente problemáticas concretas de su localidad para que a través de un proyecto
- Realiza prácticas de laboratorio
- Resuelve exámenes

X. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 exámenes escritos..... 50%
- Evidencia de desempeño..... 50%
(reportes de laboratorio y taller, problemario asociados a esfuerzo)
- Total..... 100 %**

XI. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Beer, F., Johnston, R., DeWolf, J., y Mazurek, D. (2018). <i>Mecánica de materiales</i>. (7ma ed.) México: Mc Graw Hill. (clásica).</p> <p>Gere, J., y Goodno, B. (2013). <i>Mechanics of materials</i>. (8th ed.) USA: Cengage Learning. [Clasica]</p> <p>Hibbeler, R. (2017). <i>Mechanics of Materials</i>. (10th ed.) USA: Pearson.</p> <p>Hibbeler, R. (2017). <i>Mecánica de materiales</i>. (9na ed.) México: Pearson.</p>	<p>Beer, F., Johnston, R., y Mazurek, D. (2017). <i>Mecánica vectorial para ingenieros, Estática</i>. (11va ed.) México: Mc Graw Hill.</p> <p>Beer, F., Johnston, R., Mazurek, D. y Eisenberg, E. (2011). <i>Estática</i>. México: McGraw Hill [Clasica]</p> <p>Hibbeler, R. (2013). <i>Ingeniería Mecánica, Estática por competencias</i>. (1ra ed.) México: Pearson. [Clasica]</p>

XII. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación en Ingeniería, experiencia profesional en el área de análisis y diseño estructural. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente, y promover el trabajo en equipo. Ser una persona proactiva y responsable, con un alto sentido de la ética, y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Comportamiento de Suelos
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Geología Aplicada



Equipo de diseño de PUA

Cynthia Carolina Martínez Lazcano
Karina Cabrera Luna
Jesús Piña Moreno
María Carmiña Reyes Revelez
Rafael González Gutiérrez
Fecha: 17 de octubre de 2019

Vo. Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su propósito es que el estudiante adquiera los conocimientos básicos sobre los suelos, como elementos estructurales para que puedan conocer el origen, identificación y muestreo IN SITU, y pruebas de laboratorio para clasificar, entender las propiedades físicas, mecánicas y el comportamiento ante la presencia de niveles freáticos, de los suelos destinados a soportar cargas transmitidas por elementos estructurales. Se recomienda acreditar la asignatura de geología; antes de cursar esta unidad de aprendizaje.

Esta unidad de aprendizaje de carácter obligatoria se encuentra en la etapa Disciplinaria correspondiente al área de Geotecnia y Vías Terrestres.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Clasificar los tipos de suelos, de acuerdo a sus propiedades mecánicas e hidráulicas, para su posterior consideración en el diseño y construcción de obras de Ingeniería Civil, de manera proactiva, honesta y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un proyecto final de Análisis de un suelo que incluya: clasificación granulométrica de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, propiedades gravimétricas, volumétricas e hidráulicas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Propiedades físicas y muestreo de suelos

Competencia:

Identificar los tipos de suelos, de acuerdo a su origen y los factores que intervinieron en su formación; reconociendo las propiedades gravimétricas y volumétricas, para comprender su comportamiento en los movimientos de tierra de los procesos de ingeniería, trabajando de manera colaborativa y mostrar responsabilidad al seguir los procedimientos que marca la norma.

Contenido

- 1.1 Origen y formación de suelos
- 1.2 Tamaño de muestras, tipos de muestreo y protección de las muestras.
- 1.3 Sondeos físicos (directos). Tipos y ejemplos.
- 1.4 Sondeos indirectos (refracción sísmica y resistividad en suelos), tipos y ejemplos.
- 1.5. Físico-química de las arcillas
- 1.6 Estructuración y tipos de suelo.
- 1.7 Relaciones gravimétricas y volumétrica
- 1.8 Clasificación de las arcillas en base a su estabilidad

Duración: 4 horas

UNIDAD II. Granulometría, plasticidad y clasificación de suelos

Competencia:

Clasificar los suelos en laboratorio y en campo destinados a soportar cargas estructurales, a través de muestreo, clasificación granulométrica de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos y la carta de plasticidad, para determinar sus propiedades mecánicas, de forma responsable y colaborativa.

Contenido

Duración: 4 horas

- 2.1 Antecedentes de la clasificación de suelos.
- 2.2 Distribución granulométrica.
- 2.3 Hidrómetro.
- 2.4 Límites de consistencia.
- 2.5 La carta de plasticidad y las propiedades físicas de los suelos.
- 2.6 Sistema unificado de clasificación de suelos.
- 2.7 Identificación de suelos en el campo.

UNIDAD III. Flujo de agua en suelos

Competencia:

Evaluar las características del flujo del agua a través del suelo, con base a las propiedades hidráulicas en los suelos destinados a soportar cargas estructurales, para determinar la variación en el comportamiento mecánico cuando existe nivel freático, de forma responsable y trabajo en equipo.

Contenido**Duración:** 4 horas

- 3.1 Propiedades hidráulicas en suelos.
- 3.2 Fenómeno de contracción en suelos.
- 3.3 Concepto de permeabilidad de suelos.
- 3.4 Flujo de agua unidimensional.
- 3.5 Presión hidrostática y presión en exceso a la hidrostática.
- 3.6 Presiones totales, presiones neutrales y presión efectiva.

UNIDAD IV. Resistencia de los suelos

Competencia:

Determinar la resistencia de los suelos, mediante la aplicación de los fundamentos de las teorías de los esfuerzos cortantes actuantes en suelos cohesivos y friccionantes e interpretación de los círculos de Mohr, para obtener la capacidad de resistencia axial y al corte de suelos que se destinan a soportar cargas estructurales de manera colaborativa.

Contenido

- 4.1 Conceptos de resistencia
- 4.2 Teoría de falla.
- 4.3 Pruebas de compresión simple en suelo cohesivo y testigos de roca.
- 4.4 Pruebas de esfuerzo al cortante.
- 4.5 Resistencia a compresión triaxial.
- 4.6 Esfuerzo cortante en suelos cohesivos.
- 4.7 Esfuerzo cortante en suelos friccionantes
- 4.8 Esfuerzo cortante en suelos cohesivo – friccionantes.
- 4.9 Aplicaciones del círculo de Mohr.

Duración: 4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los conceptos básicos de suelo, tipos de muestreo y simbología, a través de la elaboración del esquema de suelo, para iniciar su conocimiento relacionado con el suelo, de manera investigativa y colaborativa.	El estudiante: Realiza una investigación relacionada con los conceptos básicos de suelo, tipos de muestreo y simbología del suelo. Entrega un trabajo escrito que contenga el esquema del suelo.	Lecturas proporcionadas por el docente Pizarrón Plumones	10 horas
UNIDAD II				
2	Identificar los antecedentes para la elaboración de la carta del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), a través del estudio de los fundamentos del sistema de clasificación de Aeropuertos y el estudio de la carta de plasticidad, para la obtención de clasificación de suelos, de una forma investigativa, y responsable	El estudiante del tema conceptos básicos y simbología del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, realiza una lectura con la información proporcionada por el docente y complementa con una investigación, además, realiza la resolución de problemas. Entrega un trabajo escrito.	Lecturas proporcionadas por el docente. Bibliografía del curso. Problemario Calculadora.	12 horas
UNIDAD III				
3	Identificar los conceptos de las propiedades hidráulicas y de permeabilidad en los suelos, mediante el estudio de la Ley de Darcy y el coeficiente de	El estudiante del tema permeabilidad en los suelos, realiza una lectura con la información proporcionada por el docente y complementa con una	Lecturas proporcionadas por el docente. Bibliografía del curso. Problemario	6 horas

	permeabilidad, para la solución de problemas, con una actitud propositiva y analítica.	investigación, además, realiza la resolución de problemas. Entrega un trabajo escrito.	Calculadora.	
UNIDAD IV				
4	Identificar los fundamentos de los esfuerzos actuantes en los diferentes tipos de suelo, mediante el estudio de la teoría de falla y la resolución de problemas, para tener las herramientas necesarias, hacia la resolución de problemas de suelos, todo con una actitud investigativa, analítica y propositiva.	El estudiante de los temas teoría de falla, esfuerzos en suelos, realiza una lectura con la información proporcionada por el docente y complementa con una investigación, además, realiza la resolución de problemas de clasificación de suelos. Entrega un trabajo escrito.	Lecturas proporcionadas por el docente. Bibliografía del curso. Problemario Calculadora.	4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Identificar las funciones de equipo del laboratorio, así como, de herramienta e instrumentos de Comportamiento de suelos, de acuerdo a las especificaciones de cada equipo y normativa de laboratorio, para el correcto desarrollo de las actividades de laboratorio minimizando los riesgos que su ocupación y operación provoca. A fin de que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería, con una actitud responsable, analítica y reflexiva.</p>	<p>El primer día de clase en laboratorio el docente establece la forma de trabajo, políticas de evaluación para acreditar laboratorio, calidad y estructura de los reportes a entregar, derechos y obligaciones docente-estudiante. Reglamento Interno de laboratorio en cuanto al uso, operación y horarios, Reglamento Interno de seguridad e higiene, informar sobre el Plan de Prevención y Respuesta a Emergencias.</p>	<p>Impresión de criterios de evaluación.</p>	2 horas
2	<p>Determinar el contenido de humedad de un suelo, mediante un proceso de secado de la muestra húmeda, para obtener información del contenido natural de agua de un suelo, con actitud analítica, honesta y responsable.</p>	<p>El estudiante realiza la determinación de la humedad siguiendo el procedimiento estándar o mediante la prueba rápida. La muestra que se destine para la prueba debe ser representativa del material cuyo contenido de agua se desea obtener. En campo para determinar inmediatamente la humedad natural de un suelo, pesa recipiente con el material húmedo; en caso de necesidad de transporta la muestra al laboratorio para</p>	<p>Balanza (aprox. 0.01 g) Balanza (aprox. 0.1 g) Balanza (aprox. 1 g) Horno Fuente de calor de flama abierta. Recipientes Vidrios de reloj Pinzas Cuchara de albañil o espátula</p>	2 horas

		<p>determinar su humedad, atender las precauciones señaladas relativas a la obtención y secado de las muestras alteradas.</p> <p>Método Estándar. El estudiante pesa un recipiente limpio y seco, coloca la muestra de suelo húmedo en el recipiente, después mantiene la muestra en el horno a una temperatura de $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$., hasta un peso constante.</p> <p>Deja enfriar hasta temperatura ambiente, pesa y calcula la humedad expresándola en por ciento.</p> <p>Método rápido. El estudiante, en campo, pesa un recipiente limpio y seco, coloca la muestra de suelo húmedo en el recipiente, eleva la temperatura de la muestra, mediante una fuente de calor de flama abierta, durante el proceso de secado mueve la muestra evitando la pérdida de material, una vez que el material este seco, se retira el recipiente de la flama, se deja enfriar hasta temperatura ambiente, registra su peso y calcula la humedad expresándola en por ciento.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>	Manual de prácticas de laboratorio	
3	Determinar el peso específico relativo de sólidos de una muestra de suelo, mediante la utilización de dispositivos de laboratorio, para obtener	El estudiante, para suelos arcillosos o cohesivos, del material previamente secado, disgregado y cuarteado, obtiene por cribado en la malla No. 4.75, una porción de 100 g de la	Manual de prácticas de laboratorio. Matraz aforado de 500 cm^3 Balanza de 2 kg (aprox. 0.01 g) Trampa de vacío	4 horas

	<p>información del suelo que se utilizará en futuras obras civiles, con una actitud honesta y responsable.</p>	<p>fracción que pasa dicha malla. Deposita este material en una cápsula, adiciona agua destilada y mezcla con la espátula hasta obtener una pasta suave. Coloca la pasta en el vaso de la batidora, agrega agua destilada hasta completar 250 cm³, inicia el mezclado por un lapso de 15 min, hasta obtener una suspensión uniforme. Después, utiliza el embudo coloca en el matraz limpio y vierte el agua, hasta la mitad de su volumen, aproximadamente.</p> <p>Con el dispositivo de succión, aplica vacío al matraz durante 15 min, para extraer el aire contenido en la muestra, con la finalidad de facilitar este proceso agita cuidadosamente la suspensión con un movimiento giratorio del matraz alrededor de su eje. La succión máxima no deberá exceder de 100 mm de mercurio (0.136 kg/cm²). Agrega cuidadosamente agua hasta la marca de aforo y se vuelve a aplicar el vacío, para asegurar que no haya quedado aire atrapado en la muestra, lo cual ocurrirá cuando ya no se observe ninguna variación en el nivel del menisco.</p> <p>En caso de no contar con el dispositivo de succión, para el mismo fin calienta el matraz hasta lograr una ebullición moderada durante 10 min, haciéndolo girar alrededor de su eje para acelerar la eliminación de aire</p>	<p>Batidora Espátula Cápsula de porcelana Embudo Agua destilada Termómetro Cuentagotas o pipeta de vidrio o metal</p>	
--	--	---	---	--

		<p>atrapado en el material; posteriormente dejar enfriar la suspensión hasta una temperatura ambiente y dentro del intervalo de calibración del matraz. Agrega agua hasta la marca de aforo.</p> <p>Una vez que logro eliminar el aire de la suspensión, debe hacer coincidir el nivel inferior del menisco con la marca de aforo.</p> <p>Seca cuidadosamente la superficie exterior del matraz y el interior del cuello de este, pesa el matraz con el suelo y el agua, registrando este peso, en gramos. Tapa el matraz e invierte varias veces en forma cuidadosa, con el fin de uniformar la temperatura de la suspensión y a continuación coloca el bulbo del termómetro en el centro del matraz, y registra temperatura de prueba. Después, vierte toda la suspensión a una cápsula de porcelana, empleando el agua necesaria para arrastrar todas las partículas del suelo y deja reposar durante 24 h.</p> <p>Elimina el agua sobrante mediante una cuidadosa decantación, seca en el horno hasta un peso constante a una temperatura de $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$, determina y registra el peso de la muestra, en gramos.</p> <p>Calcula el peso específico relativo del suelo.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada,</p>		
--	--	--	--	--

		nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.		
UNIDAD II				
4	Determinar el peso volumétrico del suelo en el lugar, mediante la relación entre el peso de la muestra y el volumen de esta, para determinar el peso volumétrico en materiales que se encuentran tanto en estado natural como en estado compacto, con una actitud responsable, honesta y proactiva	<p>Esta práctica se realiza en dos partes:</p> <p>Procedimiento para la determinación del peso volumétrico de la arena.</p> <p>Llena el frasco con arena limpia y seca, instala los conos en la boca del frasco y se cierra la válvula. Pesa y registra el dispositivo conteniendo la arena. Coloca e instala el recipiente de calibración sobre la base metálica del aparato sujetándola adecuadamente para evitar fugas de arena y monta en ésta el dispositivo conteniendo la arena. Abre la válvula y mantiene en estas condiciones hasta que se detenga el flujo de arena, quedando en esta forma llenos el recipiente de calibración y el cono de arena. Cierra la válvula, pesa el dispositivo con la arena remanente y registra este peso en gramos. Determina el peso específico o volumétrico de la arena.</p> <p>Procedimiento para peso volumétrico del suelo en el lugar.</p>	<p>Manual de prácticas de laboratorio.</p> <p>Un frasco de aprox. 4 lt de capacidad</p> <p>2 conos metálicos</p> <p>Base metálica de forma cuadrada</p> <p>Cuchara de albañil o espátula</p> <p>Cucharón de lámina</p> <p>Barreta de acero</p> <p>Balanza con capacidad de 20 kg</p> <p>Balanza de 2 kg</p> <p>Charolas metálicas</p> <p>Arena limpia y seca</p>	4 horas

	<p>Una vez seleccionado el sitio en que se efectuará la prueba se prepara la superficie de tal manera que se tenga una porción plana de aproximadamente 50 cm, libre de partículas sueltas. Coloca la base sobre la superficie preparada, marca en ésta el borde interior de dicha base para delimitar el sondeo y a continuación efectúa éste a la profundidad requerida; coloca en el recipiente el material extraído de dicho sondeo, determina su peso, toma la muestra para la prueba de humedad. Llena con arena el frasco del dispositivo, monta los conos en la boca del frasco y cierra la válvula. Pesa el dispositivo conteniendo la arena y registra su peso, en gramos. Invierte e instala el dispositivo sobre la base metálica previamente colocada en el sondeo, abre la válvula y una vez que el flujo de arena se haya suspendido, por haberse llenado el sondeo y el cono de mayor tamaño, cierra completamente la válvula. Pesa el dispositivo con la arena remanente en el frasco y registra dicho peso, en gramos. Determina el peso específico del suelo. Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo,</p>		
--	---	--	--

		procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.		
5	Clasificar suelos determinando su granulometría en laboratorio, mediante la separación por tamaños de las partículas de suelo, para conocer las características granulométricas de un suelo, con una actitud, responsable, honesta y colaborativo.	<p>El estudiante: Separa por tamaños las partículas de suelo, pasándolo a través de una sucesión de mallas, pesa las porciones que se retienen en cada una de ellas, expresando dichos retenidos como porcentajes en peso de la muestra total.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>	<p>Manual de prácticas de laboratorio.</p> <p>Balanza de 20 kg (aprox. 1 g) Balanza de 2 kg (aprox. 0.1 g) Horno Juego de mallas Charolas de lámina Cepillo de cerda. Vasos de aluminio de un litro de capacidad. Agitador de varilla metálica</p>	6 horas
6	Clasificar suelos en laboratorio, mediante la determinación de los límites de consistencia, para conocer las características de plasticidad de la porción de suelo que pasa la malla Núm.0.425, con una actitud de respeto, honestidad y responsabilidad	<p>El estudiante: Ajusta el aparato Casagrande: Ajusta para que tenga una altura de caída de 1 cm. Da vuelta a la manija hasta que la copa se eleve a su mayor altura y toma como punto de referencia el centro de percusión, verifica con la distancia entre ésta y la base, y cuando la copa esté tangente a la medida en el centro de percusión, se fija con los tornillos para evitar que modifique esta altura.</p> <p>Determina el Límite Líquido (Método Estándar): El estudiante:</p>	<p>Manual de prácticas de laboratorio.</p> <p>Dispositivo A. Casagrande Horno Balanza de triple escala (aprox. 0.01 g) Horno Ranurador Espátula Cápsula de porcelana Malla Núm. 40 (0.420 mm) Vidrios de reloj Placa de vidrio Alambre de acero de 3 mm de diámetro y 10 cm de longitud.</p>	4 horas

		<p>Del material preparado toma una porción de 150 g mezcla hasta que la muestra quede homogénea, coloca en la copa Casagrande, previamente calibrada, una cantidad suficiente de material para que una vez extendido por medio de la espátula se tenga un espesor de 8 a 10 milímetros en la parte central de la muestra colocada. Para extender el material se procede del centro hacia los lados, sin aplicar una presión excesiva y con el mínimo de pasadas de la espátula. Hace una ranura en el centro de la muestra, limpia el ranurador con un trapo húmedo antes de que seque el material. Asegura que la copa y la base están limpias y secas, da vuelta a la manija uniformemente a razón de dos golpes por segundo, cuenta el número de golpes requeridos hasta lograr que los bordes inferiores de la ranura se pongan en contacto en una longitud de 13 mm. Toma con la espátula 10 gramos de material de la porción cerrada de la ranura y coloca en un vidrio de reloj y determina el contenido de agua. Posteriormente regresa a la cápsula de mezclado el material que contiene la copa, se lava y seca tanto la copa como el ranurador. Enseguida agrega agua con el cuentagotas al material contenido en la cápsula, homogeniza con la espátula y repite para las determinaciones</p>	Vernier	
--	--	---	---------	--

comprendidas entre 10 y 35 golpes, siendo necesario obtener 2 valores arriba y 2 valores abajo de 25 golpes. Dibuja los puntos correspondientes a cada determinación, traza la línea recta que pase lo más cerca posible de cuando menos 3 de los puntos obtenidos; la línea trazada se denomina curva de fluidez, cuya ordenada correspondiente a 25 golpes, la reporta como límite líquido del suelo, expresado como contenido de agua en por ciento y redondeado al número entero más cercano.

Determina el límite plástico.

El estudiante:

Toma una muestra del material preparado de acuerdo con lo indicado en límite líquido, da la forma de una pequeña esfera de aproximadamente 12 milímetros de diámetro, moldea con los dedos para que pierda humedad y se formen un cilindro manipulándolo sobre la palma de la mano, aplicando con los dedos la presión necesaria para tal objeto. A continuación rola el cilindro con los dedos de la mano sobre la placa de vidrio, dando la presión requerida para reducir su diámetro hasta que éste sea uniformen toda su longitud y ligeramente mayor de 3 mm. La velocidad de rodado debe ser de 60 a 80 ciclos por minuto. Si al alcanzar dicho diámetro el cilindro no se rompe

		<p>en varias secciones simultáneamente, su humedad es superior a la del límite plástico, se repite hasta que el cilindro se rompa en varios segmentos precisamente en el momento de alcanzar el diámetro de 3 mm.. Enseguida coloca en un vidrio de reloj todos los fragmentos en que se haya dividido el cilindro y efectúa la determinación de humedad correspondiente.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>		
UNIDAD III				
7	<p>Determinar la contracción lineal de una muestra de suelo, mediante el secado que sufre una barra de suelo en horno, para evaluar la calidad de dicho material, con una actitud honesta, responsable y colaborativo.</p>	<p>El estudiante: Agrega a la muestra que sobro de la determinación del límite líquido agua o material menos húmedo, hasta lograr que la humedad sea la correspondiente a este límite. Con el material preparado en las condiciones indicadas procede a llenar el molde de prueba, preparado con una capa delgada de aceite en su interior para evitar que el material se adhiera a sus paredes. Efectúa el llenado del molde en 3 capas con la espátula golpeándolo después de la colocación de cada capa contra una superficie dura; para esto último, debe tomar el molde por sus extremos, procurando</p>	<p>Manual de prácticas de laboratorio. Espátula. Cápsula de porcelana. Malla Núm. 40 (0.420 mm). Moldes de lámina galvanizada Núm.16 con sección de 2x2x10 cm de longitud. Horno. Calibrador con vernier</p>	2 horas

siempre que el impacto lo reciba en toda su base. Las operaciones de golpeo deberán prolongarse lo suficiente para lograr la expulsión del aire contenido en la muestra colocada, lo que se pone de manifiesto cuando ya no aparecen burbujas en su superficie. A continuación enrasa el material en el molde utilizando la espátula y deja orear a la sombra hasta que cambie ligeramente su color, después de lo cual pone a secar en el horno. Extrae del horno el molde con el espécimen, se deja enfriar a temperatura ambiente y a continuación saca del molde la barra. Finalmente, mide con el calibrador la longitud media de la barra del material seco y la longitud interior del molde.

Calcula la contracción lineal con la siguiente fórmula:

$$CL = \frac{L_i - L_f}{L_i} \times 100$$

En donde: CL, es la contracción lineal aproximada al décimo más cercano, en por ciento. L_i , es la longitud inicial de la barra del suelo seco, en centímetros. L_f , es la lectura media de la barra del suelo seco, en centímetros.

Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo,

		procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.		
8	Clasificar suelos gruesos (granulares) en campo, mediante la apreciación personal de cada individuo, para identificar un suelo y encasillarlo dentro de un sistema previo de clasificación. Con una actitud analítica, responsable y honesta.	El estudiante: Realiza visitas de campo efectúa una inspección visual de suelos, mediante la apreciación personal. Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.	Manual de prácticas de laboratorio.	2 horas
9	Clasificar suelos finos en campo, mediante la apreciación personal de cada individuo, para identificar un suelo y encasillarlo dentro de un sistema previo de clasificación. Con una actitud analítica, responsable y honesta.	El estudiante: Realiza visitas de campo efectúa una inspección visual de suelos finos, con base a sus características de dilatancia, tenacidad y resistencia en estado seco. En el caso de suelos orgánicos, se identifican las propiedades de color y olor. Las características se determinan de una muestra de suelo, previamente cribada por la malla # 40. Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.	Manual de prácticas de laboratorio.	4 horas
UNIDAD IV				
10	Estimar las características del flujo del agua del suelo, mediante	El estudiante: Ejecuta la prueba con permeámetro	Manual de prácticas de laboratorio.	2 horas

	<p>el sometimiento de una muestra de suelo a un escurrimiento de agua bajo una carga constante, para la obtención del coeficiente de permeabilidad de los suelos trabajado, con una actitud, colaborativa, responsable y honesta.</p>	<p>de carga constante, en suelos como gravas, arenas y mezclas de arena y grava. Somete la muestra de suelo a un escurrimiento de agua bajo una carga constante. Determina el área de la sección transversal de la muestra, su longitud, la carga a que está sometida y la temperatura del agua. Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>	<p>Permeámetro de lucita Dispositivo de abastecimiento. Termómetro. Pisón metálico Malla Núm.100 Balanza de 2 kg (aprox. 0.1 g)</p>	
--	---	--	---	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente- estudiante.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante el método de enseñanza expositivo en el aula y medios digitales
- Trabajo de prácticas de talleres donde se analizan estudios de caso
- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de las temáticas de comportamiento de suelos
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Propicia la participación activa del estudiante
- Explica los materiales y uso de laboratorio
- Elabora y aplica exámenes.

Estrategia de aprendizaje (estudiante):

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- Investiga documentos especializados, bases de datos y normativa aplicable
- Resuelve exámenes
- Realiza prácticas de laboratorio atendiendo a las normas del mismo y la clasificación del comportamiento de suelos
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Identifica, formula y resuelve numéricamente problemáticas concretas de su localidad para que a través de un proyecto

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | |
|---|-------------|
| - 2 Exámenes escritos..... | 30% |
| - Prácticas de laboratorio..... | 30% |
| - Talleres..... | 10% |
| - Proyecto final en equipo..... | 30% |
| - (Elabora y entrega un proyecto final de Análisis de un suelo) | |
| Total..... | 100% |

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Berry, P. y Reid, D. (1999). <i>Mecánica de Suelos</i> . México. Mc Graw-Hill [Clásica]	Comisión Federal de Electricidad. (2017). <i>Manual de Diseño de Obras Civiles: Geotecnia</i> . México. CFE
Juarez, E. y Rico, A. (2005). <i>Mecánica de Suelos tomo I</i> . México. Limusa [Clásica]	Comisión Nacional del Agua. (1990). <i>Instructivo Para Ensaye de Suelos</i> . México. CNA [Clásica]
Lambe, W. (2012). <i>Mecánica de Suelos</i> . México. Limusa [Clásica]	Das, B. (2001). <i>Fundamentos de Ingeniería Geotécnica</i> . México. Thomson Learning [Clásica]
Montejo, A., Montejó A. y Montejó A. (2018). <i>Estabilización De Suelos</i> . México: Editorial:Ediciones De La U.	Lozano, W. (2018). <i>Suelos (Ebook)</i> Colombia: Editorial: Universidad Piloto De Colombia
Raj, P. (2008). <i>Soil Mechanics and Foundation Engineering</i> . India. Pearson [Clásica]	
Rico, A. y Del Castillo, H. (2006). <i>La Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres</i> . México. Limusa [Clásica]	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje debe poseer formación en Ingeniería Civil, profesional en el área de civil y como docente en el área de Geotecnia y laboratorio de comportamiento de suelos., Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y con disponibilidad para trabajar en el desarrollo de competencias que conlleven a la formación profesional e integral del estudiante, así como una alta vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas de Transporte
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alejandro Mungaray Moctezuma
Emma Garcés Velázquez
José Manuel Gutiérrez Moreno
Miguel Cortez Ortiz
Fecha: 17 de octubre de 2019

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez de Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La asignatura tiene como propósito proveer al estudiante de una visión general de los elementos y características de los sistemas de transporte, además de resaltar la importancia de estos en las dinámicas económicas y sociales del territorio, así mismo busca desarrollar en el estudiante la capacidad de análisis a partir de la revisión de textos especializados y casos de estudio en materia de transporte.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio se ubica en la etapa disciplinaria y pertenece al área de conocimiento Ingeniería del Transporte.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los sistemas de transporte, mediante la identificación de sus elementos que los integran, características, eficiencia y movilidad, que permitan establecer posibles cadenas intermodales de transporte, con actitud analítica, sistémica y de responsabilidad ambiental.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Portafolio de evidencias producto de las actividades de taller que incluye: reportes y exposiciones de la revisión de análisis de casos de estudio lo cuales se elaboran en equipo, así como reportes de lecturas con participación en foros de discusión los cuales se elaboran por los estudiantes de manera individual, los cuales permiten al estudiante desarrollar la capacidad de comprender contenidos analizados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Visión general del transporte

Competencia:

Reconocer el transporte como un sistema compuesto, dinámico e intermodal, a través del estudio de su infraestructura, utilidad desde sus bases territoriales y condicionantes geográficas, para valorar la importancia del transporte en la actualidad, con actitud reflexiva y de respeto al medioambiente.

Contenido:**Duración:** 4 horas

1.1. Los sistemas de transporte

- 1.1.1. Elementos básicos, infraestructura e instrumentos de control para la operación del transporte.
- 1.1.2. Evolución histórica del transporte y su importancia en la sociedad moderna.
- 1.1.3. Análisis de los sistemas de transporte desde su base territorial y condicionantes geográficas.
- 1.1.4. Clasificación del transporte
- 1.1.5. Sistemas intermodales de transporte.
- 1.1.6. Situación actual del transporte en México.

UNIDAD II. Sistemas de transporte en puertos

Competencia:

Identificar los elementos que integran los sistemas de transporte portuario, a partir del estudio de casos, para describir la operatividad de estos en función de las capacidades con que cuenta, con actitud reflexiva y de trabajo en equipo.

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1 Puertos marítimos y fluviales

- 2.1.1 Infraestructura
- 2.1.2 Unidades transportadoras y terminales
- 2.1.3 Logística para transporte en contenedores
- 2.1.4 Casos de estudio

2.2 Aeropuertos

- 2.2.1 Unidades transportadoras y terminales.
- 2.2.2 Características particulares de las pistas.
- 2.2.3 Casos de estudio

UNIDAD III. Sistemas de transporte terrestre

Competencia:

Describir las características de los elementos que integran los sistemas de transporte terrestre, a partir del estudio de su infraestructura, tecnología, indicadores de eficiencia y movilidad, para establecer grados cualitativos de eficiencia e integración en base a las relaciones y oportunidades que ofrece el sistema de transporte, con actitud analítica y de manera responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

3.1 Elementos del sistema de transporte terrestre

3.1.1 Infraestructura

3.1.1.1 Elementos lineales del sistema de caminos urbanos.

3.1.1.2 Elementos puntuales del sistema de caminos urbanos.

3.1.1.2.1 Puertos de acceso fronterizo internacional.

3.1.1.3 Elementos lineales del sistema de caminos interurbanos.

3.1.1.3.1 Vialidades de altas especificaciones.

3.1.1.4 Elementos puntuales del sistema de caminos interurbanos.

3.1.1.5 Normativa para construcción de caminos y seguridad vial.

3.1.1.6 Transporte ferroviario.

3.1.2 Tecnología de vehículos

3.1.2.1 Transporte colectivo

3.1.2.2 Transporte privado

3.1.2.3 Otros modos de transporte terrestre

3.1.3 Indicadores de la eficiencia del sistema de transporte terrestre.

3.1.4 Integración del sistema de caminos.

3.2 Análisis de la movilidad urbana

3.2.1 Casos de estudio.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Investigar la situación actual de los sistemas de transporte de México, a partir de la consulta de fuentes oficiales para exponer el inventario de infraestructura de transporte y sus características principales, con actitud crítica y de manera colaborativa.	Realiza un estudio de casos para los sistemas de transporte de México y expón sus elementos, características e integración. Presenta en equipo una breve exposición en el aula o apoyado en video donde se expliquen los aspectos relevantes encontrados del estudio realizado. Participa en los foros de discusión que el docente dirige.	Referencias en Internet de fuentes oficiales, Material proporcionado por el docente, computadora, proyector, bocinas, software.	8 horas
UNIDAD II				
2	Destacar las ventajas y desventajas que ofrece el transporte en puertos marítimos y aeropuertos, a partir del análisis de caso de puertos marítimos y aeropuertos importantes, para explicar brevemente la operación de este sistema de transporte, con actitud crítica y de manera colaborativa.	Realiza dos estudios de casos uno sobre dos o más puertos marítimos y otro sobre dos o más aeropuertos. Presentar en equipo una breve exposición por cada estudio en el aula o apoyado en video donde se expliquen los aspectos relevantes encontrados del estudio realizado. Elabora dos reportes de lecturas y participar en foros de discusión y/o debate en el aula sobre el funcionamiento de los sistemas de transporte marítimos y aeropuertos	Referencias en Internet de fuentes oficiales, Material proporcionado por el docente, computadora, proyector, bocinas, software.	8 horas
UNIDAD II				
3	Destacar las ventajas y desventajas que ofrece el	Realiza un estudio de caso sobre dos o más vialidades importantes	Referencias en Internet de fuentes oficiales, Material proporcionado	8 horas

	<p>transporte terrestre, a partir del análisis de caso de carreteras, para explicar brevemente la operación de este sistema de transporte, con actitud crítica y de manera colaborativa.</p>	<p>interurbanas. Presenta en equipo una breve exposición por cada estudio en el aula o apoyado en video donde se expliquen los aspectos relevantes encontrados del estudio realizado. Elabora dos reportes de lecturas y participar en foros de discusión sobre para explicar el funcionamiento del sistema de transporte terrestre. El primer reporte es sobre el sistema de caminos, y el otro sobre vehículos con una tabla comparativa de sus características.</p>	<p>por el docente, computadora, proyector, bocinas, software.</p>	
4	<p>Inspeccionar un eje vial urbano, a través de investigación documental y trabajos de reconocimiento en campo, para identificar elementos del sistema de caminos, cuantificarlos y determinar sus características, con actitud seria, responsable y de manera colaborativa.</p>	<p>Realiza un estudio de caso sobre un eje vial importante de la ciudad, investigarlo en fuentes oficiales, acudir a campo para identificar, cuantificar y verificar la condición actual y operativa de los elementos revisados en el aula. Se documenta todo en notas, fotografías y/o vídeo, posteriormente se realiza una breve exposición en equipo del eje vial analizado, se evalúa con rúbrica.</p>	<p>Referencias en Internet de fuentes oficiales, checklist de elementos a identificar durante los trabajos de reconocimiento en campo.</p>	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente- estudiante, a fin de que el estudiante valore las posibilidades que ofrece el transporte a la sociedad y los desplazamientos de personas y mercancías.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante el método de enseñanza expositivo en el aula y medios digitales
- Trabajo de prácticas de talleres donde se analizan estudios de caso
- Exposiciones y/o participación en foros de discusión
- Presentación de estudios de caso sobre sistemas de transporte
- Mediador de foros de discusión
- Elabora y aplica exámenes
- Propicia la participación activa del estudiante

Estrategia de aprendizaje (estudiante):

- A través de la revisión de lecturas textos especializados y casos de estudio de los distintos sistemas de transporte, buenas prácticas y casos de éxitos en materia de transporte y/o su infraestructura en México y el mundo
- Trabajo colaborativo en talleres que incluye creación de contenidos
- Participación en foros de discusión, casos de estudios teóricos y prácticos
- Resuelve exámenes
- Prepara exposiciones y presenta ante el grupo y docente sobre los diferentes sistemas de transporte

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | |
|---|-------------|
| - 2 exámenes parciales (25% cada uno) | 50% |
| - Evidencia de desempeño: | |
| - Portafolio de prácticas de taller | 50% |
| - Reportes de seis lecturas con participación en foros de discusión (individual)..... | 15% |
| - Revisión de cinco casos de estudio con exposición (en equipo)..... | 35% |
| Total..... | 100% |

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Cascetta, E. (2013). <i>Transportation systems engineering: theory and methods (Vol. 49)</i>. United States: Springer Science & Business Media. [clásica]</p> <p>Crespo, C. (2007). <i>Vías de comunicación: caminos, ferrocarriles, aeropuertos, puentes y puertos</i>. México: Editorial Limusa. [clásica]</p>	<p>Aguayo, J. M. R. (2009). <i>Infraestructura del transporte: enfoque integral</i>. España: Universidad del País Vasco. [clásica]</p> <p>Banco Mundial (2018) <i>Indicadores por país</i>. Recuperado de: https://datos.bancomundial.org/indicador/IS.AIR.PS.GR?locations=MX&view=chart</p>

<p>Janic, M. (2017). <i>Transport Systems: Modelling, Planning, and Evaluation</i>. United States: Crc Press.</p> <p>Pyrgidis, C. N. (2016). <i>Railway transportation systems: design, construction and operation</i>. United States: CRC Press.</p> <p>Rodriguez, J. P., Comtois, C., and Slack, B. (2018). <i>The geography of transport systems</i>. United States: Routledge.</p>	<p>Hay, W. (1983). <i>Ingeniería de transporte</i>. Chile: Editorial Limusa [clásica]</p> <p>Merritt, F. S. (1992). <i>Manual del ingeniero civil, Tomo 2</i>. México: McGraw-Hill. [clásica]</p> <p>Secretaría de Comunicaciones y Transportes (1991). <i>Manual de proyecto geométrico de carreteras</i>. México: SCT [clásica]</p>
--	---

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer un título en Ingeniería civil o en transporte, preferentemente con Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Que cuente con experiencia profesional en el sector, así como experiencia docente y/o haber acreditado cursos de formación docente en los últimos 5 años. Se recomienda que posea cualidades de comunicación efectiva, responsable, analítico, sistemático, conocimientos de sistemas de información geográfica.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. IDENTIFICATION INFORMATION

- 1. Academy unit:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Study program:** Civil Engineer
- 3. Plan duration:**
- 4. Name of the learning unit:** Transportation Systems
- 5. Code:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 04**
- 7. Learning stage to which it belongs:** Disciplinary
- 8. Character of learning unit:** Obligatory
- 9. Requirements for enrollment to learning unit:** None



PUA formulated by

Alejandro Mungaray Moctezuma
Emma Garcés Velázquez
José Manuel Gutiérrez Moreno
Miguel Cortez Ortiz

Approved by

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Date: October 17, 2019

II. GENERAL PROPOSE OF THE COURSE

This course has the objective of providing the student with a general vision of the elements and characteristics of transportation systems, and express the importance of these systems in the economic and social dynamics of the territory. The course also aims to develop in the student a capacity of analysis beginning with the revision of specialized texts and case studies on transportation matters.

This course is of mandatory character and is located in the disciplinary stage and belongs the area of Transportation Engineering.

III. COURSE COMPETENCIES

Analysis transportation systems, through the identification of the elements that integrate them, characteristics, efficiency and mobility, that permit establishing possible intermodal chains of transportation, with analytical and systematical attitude and of environmental responsibility.

IV. EVIDENCES OF PERFORMANCE

Evidence portfolio product of workshop activities which includes: reports, presentations of analysis revision of case studies that were elaborated in teamwork, as well as lecture reports of participation in discussion forums those which are elaborated individually by the students, which permit the student to develop the capacity to comprehend analyzed content.

V. DEVELOPMENT BY UNITS

UNIT I. General vision of transportation

Competence:

Recognize transportation as a composed system, dynamic and intermodal, through the study of its infrastructure, utility of its based territories and geographical conditioning, in order to value the importance of transportation in the present, with reflexive attitude and of respect for the environment.

Content :**Duration:** 4 hours**1.1 Transportation systems**

- 1.1.1 Basic elements, infrastructure and control instruments for transport operation
- 1.1.2 Historical evolution of transportation and its importance in modern society
- 1.1.3 Analysis of transportation systems from its territorial base and geographical conditioning
- 1.1.4 Transport classification
- 1.1.5 Intermodal systems of transport
- 1.1.6 Present transportation situation in Mexico

UNIT II. Transportation systems in ports

Competence:

Identify the elements that integrate transportation systems in ports, through case studies in order to describe the operation of these in function with the capacity it counts on, with reflexive attitude and teamwork.

Content :

Duration: 4 hours

2.1 Maritime and fluvial ports

- 2.1.1 Infrastructure
- 2.1.2 Transportation units and terminals
- 2.1.3 Logistic transport of containers
- 2.1.4 Case studies

2.2 Airports

- 2.2.1 Transportation units and terminals
- 2.2.2 Particular characteristics of the strips
- 2.2.3 Case studies

UNIT III. Terrestrial transportation systems

Competence:

Describe the characteristics of the elements that integrate terrestrial transportation systems, through study of its infrastructure, technology, efficiency and mobility indicators, to establish qualitative grades of efficiency and integration based on the relations and opportunities that the transportation system has to offer, with analytical attitude and in a responsible manner.

Content :

Duration: 8 hours

3.1 Elements of terrestrial transportation systems

3.1.1 Infrastructure

3.1.1.1 Lineal elements of the urban roads system

3.1.1.2 Punctual elements of the urban roads system

3.1.1.2.1 International border ports of entry

3.1.1.2.2 High specification roads

3.1.1.3 Punctual elements of the interurban roads system

3.1.1.4 Regulations for the construction of roads and road safety

3.1.1.5 Railway transportation

3.1.2 Vehicle technology

3.1.2.1 Collective transportation

3.1.2.2 Private transportation

3.1.2.3 Other modes of terrestrial transportation

3.1.3 Terrestrial transportation system efficiency indicators

3.1.4 Road system integration

3.2 Urban mobility analysis

3.2.1 Case studies

VI. STRUCTURE OF WORKSHOP PRACTICES

Practicice No.	Competency	Description	Support Material	Time
UNIT I				
1	Investigate present situation of the transportation system in Mexico, consulting official sources to present the inventory of infrastructure of transportation and its principal characteristics, with critical attitude and in a collaborative manner	Create a case study for the transportation system of Mexico and present its elements, characteristics and integration. Present in group a brief presentation in the classroom or supported by a video presentation explaining the relevant aspects carried out in the study. Participate in the discussion forums as directed by the teacher.	Internet references from official sources, material provided by the teacher, computer, projector, speakers, and software.	8 hours
UNIT II				
2	Highlight the advantages and disadvantages offered by transport in maritime ports and airports, from the case analysis of important maritime ports and airports, to briefly explain the operation of this transportation system, with critical attitude and in a collaborative manner	Create two case studies one on two or more maritime ports and another on two or more airports. Present in a group a brief presentation for each study in the classroom or supported by a video presentation explaining the relevant aspects carried out in the study. Elaborate two lecture reports and participate discussion forums and/or debate in the classroom about the functionality of the transportation systems of maritime and airports.	Internet references from official sources, material provided by the teacher, computer, projector, speakers, and software.	8 hours
UNIT III				
3	Highlight the advantages and disadvantages offered by terrestrial transportation, from the case analysis of highways, to	Create a case study on two or more important interurban roads. Present in group a brief	Internet references from official sources, material provided by the teacher, computer, projector, speakers, and software.	8 hours

	briefly explain the operation of this transport system, with critical attitude and in a collaborative manner.	presentation for each study in the classroom or supported by video presentation where relevant aspects of the carried out study are explained. Elaborate two lecture reports and participate in discussion forums to explain the functionality of the terrestrial transport system. The first report is on the system of road, the other on vehicles with a comparative table of their characteristics.		
4	Inspect an urban road axis through a documental investigation and recognition projects in the field, to identify the elements of the transportation system of roads, quantifying and determining their characteristics, with serious attitude, responsibility and in a collaborative manner.	Create a case study on an important road axis of the city, investigating from official sources, go out to field to identify, quantify and verify the present condition and operation of the elements revised in the classroom. Document everything in notes, photos, and/or video; afterwards create a brief presentation in teams of the analyzed road axis, evaluation through rubric.	Internet references from official sources, checklist of elements to identify during the recognition assignment in the field.	8 hours

VII. WORK METHOD

Framing: The first day of class the teacher must establish the form of work, evaluation criteria, quality of academic work, rights and obligations for teacher and students.

Teaching strategy (teacher)

- Through the teaching method of presentation in the classroom and digital media
- Practice assignments on workshops where case studies are analyzed
- Presentations and/or participation in discussion forums
- Mediator of discussion forums
- Elaborate and apply exams
- Help promote in the active participation of the students

Learning strategy (student)

- Through the revision of specialized lecture texts and case studies of different transportation systems, good practices and success cases in transport and/or its infrastructure in Mexico and the world, like the collaborative work in workshops that involve the creation of content
- Participation in discussion forums, theoretical and practical case studies.
- Solve exams
- Prepare presentations and present to classmates and teacher about different transportation systems

VIII. EVALUATION CRITERIA

The evaluation will be carried out permanently during the development of the learning unit as follows:

Accreditation Criterion

- To be entitled to ordinary and extraordinary exam, the student must meet the attendance percentages established in the current School Statute.
- Scaled from 0 to 100, with a minimum approval of 60.

Evaluation criteria

- 2 quarter exams (25% each)..... 50%
- Achievement evidence:
 - Portfolio of workshop practices..... 50%
- Reports of six lectures with participation in discussion forums (individual)..... 15%
- Revision of five case studies with presentation (teams)..... 35%
- Total..... 100%**

IX. REFERENCES

Required	Suggested
<p>Cascetta, E. (2013). <i>Transportation systems engineering: theory and methods (Vol. 49)</i>. United States: Springer Science & Business Media. [clásica]</p> <p>Crespo, C. (2007). <i>Vías de comunicación: caminos, ferrocarriles, aeropuertos, puentes y puertos</i>. México: Editorial Limusa. [clásica]</p> <p>Janic, M. (2017). <i>Transport Systems: Modelling, Planning, and Evaluation</i>. United States: Crc Press.</p> <p>Pyrgidis, C. N. (2016). <i>Railway transportation systems: design, construction and operation</i>. United States: CRC Press.</p> <p>Rodriguez, J. P., Comtois, C., and Slack, B. (2018). <i>The geography of transport systems</i>. United States: Routledge.</p>	<p>Aguayo, J. M. R. (2009). <i>Infraestructura del transporte: enfoque integral</i>. España: Universidad del País Vasco. [clásica]</p> <p>Banco Mundial (2018) <i>Indicadores por país</i>. Recuperado de: https://datos.bancomundial.org/indicador/IS.AIR.PSGR?locations=MX&view=chart</p> <p>Hay, W. (1983). <i>Ingeniería de transporte</i>. Chile: Editorial Limusa [clásica]</p> <p>Merritt, F. S. (1992). <i>Manual del ingeniero civil, Tomo 2</i>. México: McGraw-Hill. [clásica]</p> <p>Secretaría de Comunicaciones y Transportes (1991). <i>Manual de proyecto geométrico de carreteras</i>. México: SCT [clásica]</p>

X. TEACHER PROFILE

The teacher of this course must possess an engineering title in civil engineering or in transportation, preferably a masters or doctorate in science or engineering. Count on professional experience in the sector, as well as teaching experience and/or have accredited teacher formation courses in the last 5 years. It is recommended that he or she possess qualities in effective communication, responsible, analytical, systematic, knowledge in geographical information systems.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas de Información Geográfica
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 03**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Álvaro Alberto López Lambraño
Julio Alberto Calderón Ramírez
Marcelo Antonio Lomeli Banda
Mario González Durán

Vo.Bo. de subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

I. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su propósito es que el estudiante conozca y aplique los sistemas de información geográfica como herramienta para realizar análisis sociales, económicos, técnicos y medioambientales que aporten información para la toma de decisiones, con una actitud responsable, honesta y ética.

Esta unidad de aprendizaje de carácter obligatorio, se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria, correspondiente al área de conocimiento de Recursos Hídricos y Medio Ambiente.

II. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar bases de datos georreferenciadas con distintos softwares, por medio de la recopilación de información en trabajo de campo o fuentes confiables, para resolver problemas de ingeniería con responsabilidad, creatividad, disposición para el trabajo colaborativo y conscientes de su entorno.

V. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Elaborar un análisis integral de un proyecto de infraestructura que contemple variables sociales, técnicas, económicas y ambientales. El reporte de este diseño debe entregarse en formato electrónico e incluir: portada, introducción, objetivo, marco teórico, desarrollo, mapas, conclusiones y referencias bibliográficas.
2. Elaborar un portafolio de evidencias que incluya la resolución de ejercicios planteados en talleres y trabajos de investigación, siguiendo un formato de resumen, ideas principales, aportaciones y conclusiones.

V. DESARROLLO DE CONTENIDOS

Contenido:

1. Antecedentes de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)
2. Sistemas de Información Geográfica
3. Aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica
4. Procesamiento de la información

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Comprender los antecedentes de los Sistemas de Información Geográfica, a través de la elaboración de reportes de lectura, para analizar los diversos elementos de cartografía, proyecciones y sistema de coordenadas así como el tipo de plataformas de imágenes satelitales, con orden y actitud de análisis.	El docente expone los temas de cartografía, proyecciones y sistema de coordenadas así como el tipo de plataformas de imágenes satelitales. El estudiante lee y comprende los conceptos y aplicaciones de la cartografía, proyecciones y sistema de coordenadas así como el tipo de plataformas de imágenes satelitales. A partir de la lectura realizada se elabora y entrega un reporte de lectura.	Cañón Computadora Pintarrón Lecturas de apoyo	10 horas
2	Comprender los conceptos sobre los componentes de los SIG, a través de la elaboración de reportes de lectura, para Identificar las herramientas y los alcances de un SIG, de manera reflexiva y ordenada.	El docente expone los conceptos, componentes, modos y métodos de un SIG, modelo Raster y modelo Vectorial. Es estudiante le y comprende los temas de modos y métodos de un SIG, modelo Raster y modelo Vectorial. A partir de la lectura realizada se elabora y entrega un reporte de lectura.	Cañón Computadora Pintarrón Lecturas de apoyo	10 horas
3	Analizar las unidades económicas, a través de un software gratuito y en línea, para la toma de decisiones de manera analítica y reflexiva.	El docente explica la utilización del software gratuito y en línea especializado para realizar un análisis de las unidades económicas de una ciudad; se plantean actividades para determinar las unidades económicas de una ciudad. El estudiante explora el software	Cañón Computadora Pintarrón Lecturas de apoyo Software especializado	5 horas

		para recopilar la información solicitada por el docente. Elabora y entrega un reporte que cumpla con las especificaciones indicadas por el docente.		
4	Analizar la información técnica y social, a través de un software gratuito y en línea, para la toma de decisiones de manera analítica y reflexiva.	El docente explica la utilización del software gratuito y en línea especializado para realizar un análisis de la información técnica y social de una ciudad; se plantean actividades para determinar los datos geoestadísticos de población y vivienda. El estudiante explora el software para recopilar la información solicitada por el docente. Elabora y entrega un reporte que cumpla con las especificaciones indicadas por el docente.	Cañón Computadora Pintarrón Lecturas de apoyo Software especializado	5 horas
5	Analizar los datos hidrológicos y medioambientales, a través de un software gratuito y en línea, para la toma de decisiones de manera analítica y reflexiva.	El docente explica la utilización del software gratuito y en línea especializado para realizar un análisis de los datos hidrológicos y medioambientales de una región; se plantean actividades para determinar los datos de precipitación, climáticos y usos de suelo. El estudiante explora el software para recopilar la información solicitada por el docente. Elabora y entrega un reporte que cumpla con las especificaciones indicadas por el docente.	Cañón Computadora Pintarrón Lecturas de apoyo Software especializado	5 horas
6	Analizar distintos escenarios de factores económicos, sociales, técnicos, hidrológicos y	El docente explica el método para exportar e importar información en un SIG.	Cañón Computadora Pintarrón	

	<p>medioambientales, a partir del procesamiento de información en una base de datos, para fundamentar la toma de decisiones en materia de construcción de infraestructura, con actitud crítica y responsable.</p>	<p>El estudiante, a partir de la información analizada en las prácticas anteriores acerca de las unidades económicas, sociales, técnicas, hidrológicas y medioambientales, se debe exportar e importar a un SIG. Una vez que se tenga la información en el SIG se deberá realizar y crear distintos escenarios de una base de datos, a través del procesamiento digital.</p>	<p>Lecturas de apoyo Software especializado</p>	<p>8 horas</p>
7	<p>Crear y editar mapas digitales que muestren resultados de análisis, a partir del procesamiento de información y el análisis de escenarios diversos, para fundamentar la tomar decisiones en materia de infraestructura, con actitud crítica y responsable.</p>	<p>Una vez procesada la información acerca de los diversos escenarios para la toma de decisiones de construcción de infraestructura, se realiza un mapa con diferentes capas temáticas con escala, sistema de coordenadas, simbología, título y norte.</p>	<p>Cañón Computadora Pintarrón Lecturas de apoyo Software especializado</p>	<p>5 horas</p>

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-estudiante.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Trabajo de prácticas de talleres donde se analizan estudios de caso
- Exposiciones y/o participación en foros de discusión
- Exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de las temáticas de sistemas de información geográfica
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Propicia la participación activa del estudiante
- Explica los materiales y uso de laboratorio

Estrategia de aprendizaje (estudiante):

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- El estudiante aplique los conocimientos sobre sistemas de información geográfica
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Identifica, formula y resuelve numéricamente problemáticas concretas de su localidad para que a través de un proyecto

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (3).....	40%
- Exposición en equipo y reporte escrito.....	20%
- Evidencia de desempeño 1.....	20%
(Reporte de proyecto)	
- Evidencia de desempeño 2.....	20%
(Portafolio de evidencias)	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básica	Complementaria
<p>Banerjee, A., y Ray, S. (2019). <i>Spatial Models and Geographic Information Systems. Encyclopedia of Ecology</i> (2nd ed.) pp. 178-188 India: Visva-Bharati University https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.11237-0</p> <p>Bonham-Carter, G.F. (1994). <i>Geographic Information Systems for Geoscientists. Geological Survey of Canada, Ottawa</i>. Canada: Pergamon. Recuperado de https://doi.org/10.1016/C2013-0-03864-9 [clásica]</p> <p>Cañada, R., y Moreno, A. [coord.]. (2008). <i>Sistemas y análisis de la información geográfica: manual de autoaprendizaje con ArcGIS</i>. Mexico: Alfaomega [clásica]</p> <p>Santos, J.M. (2008). <i>Los sistemas de información geográfica vectoriales: el funcionamiento de ArcGis</i>. España: Universidad Nacional de Educación a Distancia [clásica]</p> <p>Wagner, K. (2018). <i>Geographic Information Systems and Glacial Environments</i> (2nd ed.) pp. 503-536. United States: Elseiver. Recuperado de: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100524-8.00015-4</p>	<p>Goodchild, M.F. (2015). <i>Geographic Information Systems</i>. En International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences pp. 58-63. University of California, Santa Barbara, CA, USA: Elseiver. Recuperado de: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.72018-6</p> <p>Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Recuperado de http://www.inegi.org.mx/</p> <p>Stair, R. M., y Reynolds, G. W. (2017). <i>Principios de sistemas de información</i> (10^a ed.). Recuperado de https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=4849613.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta unidad de aprendizaje debe poseer una formación de Ingeniero Civil o licenciatura a fin y preferentemente contar con Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Experiencia profesional en el uso de sistemas de información geográficos. Por lo tanto, debe manejar las tecnologías de información y comunicarse efectivamente. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate, Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas
2. **Programa Educativo:** Ingeniería Aeroespacial, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Computación, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería en Mecatrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Administración
5. **Clave:** 33552
6. **HC:** 00 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **CR:** 03
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Homero Samaniego Aguilar
 Erika Beltrán Salomón
 Rafael Eduardo Saavedra Leyva
 Miguel Ángel Adame Monreal
 Guillermo Amaya Parra

Fecha: 31 de agosto de 2018

Firma

**Vo. Bo. de subdirector(es) de
 Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
 José Luis González Vázquez
 Humberto Cervantes de Ávila
 María Cristina Castañón Bautista
 Claudia Lizeth Márquez Martínez

Firma

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta asignatura tiene el propósito de facilitar al estudiante de ingeniería conocimientos teórico-prácticos para desarrollar el proceso administrativo y la gestión de recursos en el ámbito de ingeniería aplicada en el sector público o privado. Esta asignatura es importante para que el estudiante adquiera las bases de los fundamentos de la administración y desarrolle habilidades de análisis organizacional y le faciliten incorporarse y dirigir grupos de trabajo o departamentos en su ejercicio profesional. Esta asignatura pertenece a la etapa disciplinaria con carácter obligatoria. Además, forma parte del área de Ciencias Económico Administrativas para los programas educativos de la DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la estructura de una organización enfocada al ámbito de ingeniería, a través de la identificación del proceso administrativo, para la optimización de los recursos y toma de decisiones, con disposición al trabajo en equipo, responsabilidad y tolerancia.

V. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega el análisis de un proyecto de ingeniería de interés para el sector público o privado, que contenga la descripción de las etapas del proceso administrativo. Que incluya el diagnóstico situacional y la planeación de los recursos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Contenido:

1. Administración y empresa

- 1.1 Concepto de administración
 - 1.1.1 Elementos del concepto
 - 1.1.2 Características de la administración
 - 1.1.3 Proceso administrativo
 - 1.1.4 Criterios del proceso administrativo
 - 1.1.5 Valores institucionales de la administración
- 1.2. Concepto de empresa
 - 1.2.1 La empresa y la administración
 - 1.2.2 La empresa contextualizada como un sistema
 - 1.2.3 Funciones de la empresa
 - 1.2.4 Clasificación de las empresas
 - 1.2.5 Propósitos o valores institucionales
 - 1.2.6 Áreas de actividad
 - 1.2.7 Recursos

2. Proceso administrativo

- 2.1. Planeación
 - 2.1.1 Importancia
 - 2.1.2 Principios
 - 2.1.3 Tipología
 - 2.1.4 Tipos
 - 2.1.5 Investigación
 - 2.1.6 Matriz FODA
 - 2.1.7 Misión y Visión
 - 2.1.8 Propósitos y sus características
 - 2.1.9 Objetivos y su clasificación
 - 2.1.10 Estrategias y sus lineamientos
 - 2.1.11 Políticas y su clasificación
 - 2.1.12 Programas y su clasificación
 - 2.1.13 Presupuestos y su clasificación

Duración:

2.2 Organización

2.2.1 Importancia

2.2.2 Principios

2.2.3 Etapas

2.2.4 Tipología

2.2.5 Reorganización

2.2.6 Técnicas

2.3 Dirección

2.3.1 Importancia

2.3.2 Principios

2.3.3 Etapas

2.4 Control

2.4.1 Importancia

2.4.2 Principios

2.4.3 Proceso

2.4.4 Implantación de un sistema de control

2.4.5 Características del control

2.4.6 Factores que comprenden el control

2.4.7 El control y su periodicidad

2.4.8 Control por áreas funcionales

2.4.9 Técnicas de control

3. Gestión del talento humano para PyMEs

3.1 Importancia del factor humano

3.1.1 Legislación aplicable

3.1.2 Descripción de puestos

3.1.3 Administración de sueldos y compensaciones

3.1.4 Proceso de reclutamiento, selección y contratación

3.1.5 Capacitación y desarrollo de personal

3.1.6 Sistema de evaluación del desempeño

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar las características de la administración, a través de la investigación documental de sus fundamentos teóricos y metodológicos, para comprender los criterios implícitos dentro del proceso administrativo, con actitud crítica y analítica.	Revisa distintas fuentes documentales, en donde identifique las características, conceptos, y teóricos de la administración. Realiza notas mesas de diálogo con los compañeros de grupo, en donde el docente fungirá como mediador.	-Computadora -Internet -Bibliografía -Cuaderno de taller	4 horas
2	Identificar las características y función de la administración y la empresa, mediante el estudio de sus definiciones conceptuales y teóricas, para reconocer su aplicación en el contexto empresarial, con actitud crítica y analítica.	Realiza una investigación de una empresa u organización e identificar las características de la misma y su clasificación. Entrega el informe técnico.	-Computadora -Internet -Bibliografía -Cuaderno de taller	4 horas
3	Analizar e interpretar los propósitos y características que tiene la <i>Planeación</i> dentro de una empresa, para conocer su función e importancia del proceso administrativo, a través de un enfoque teórico-práctico, con una actitud responsable, analítica y comprometida.	Realiza el análisis del proceso de <i>planeación</i> de una empresa comparte los resultados de tu análisis con el grupo. Enfatiza sus propósitos, objetivos, estrategias, programas, presupuestos y procedimientos. Entrega al docente trabajo escrito y comparte el trabajo con el grupo, mediante una exposición.	-Internet -Bibliografía -Hojas -Computadora -Proyector -Rubrica -Cuaderno de taller	10 horas

4	Analizar e interpretar la estructura organizacional, a través del organigrama, descripción de puestos, tabulador de sueldos y coordinación de recursos, para optimizar los recursos y facilitar el trabajo, con una actitud responsable, analítica y comprometida.	Realiza el análisis del proceso de <i>organización</i> dentro de la misma empresa seleccionada. Enfatiza la división del trabajo en organigrama, división del trabajo, descripción de puestos y tabulador de salarios. Entrega al docente el trabajo escrito y comparte con el grupo, mediante una exposición.	-Internet -Bibliografía -Hojas -Computadora -Proyector -Rubrica -Cuaderno de taller	6 horas
5	Analizar e interpretar los propósitos y características que tiene la <i>Dirección</i> , para asegurar eficiencia y eficacia dentro del proceso administrativo, a través de un enfoque teórico-práctico, con una actitud responsable, analítica y comprometida.	Realiza el análisis del proceso de <i>dirección</i> dentro de la misma empresa seleccionada. Enfatiza la toma de decisiones, comunicación, motivación, supervisión y liderazgo efectivo. Entrega al docente el trabajo escrito y comparte con el grupo, mediante una exposición.	-Internet -Bibliografía -Hojas -Computadora -Proyector -Rubrica -Cuaderno de taller	6 horas
6	Analizar e interpretar los propósitos y características que tiene el <i>Control</i> dentro de una empresa, para garantizar el cumplimiento de los objetivos establecidos, a través de un enfoque teórico-práctico, con una actitud responsable, analítica y comprometida.	Realiza el análisis del proceso de <i>Control</i> dentro de la misma empresa seleccionada. Enfatiza la medición y verificación de indicadores, estandarización, retroalimentación y la toma de decisiones. Entrega al docente el trabajo escrito y comparte con el grupo, mediante una exposición.	-Internet -Bibliografía -Hojas -Computadora -Proyector -Rubrica -Cuaderno de taller	6 horas
7	Identificar el desempeño del talento humano en una organización, mediante la revisión de los elementos y el proceso de reclutamiento,	Analiza el proceso de reclutamiento, selección, contratación de personal y evaluación de desempeño en una organización. Realiza un reporte	-Hojas -Bolígrafo -Rubrica	6 horas

	<p>selección y capacitación, para conocer e interpretar las bases que sustentan este proceso, con empatía, objetividad, y respeto.</p>	<p>que contemple el proceso administrativo enfocado al recurso humano y comparte tu experiencia con el grupo.</p> <p>Características: Conocer lo práctico de la teoría dentro de un contexto real.</p> <p>Procedimiento: Elige y programa una visita a una empresa del municipio (de preferencia con la que se analizó el proceso administrativo) para observar y</p>		
8	<p>Describir la estructura de una organización enfocada al ámbito de ingeniería, a través de la aplicación del proceso administrativo, para diagnosticar la situación de la organización y la planeación de los recursos, con disposición al trabajo en equipo, responsabilidad y tolerancia.</p>	<p>Elabora y entrega el análisis de un proyecto de ingeniería de interés para el sector público o privado, que contenga la descripción de las etapas del proceso administrativo. Que incluya el diagnóstico situacional y la planeación de los recursos</p>	<p>-Hojas -Bolígrafo -Rubrica</p>	6 Horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Presentarse ante el grupo: Aplicando la técnica de integración grupal explicando el objetivo y las instrucciones de la técnica, participando junto con el grupo y realizando la actividad de presentación entre los participantes. Preguntando y ajustando las expectativas de los participantes.
- Acordar reglas de operación durante las sesiones.
- Informar a los alumnos sobre la forma en que se evaluará su aprendizaje: Especificar el momento de aplicación, indicar los criterios que se utilizarán e instrumentos de evaluación a utilizar.
- Emplea técnicas expositivas
- Emplea mesas de discusión
- Entrega material bibliográfico (cuadernillo de trabajo)
- Asesora y retroalimenta las temáticas y actividades realizadas
- Promueve la participación activa de los estudiantes
- Presenta estudios de casos para ejemplificar las temáticas

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Análisis de materiales propuestos por el docente, `
- Investigación de literatura por vía electrónica
- Trabajo en forma colaborativa.
- Debate sobre los materiales impresos.
- Realiza exposiciones en clase.
- Elaboración de proyecto empresarial en forma escrita y/o electrónica
- Participa en las mesas de discusión
- Entrega reportes de los análisis realizados en las organizaciones elegidas

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

(2) Exámenes.....	20%
Exposición en clase	20%
Puntualidad en entrega de tareas.....	20%
Evidencia de desempeño.....	40%
(Análisis de un proyecto de ingeniería de interés para el sector público o privado, que contenga la descripción de las etapas del proceso administrativo. Que incluya el diagnóstico situacional y la planeación de los recursos	
Total	100%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>Münch, L. & García, J. (2015). <i>Fundamentos de Administración</i>. México: Trillas.</p> <p>Münch, L. (2014). <i>Administración; gestión organizacional, enfoques y proceso administrativo</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookDetail.aspx?b=1524</p> <p>Robbins, S., y Coulter, M. (2010). <i>Administración</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookDetail.aspx?b=238 [Clásica]</p> <p>Lussier, R. (2018). <i>Management Fundamentals</i>. EUA: SAGE.</p>	<p>Benavides, P. R. (2014). <i>Administración (2a. ed.)</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431</p> <p>Chiavenato, I., y Villamizar, G. (2002). <i>Gestión del talento humano; el nuevo papel de los recursos humanos en las organizaciones</i>. Bogotá: McGraw-Hill. [Clásica]</p> <p>Gray, C. F., & Larson, E. W. (2009). <i>Administración de proyectos (4a. ed.)</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431 [Clásica]</p> <p>Gutiérrez, K. M., & Molineros, G. A. (2018). <i>Recursos Humanos: Desarrollo organizacional como un proceso de cambio</i>. Recuperado de http://repositorio.unan.edu.ni/7830/1/18329.pdf</p> <p>Thompson, A. A., Gamble, J. E., & Peteraf, M. A. (2012). <i>Administración estratégica: teoría y casos (18a. ed.)</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431 [Clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de Licenciatura en Administración de Empresas o área afín, o alternatively un ingeniero, de preferencia con posgrado en área económico-administrativa, de preferencia con experiencia laboral mínima de tres años en áreas administrativas, gestión y dirección de proyectos, de preferencia con experiencia docente mínima de tres años, debe ser responsable, respetuoso, promover la participación activa del alumno, tener habilidades en el manejo de las Tic`s.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. IDENTIFICATION INFORMATION

1. **Academic Unit:** Faculty of Engineering, Mexicali; Faculty of Chemical Sciences and Engineering, Tijuana; Faculty of Engineering and Business, Tecate; Faculty of Engineering, Architecture and Design, Ensenada and School of Sciences of Engineering and Technology, Valle de las Palmas.
2. **Study Program(s):** Aerospace Engineering, Civil Engineering, Electrical Engineering, Computer Engineering, Electronic Engineering, Renewable Energy Engineering, Mechatronics Engineering, Industrial Engineering, Mechanical Engineering, Chemical Engineering, Nanotechnology Engineering, Software Engineering and Bioengineering.
3. **Plan Duration:** 2019-2
4. **Name of Learning Unit:** Administration
5. **Code:** 33552
6. **HC:** 00 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **CR:** 03
7. **Learning stage to which it belongs:** Disciplinary
8. **Character of Learning Unit:** Obligatory
9. **Requirements for enrollment in learning unit:** None



PUA Formulated by:
 Homero Samaniego Aguilar
 Erika Beltrán Salomón
 Rafael Eduardo Saavedra Leyva
 Miguel Ángel Adame Monreal
 Guillermo Amaya Parra
 Date: September 4, 2018

Signature

Approved by
 Alejandro Mungaray Moctezuma
 José Luis González Vázquez
 Humberto Cervantes de Ávila
 María Cristina Castañón Bautista
 Claudia Lizeth Márquez Martínez

Signature

II. GENERAL PURPOSE OF THE COURSE

This subject has the purpose of providing the engineering student with theoretical-practical knowledge to develop the administrative process and resource management in the field of applied engineering in the public or private sector.

This subject is important so that the student acquires the foundations of the administration and develops skills of organizational analysis and facilitates them to incorporate and to direct work groups or departments in his professional exercise.

This subject belongs to the disciplinary stage with mandatory character. In addition, it is part of the Administrative Economic Sciences area for the educational programs of the Engineering DES.

III. COURSE COMPETENCIES

Analyze the structure of an organization focused on the field of engineering, through the identification of the administrative process, for the optimization of resources and decision making, with a willingness to work in teams, responsibility and tolerance.

IV. EVIDENCE OF PERFORMANCE

Prepares and delivers the analysis of an engineering project for interest to the public and private sector, which contains the description of the administrative process stages. That includes the situational diagnosis and the resources planning.

V. DEVELOPMENT BY UNITS

Content:

1. Administration and Company
 - 1.1 Administration concept
 - 1.1.1 Concepts Elements
 - 1.1.2 Administration characteristics
 - 1.1.3 Administration Process
 - 1.1.4 Criteria of the Administrative Process
 - 1.1.5 Administration Institutional Values
 - 1.2. Company concept
 - 1.2.1 The Company and the Administration
 - 1.2.2 The Company contextualized as a Company
 - 1.2.3 Company Functions
 - 1.2.4 Companies Classification
 - 1.2.5 Purposes or Institutional Values
 - 1.2.6 Activity Areas
 - 1.2.7 Resources
2. Administrative Process
 - 2.1. Planning
 - 2.1.1 Importance
 - 2.1.2 Principles
 - 2.1.3 Typology
 - 2.1.4 Types
 - 2.1.5 Investigation
 - 2.1.6 FODA Matrix
 - 2.1.7 Mission and View
 - 2.1.8 Purposes and Characteristics
 - 2.1.9 Objectives and their classification
 - 2.1.10 Strategies and their Guidelines
 - 2.1.11 Politics and their classification
 - 2.1.12 Programs and their classification
 - 2.1.13 Budgets and their classification
 - 2.2 Organization
 - 2.2.1 Importance
 - 2.2.2 Principles
 - 2.2.3 Stages

- 2.2.4 Typology
- 2.2.5 Reorganization
- 2.2.6 Techniques
- 2.3 Directive
 - 2.3.1 Importance
 - 2.3.2 Principles
 - 2.3.3 Stages
- 2.4 Control
 - 2.4.1 Importance
 - 2.4.2 Principles
 - 2.4.3 Process
 - 2.4.4 Control System Implementation
 - 2.4.5 Control Characteristics
 - 2.4.6 Factors that are related with control
 - 2.4.7 The control and its periodicity
 - 2.4.8 Control by functional areas
 - 2.4.9 Control Techniques
- 3. PyMEs for Human Talent Management
 - 3.1 Human factor importance
 - 3.1.1 Applicable Legislation
 - 3.1.2 Job Description
 - 3.1.3 Administration of salaries and compensations
 - 3.1.4 Recruitment, Selection and Hiring Process
 - 3.1.5 Training and Staff Development
 - 3.1.6 Performance Evaluation System

VI. STRUCTURE OF PRACTICES

Practice No.	Proficiency	Description	Support materials	Time
UNIT I				
1	Identify the characteristics of the administration, through documentary research of its theoretical and methodological foundations, to understand the implicit criteria within the administrative process, with a critical and analytical attitude.	Check different documentary sources and identify the characteristics, concepts, and theories of the administration. Make notes, dialogue tables with classmates where the teacher will act as mediator.	-Computer -Internet -Bibliography -workshop notebook	4 hours
2	Identify the characteristics and function of the administration and the company, through the study of their conceptual and theoretical definitions in order, to recognize their application in the business context, with a critical and analytical attitude.	Conduct an investigation of a company or organization and identify their characteristics and its classification. Delivery a technical report	-Computer -Internet -Bibliography -workshop notebook	4 hours
3	Analyze and interpret the purposes and characteristics of Planning within a company, to know its function and the importance of the administrative process, through a theoretical-practical approach, with a responsible analytical and committed attitude.	Perform the analysis of the planning process of a company and shares the results of your analysis with the group. Emphasizes its purposes, objectives, strategies, programs, budgets and procedures. Delivery a written work and share the work with the group through an exhibition.	-Internet -Bibliography -sheets -Computer -Projector -Rubric -workshop notebook	12 hours
4	Analyze and interpret the organizational structure, through the organization chart, job description, salary tabulator and resource coordination, to optimize	Performs the analysis of the organization process within the same selected company. Emphasizes the division of labor in the organizational chart, job	-Internet -Bibliography -sheets -Computer -Projector	6 hours

	resources and facilitate work, with a responsible, analytical and committed attitude.	descriptions and salary tabulator. Delivery a written work and share it with the group, through an exhibition.	-Rubric -workshop notebook	
5	Analyze and interpret the purposes and characteristics of the Directive, to ensure efficiency and effectiveness within the administrative process, through a theoretical-practical, approach with a responsible, analytical and committed attitude.	Performs the analysis of the management process within the same selected company. Emphasizes decision making, communication, motivation, supervision and effective leadership. Delivery a written work and share with the group through an exhibition.	-Internet -Bibliography -sheets -Computer -Projector -Rubric -Workshop notebook	6 hours
6	Analyze and interpret the purposes and characteristics that the Control has within a company, to guarantee the fulfillment of the established objectives, through a theoretical-practical approach, with a responsible, analytical and committed attitude.	Performs the analysis of the Control process within the same selected company. Emphasizes the measurement and verification of indicators, standardization, feedback and decision making. Delivery a written work and share it with the group through an exhibition.	-Internet -Bibliography -Sheets -Computer -Projector -Rubric -Workshop notebook	6 hours
7	Identify the performance of the human talent in an organization by reviewing the elements and the process of recruitment, selection and training, to know and interpret the bases that support this process, with empathy, objectivity, and respect.	Analyze the process of recruitment, selection, hiring of personnel and evaluation of performance in an organization. Make a report that includes the administrative process focused on human resources and share your experience with the group. Characteristics: Know the practicality of the theory within a real context. Procedure: Choose and schedule a visit to a company in the municipality (preferably one company which the administrative process was analyzed).	-Sheets -Pen -Rubric	6 hours

8	Describe the structure of an organization focused on the field of engineering, through the application of the administrative process in order, to diagnose the situation of the organization and the planning resources, with a disposition to team work, responsibility and tolerance.	Prepares and delivers the analysis of an engineering project of interest to the public or private sector which contains the description of the stages of the administrative process. That includes the situational diagnosis and the planning of the resources	-Sheets -Pen -Rubric	6 hours
---	---	--	----------------------------	---------

VII. WORK METHOD

Framing: The first day of class the teacher must establish the work form, evaluation criteria, quality of academic work, rights and obligations teacher-student.

Teaching activities:

Employs exhibition techniques, use discussion tables, delivery of bibliographic material, advise and provide feedback on the topics and activities carried out, promotes the active participation of students, and present case studies to exemplify the themes.

Students activities:

Analysis of materials proposed by the teacher, literature research electronically, work collaboratively, discussion about printed materials, make exhibitions in class, preparation of business project in written and / or electronic form, participate in the discussion tables, delivery reports of the analyzes carried out in the chosen organizations.

VIII. EVALUATION CRITERIA

The evaluation will be carried out permanently during the development of the learning unit as follows:

Accreditation Criterion

- To be entitled to ordinary and extraordinary exam, the student must meet the attendance percentages established in the current School Statute.
- Scaled from 0 to 100, with a minimum approval of 60.

Evaluation Criterion

Exams (2).....	20%
Exhibition in class	20%
Punctuality in tasks delivery.....	20%
Performance evidence.....	40%
(Analysis of an engineering project)	
Total.....	100%

IX. BIBLIOGRAPHY

Required	Suggested
<p>Lussier, R. (2018). <i>Management Fundamentals</i>. United States: SAGE.</p> <p>Müñch, L. & García, J. (2015). <i>Fundamentos de Administración</i>. México: Trillas.</p> <p>Müñch, L. (2014). <i>Administración; gestión organizacional, enfoques y proceso administrativo</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookDetail.aspx?b=1524</p> <p>Robbins, S., y Coulter, M. (2010). <i>Administración</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookDetail.aspx?b=238 [clásica]</p>	<p>Benavides, P. R. (2014). <i>Administración</i>. (2ª. ed.). Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431</p> <p>Chiavenato, I., y Villamizar, G. (2002). <i>Gestión del talento humano; el nuevo papel de los recursos humanos en las organizaciones</i>. Bogotá: McGraw-Hill. [clásica]</p> <p>Gray, C. F., & Larson, E. W. (2009). <i>Administración de proyectos (4ª. ed.)</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431 [clásica]</p> <p>Gutiérrez, K. M., & Molinares, G. A. (2018). <i>Recursos Humanos: Desarrollo organizacional como un proceso de cambio</i>. Recuperado de http://repositorio.unan.edu.ni/7830/1/18329.pdf</p> <p>Thompson, A. A., Gamble, J. E., & Peteraf, M. A. (2012). <i>Administración estratégica: teoría y casos</i>. (18ª ed.). Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431[Clásica]</p>

IX. PROFESSOR PROFILE

The teacher of this course must have a Bachelor's degree in Business Administration, related area or alternatively an engineer, preferably with a postgraduate degree in economic-administrative area with at least three years of work experience in administrative areas, management and direction of projects with minimum teaching experience of three years, must be responsible, respectful, promote the active participation of the student, have skills in the TIC management.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Costos y Presupuestos
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Procesos de Construcción



Equipo de diseño de PUA

Alejandro Sánchez Atondo
Héctor David Ramírez López
Jesús Rocha Martínez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La asignatura de Costos y Presupuestos aporta al perfil del Ingeniero Civil la capacidad para analizar y elaborar presupuestos para la realización de cualquier tipo de obra, sea pública o privada, capacitándolo con las bases necesarias para el correcto cálculo e integración de presupuestos de obra, cumpliendo con los requisitos que exigen las distintas dependencias de gobierno.

La unidad de aprendizaje se ubica en la etapa Disciplinaria con carácter de obligatoria y pertenece al área de conocimiento de Planeación y Ejecución de Obra.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Elaborar presupuestos de construcción, mediante el análisis e integración de precios unitarios de conceptos de obra, normativa vigente que rige estos procesos y requisitos que demandan las distintas organizaciones públicas o privadas, para participar en procesos de licitaciones, con actitud analítica, honesta y trabajo colaborativo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presenta un presupuesto de un proyecto de obra, que atienda a la estructura del catálogo de conceptos, incluyendo análisis de factor de salario real y costos horarios de maquinaria, cálculo de costos directos, indirectos, porcentajes de financiamiento y utilidad, integración de precios unitarios, y generación de programa de obra.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Salarios diarios integrados y costos horarios

Competencia:

Establecer los salarios diarios integrados de mano de obra y los costos horarios de maquinaria que intervienen en un proceso constructivo, mediante el estudio y aplicación de la normativa vigente, para realizar los análisis de costos directos de los conceptos que componen un proyecto, con una actitud reflexiva, analítica y responsable.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Características de los costos
- 1.2 Definiciones y elementos de un presupuesto
- 1.3 Mano de obra
 - 1.3.1 Costo base de mano de obra
 - 1.3.2 Prestaciones de acuerdo a la Ley Federal del Trabajo
 - 1.3.3 Cuotas patronales de IMSS, INFONAVIT e ISN
 - 1.3.4 Factor de días no trabajados
 - 1.3.5 Factor del Salario Real
 - 1.3.6 Integración de cuadrillas de trabajo
- 1.4 Maquinaria y equipo
 - 1.4.1 Cargos fijos
 - 1.4.2 Cargos por consumo
 - 1.4.3 Cargos por operación

UNIDAD II. Costos directos

Competencia:

Examinar el costo directo de construcción de un proyecto, mediante la aplicación de los conceptos definidos en la normativa a cada proceso constructivo en particular, para calcular los sobrecostos correspondientes al mismo, con una actitud responsable, analítica y racional.

Contenido:

Duración: 7 horas

- 2.1 Cálculo de costos directos
 - 2.1.1 Estructuración y formato de cálculo
 - 2.1.2 Rendimientos y cantidades de insumos
 - 2.1.3 Auxiliares básicos
- 2.2 Integración de costo directo de obra

UNIDAD III. Sobrecostos

Competencia:

Integrar el factor de sobrecosto que genera cada concepto de obra, mediante los conceptos definidos en la normativa en cálculo de los costos indirectos de oficina y de campo, así como la utilidad, financiamiento y cargos adicionales, para determinar el precio unitario que genera la ejecución de cada concepto y el precio de venta total de un proyecto, con actitud analítica, reflexiva y de trabajo en equipo.

Contenido:**Duración:** 5 horas

- 3.1 Generalidades
- 3.2 Costos indirectos
 - 3.2.1 Costo indirecto de oficina
 - 3.2.2 Costo indirecto de campo
- 3.3 Costos por financiamiento, utilidad y cargos adicionales
- 3.4 Integración del factor de sobrecosto
- 3.5 Presupuesto de obra

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Interpretar salarios diarios integrados, mediante el costo de compra o adquisición más otros costos adicionales como transporte, descarga, almacenamiento, para aplicar los resultados en el cálculo de costos directos, con una actitud analítica y reflexiva.	<p>El docente proporciona documentación para realizar los cálculos de rendimiento.</p> <p>El estudiante Elige un proyecto de construcción para realizar el presupuesto de la obra.</p> <p>Cuantifica los materiales que necesitará en el proceso de construcción de acuerdo a los rendimientos. Establece un cronograma de ejecución de cada concepto. Integra los resultados en el presupuesto del proyecto de obra.</p>	Material didáctico de la asignatura.	6 horas
2	Definir costos horarios de maquinaria, de acuerdo al rendimiento de la maquinaria, para aplicar los resultados en el cálculo de costos directos, con una actitud analítica.	<p>El estudiante:</p> <p>Calcula el costo por jornada de trabajo de acuerdo a los rendimientos y consumo de combustibles de cada maquinaria de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por el proveedor. Integra los resultados en el presupuesto del proyecto de obra.</p>	Material didáctico de la asignatura.	6 horas
UNIDAD II				
3	Especificar costos directos de conceptos de obra, mediante los salarios y costos horarios	<p>El estudiante:</p> <p>Analiza los costos horarios que le llevara a determinar el trabajo específico y el importe de dicha actividad, para obtener los costos</p>	Material didáctico de la asignatura.	21 horas

	previamente calculados, para obtener un costo directo real de construcción total, con una actitud analítica y honesta	directos reales. Integra los resultados en el presupuesto del proyecto de obra.		
UNIDAD III				
4	Demostrar el porcentaje de indirectos de un proyecto, mediante, mediante el costo de actividades que no intervienen directamente en la obra, para obtener un presupuesto total de egresos y poder estimar el financiamiento de un proyecto, con una actitud analítica y reflexiva.	El estudiante: Obtener el presupuesto total de egresos y estimación financiera del proyecto, de acuerdo al porcentaje de indirectos calculados. Determina el costo de actividades que no intervienen directamente en la obra: costos de oficina central, costos de oficina de campo, importe de laboratorios, financiamiento y asesorías. Integra los resultados en el presupuesto del proyecto de obra.	Material didáctico de la asignatura.	8 horas
5	Establecer porcentaje de financiamiento, mediante la aplicación del porcentaje de indirectos previamente calculado y utilidad propuesta, para obtener un factor de sobrecosto, con una actitud analítica y reflexiva.	El estudiante: Determina el factor de sobrecosto del proyecto mediante una fórmula financiera y establecer el porcentaje de financiamiento. Integra los resultados en el presupuesto del proyecto de obra.	Material didáctico de la asignatura.	7 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-estudiante, a fin de propiciar un clima ameno en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio de la normativa y procedimientos para estimar costos y presupuestos de obra.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente al proceso de generación de presupuestos de obras, con enfoque en el análisis de precios unitarios
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Propicia la participación activa del estudiante
- Elabora y aplica exámenes

Estrategia de aprendizaje (estudiante):

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- Investigación documental sobre el análisis de precios unitarios y la generación de presupuestos de obra
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Identifica, formula y resuelve numéricamente problemáticas concretas de su localidad a través de un proyecto

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 3 evaluaciones parciales	15%
- Portafolio de evidencias.....	25%
- Evidencia de desempeño	60%
(Presupuesto de obra de proyecto)	
Total.....	100%

- Portafolio de evidencias del estudiante que incluya la resolución de ejercicios y problemas planteados en talleres, tareas y trabajos investigativos, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Última reforma publicada el 13 de enero de 2016. Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/56_130116.pdf</p> <p>Ramos, J. (2015). <i>Costos y presupuestos en edificaciones</i>. 1a ed. Lima: Limusa.</p> <p>Suarez, C. (2014). <i>Costo y tiempo en edificación</i>. (3ªed.) México: Limusa.</p>	<p>Montes, M., Falcón, R., Ramírez, A. (2016) <i>Estimating building construction costs: analysis of the process-based budget model (POP Model)</i>. Revista de Ingeniería de Construcción RIC. Vol 31. pp 17-25. Available in: https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v31n1/en_art02.pdf</p> <p>Peurifoy, R., Oberlender, G. (2002). <i>Estimating construction costs</i>. (5a. ed.) Boston: McGraw-Hill. [Clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta unidad de aprendizaje debe poseer título de licenciatura en Ingeniero Civil o afín, preferentemente que cuente con estudios de posgrado, relacionados al ámbito de la construcción. Tener experiencia profesional en el campo de la construcción y en la elaboración de presupuestos de obra. Asimismo, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Tecnología del Concreto
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Felipe de Jesús Ricalde Saucedo
José Manuel Gutiérrez Moreno
Karina Cabrera Luna
Marco Antonio Montoya Alcaraz

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su propósito es brindar al estudiante conocimientos y habilidades necesarios para diseñar mezclas de concreto hidráulico, de acuerdo a la calidad de sus componentes (cemento, agregados y agua) y a la normatividad nacional e internacional que rige los procedimientos de dosificación, ensayo y verificación de calidad, para finalmente evaluar su aplicación en obras civiles en función de sus propiedades, de manera proactiva, con honestidad y ética.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria correspondiente al área de Planeación y Ejecución de Obra.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar mezclas de concreto considerando las características de los materiales que las conforman, de acuerdo a la normatividad nacional e internacional que rige los procedimientos de dosificación, ensayo y verificación de calidad, para evaluar su aplicación en obras civiles, con pensamiento analítico, propositivo y responsable con el medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora el análisis de un material basado en las nuevas tecnologías, entrega un reporte técnico que incluya los siguientes elementos: introducción, justificación, objetivos, metodología (materiales utilizados, procedimientos, normativa, y artículos consultados) resultados, conclusiones y recomendaciones.

V. DESARROLLO DE CONTENIDOS

Contenido:

1.1. Componentes del concreto hidráulico

1.1.1. Agua y aditivos para concreto

1.1.2. Material cementante

1.1.2.1. Cementos Portland

1.1.2.2. Propiedades físicas del cemento: densidad relativa, consistencia y tiempos de fraguado.

1.1.2.3. Otros materiales cementantes

1.1.3. Tipos y características de agregados para concreto

1.1.3.1. Masa unitaria, granulometría y contenido de humedad de agregado grueso y fino.

1.1.3.2. Densidad y absorción de material grueso y fino.

1.1.3.3. Resistencia a la abrasión del agregado grueso.

1.2. Desempeño del concreto hidráulico

1.2.1. Tipos de concreto hidráulico y especificaciones para su transporte y colocación.

1.2.2. Criterios de aceptación o rechazo para resultados de pruebas de control de calidad del concreto.

1.2.2.1. Control estadístico de la calidad del concreto.

1.2.3. Características del concreto en estado fresco y pruebas para verificar su calidad

1.2.3.1. Muestreo, temperatura y revenimiento del concreto

1.2.3.2. Masa volumétrica, rendimiento y contenido de aire.

1.2.3.3. Elaboración y curado de especímenes cilíndricos y vigas de concreto.

1.2.4. Características del concreto en estado endurecido y pruebas para verificar su calidad

1.2.4.1. Resistencia a la compresión del concreto a los 7 y a los 28 días de edad.

1.2.4.2. Módulo de ruptura del concreto a los 28 días.

1.3 Desempeño del concreto hidráulico

1.3.1 Uso del pensamiento sistémico para la selección de las características de la mezcla de concreto.

1.3.1.1 Influencia de la relación agua – cemento en la resistencia del concreto.

1.3.1.2 Influencia de granulometría continua en la trabajabilidad, la economía y demanda de agua.

1.3.1.3 Otras relaciones importantes.

1.3.2 Métodos para realizar el diseño de mezclas de concreto.

1.3.2.1 Peso Unitario.

1.3.2.2 Volumen Absoluto.

1.3.2.3 Otras relaciones importantes.

1.3.2.4 Dosificación de materiales y elaboración de mezclas de concreto.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los distintos tipos de aditivos existentes, mediante una infografía, para diferenciar su función en el concreto, con actitud de trabajo en equipo y de manera organizada.	<p>El docente explica de manera general los distintos tipos de aditivos.</p> <p>El estudiante investiga, sintetiza, comprende y representa la información de los tipos de aditivos de amplio y bajo rango para concreto hidráulico. Elabora y entrega una infografía, mapa conceptual y/o vídeo-tutorial que exprese los contenidos de manera ordenada y cuidando la ortografía.</p>	Referencias en Internet / Material Bibliográfico	2 horas
2	Identificar los distintos tipos de materiales cementantes existentes para la elaboración de concreto, el estudio de sus características, para diferenciar las propiedades que aporta al concreto, con actitud de trabajo en equipo y de manera organizada.	<p>El docente explica de manera general los distintos tipos de materiales cementantes.</p> <p>El estudiante investiga, sintetiza, comprende y representa la información de los tipos de material cementante y obras civiles donde se han utilizado o donde se pueden usar los distintos cementos.</p> <p>Elabora y entrega una tabla-resumen, infografía, mapa conceptual y/o vídeo-tutorial que exprese los contenidos de manera ordenada y cuidando la ortografía</p>	Referencias en Internet / Material Bibliográfico	2 horas
3	Determinar la influencia de los agregados sobre la mezcla de concreto, mediante la comparación de las características de este material en una tabla, para encontrar relaciones de dichas	<p>El docente explica de manera general la influencia de los agregados.</p> <p>El estudiante investiga, sintetiza, comprende y representa la información relacionada con la</p>	<p>Referencias en Internet / Material Bibliográfico</p> <p>Google Docs.</p>	2 horas

	propiedades del agregado con el desempeño del concreto en estado fresco y endurecido, con actitud reflexiva y crítica.	influencia de los agregados, identificando las características de los agregados y su influencia en el concreto fresco y/o endurecido, justificando porque o en que medida impacta sobre el desempeño del concreto. Elabora y entrega una tabla comparativa utilizando <i>Google Docs</i> , que exprese los contenidos de manera ordenada y cuidando la ortografía.		
4	Analizar la normativa nacional e internacional, así como códigos de construcción para concreto hidráulico existentes, mediante una investigación documental, para reconocer aquellos documentos que deben observarse para producir y utilizar el concreto como material de construcción de calidad en obras civiles, con actitud de trabajo en equipo y de manera organizada.	El docente explica de manera general la normativa nacional e internacional, los códigos de construcción para concreto hidráulico. El estudiante investiga, sintetiza, comprende y representa la información de la normativa que rige la producción y uso del concreto hidráulico. Elabora y entrega una infografía, mapa conceptual, tabla-resumen, y/o vídeo-tutorial que exprese los contenidos de manera ordenada y cuidando la ortografía.	Normativa nacional e internacional. Referencias en Internet / Material Bibliográfico	2 horas
5	Compilar los procedimientos para la elaboración y control de calidad en mezclas de concreto en estado fresco, mediante el estudio de un compendio de normativa, para apoyar la toma de decisiones sobre la aceptación y/o rechazo del concreto con base a los resultados obtenidos, con actitud crítica y analítica.	El docente explica y proporciona la normativa a consultar para obtener información relacionada con los procedimientos para la elaboración y control de calidad en mezclas de concreto en estado fresco. El estudiante sintetiza, comprende y estudia, el compendio de normativas proporcionadas por el	Normativa nacional e internacional. Referencias en Internet / Material Bibliográfico	10 horas

		<p>programa educativo sobre pruebas al concreto en estado fresco. Se discute el contenido de esta y posteriormente se evalúa por escrito (Quiz), de forma oral y de forma práctica durante la ejecución de los procedimientos. Este módulo permite instruir al alumno para que este en posición de buscar la certificación internacional en <i>“Técnico para pruebas al concreto en la obra grado 1”</i>.</p>		
6	<p>Diseñar mezclas de concreto con la misma relación agua/cemento, pero agregados de distintas composiciones, mediante las metodologías de diseño, para comparar el desempeño que presenta el concreto con estas variaciones en sus ingredientes, con actitud de trabajo en equipo y de manera reflexiva hacia la importancia de las pruebas de laboratorio como medio para reducir la variación en los resultados esperados del concreto, con actitud crítica y analítica.</p>	<p>El docente explica los parámetros a considerar en el diseño de las mezclas de concreto. El estudiante realiza el diseño de tres mezclas de concreto hidráulico (3 cilindros por mezcla) donde la cantidad de agua y cemento es constante, pero la composición de los agregados es distinta en su naturaleza no en su masa, para comparar las características de las mezclas. Elabora y presenta una exposición que incluya: portada, introducción, objetivo, marco teórico, descripción de los materiales empleados, desarrollo experimental, discusión de resultados (tabla comparativa), conclusiones relevantes y referencias bibliográficas</p>	<p>Normativa nacional e internacional. Referencias en Internet / Material Bibliográfico</p>	4 horas
7	<p>Explicar el desempeño del concreto hidráulico, de acuerdo al conjunto de componentes del concreto, utilizando el</p>	<p>El docente explica el desempeño del concreto hidráulico, de acuerdo al conjunto de componentes del concreto.</p>	<p>Normativa nacional e internacional. Referencias en Internet / Material Bibliográfico</p>	2 horas

	<p>pensamiento sistémico, para explicar la influencia de las relaciones existentes entre componentes del concreto, condiciones del medio físico y procedimiento constructivo sobre el desempeño del concreto con actitud reflexiva y analítica.</p>	<p>El estudiante investiga, sintetiza, comprende, representa y explica la que influencia ejercen las características de los materiales, las condiciones ambientales y el procedimiento constructivo sobre el desempeño del concreto en estado fresco y endurecido.</p> <p>Elabora y entrega una infografía, mapa conceptual, tabla-resumen y/o vídeo-tutorial que exprese la información solicitada de manera ordenada y cuidando la ortografía.</p>		
8	<p>Calcular las proporciones de materiales que integran el concreto, utilizando los métodos de diseño de mezclas de concreto por peso unitario y volumen absoluto, para elaborar concretos de calidad, con actitud ética y responsable.</p>	<p>El docente explica los métodos de diseño de mezclas de concreto por peso unitario y volumen absoluto.</p> <p>El estudiante resuelve ejercicios de diseño de mezclas.</p> <p>Elabora y entrega un videotutorial por cada método, explicando paso a paso como se determinaron las proporciones de agua, cemento, grava y arena para el concreto, con su respectiva corrección por humedad y absorción.</p>	<p>Normativa nacional e internacional.</p> <p>Referencias en Internet / Material Bibliográfico</p> <p>Calculadora</p>	8 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
Práctica 0 Encuadre	Identificar las funciones de equipo del laboratorio, los reglamentos del laboratorio, de seguridad e higiene y el Plan de Prevención y Respuesta a Emergencias, de acuerdo a las especificaciones de cada equipo y normativa de laboratorio, para el correcto desarrollo de las actividades de laboratorio minimizando los riesgos que su ocupación y operación provoca. A fin de que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería. Con una actitud responsable, analítica y reflexiva.	El primer día de clase en laboratorio el docente establece la forma de trabajo, políticas de evaluación para acreditar laboratorio, calidad y estructura de los reportes a entregar, derechos y obligaciones docente-alumno. Reglamento Interno de laboratorio en cuanto al uso, operación y horarios, Reglamento Interno de seguridad e higiene, informar sobre el Plan de Prevención y Respuesta a Emergencias.	Reglamento Interno de laboratorio en cuanto al uso, operación y horarios. Reglamento Interno de seguridad e higiene. Plan de Prevención y Respuesta a Emergencias.	2 horas
1	Realizar el muestreo y reducción de muestras de agregados, atendiendo las normas ASTM D 75 / NMX C-30, ASTM C 702 / NMX C-170, para comprender las consideraciones y mecanismos de extracción de material representativo y su reducción, a tamaños apropiados, con actitud ordenada y responsable	El docente explica el procedimiento para realizar el muestreo y reducción de muestras de agregados. El estudiante muestrea los agregados de la fuente de abastecimiento, obtiene una muestra representativa y de cantidad suficiente para lograr la ejecución de las pruebas. Reduce la muestra de agregados obtenida en campo hasta el tamaño apropiado para la prueba, mediante un cuarteo mecánico o manual. Para el cuarteo manual coloca la muestra sobre una	Arena Grava Malla #4 Pala Cucharón de punta recta Charolas Cuarteador mecánico Escoba Artesa de madera o lámina Lonas Etiquetas.	1 hora

		<p>superficie plana, limpia o sobre una artesa de madera o de lámina, con el material obtenido se forma un cono, con la pala ejerce presión sobre el vértice, lo aplana, hasta que tenga una capa circular de espesor uniforme. Con la misma pala se divide el material en cuatro partes iguales, separando dos de los cuartos diagonalmente opuestos. El material de los cuartos restantes se hace pasar por la malla # 4; el material retenido en esta malla es grava, el resto es arena, este procedimiento también se puede realizar mediante el cuarteador mecánico. Envasa e identifica el material. Prepara las masas mínimas de ensaye para las prácticas que a realizar durante el semestre.</p> <p>Entrega reporte técnico debiendo incluir como mínimo los siguientes elementos portada, introducción, objetivo, marco teórico, desarrollo experimental, discusión de resultados, conclusiones relevantes, reporte fotográfico y referencias bibliográficas.</p>		
2	<p>Determinar el contenido de humedad de los agregados, atendiendo las normas ASTM C 566 / NMX-C-166, para utilizar la propiedad en el diseño de mezclas, con actitud ordenada y responsable.</p>	<p>El docente explica el procedimiento para determinar el contenido de humedad de los agregados.</p> <p>El estudiante durante un periodo de 12 a 24 h, coloca en el horno una muestra de material con una masa mínima de ensayo, de</p>	<p>Arena Grava Charolas Horno Cucharón de punta recta Balanza de 0.1 g de precisión</p>	1 hora

		<p>acuerdo a normativa, para agregado grueso de 3000 g y agregado fino 500 g, lo anterior se registra como masa inicial, al finalizar el periodo de secado y con masa constante, se registra la masa seca (masa final). Determina el contenido de humedad a partir de la diferencia entre la masa inicial y final, dividiendo entre la masa inicial, expresada en porcentaje.</p> <p>Entrega reporte técnico debiendo incluir como mínimo los siguientes elementos portada, introducción, objetivo, marco teórico, desarrollo experimental, discusión de resultados, conclusiones relevantes, reporte fotográfico y referencias bibliográficas.</p>		
3	<p>Determinar la masa volumétrica compacta y suelta de agregados, atendiendo los procedimientos descritos en la normativa ASTM C 29 / NMX-C73, para determinar el índice de vacíos que se produce en los agregados utilizados en mezclas de concreto, con actitud reflexiva y analítica.</p>	<p>El docente explica el procedimiento para determinar la masa volumétrica suelta y compacta de los agregados.</p> <p>El estudiante toma la lectura inicial de la masa del recipiente cilíndrico vacío, llena el recipiente en tres capas con la grava seca o arena seca, compacta cada capa con la varilla dando 25 penetraciones, distribuidas de manera uniforme sobre la superficie, enrasa y determina la masa total del recipiente con el material. Obtiene la masa volumétrica compacta se obtiene restando la masa total menos la masa del recipiente dividido entre</p>	<p>Arena Grava Charolas Horno Cucharón de punta recta Bascula de 0.1 g de precisión Varilla de acero con punta de bala Pala Placa de vidrio Recipiente cilíndrico de metal inoxidable Regla metálica</p>	1 hora

		<p>el volumen del recipiente. Para la masa volumétrica seca y suelta, llena el recipiente dejando caer la grava seca o arena seca de una altura no mayor de 50 mm sobre el borde del recipiente, distribuye de manera uniforme, enrasa y determina la masa total. La masa volumétrica suelta se obtiene de manera similar que la compacta. Entrega reporte técnico debiendo incluir como mínimo los siguientes elementos portada, introducción, objetivo, marco teórico, desarrollo experimental, discusión de resultados, conclusiones relevantes, reporte fotográfico y referencias bibliográficas.</p>		
4	<p>Determinar la abrasión del agregado grueso, atendiendo los procedimientos descritos en la normativa ASTM C 131 / NMX-C-196, para conocer la tendencia del agregado a degradarse, con actitud analítica y responsable.</p>	<p>El docente explica el procedimiento para determinar la abrasión del agregado grueso. El estudiante lava y seca la muestra. Separa y clasifica de acuerdo al arreglo de mallas, selecciona la cantidad de material (masa original) y número de esferas (carga abrasiva). Introduce en el material y la carga abrasiva a la máquina de desgaste de los Ángeles, tras un ciclo de 500 revoluciones recupera el material, criba por la malla número 12, lava y seca (opcional) el material retenido en la misma y determina su masa (masa final). La diferencia de masas, divididas entre la masa original, expresadas en</p>	<p>Máquina de los Ángeles Cucharón de punta recta Bascula de 0.1 g de precisión Horno. Esferas de acero Tamices especificados Charolas Grava</p>	1 hora

		<p>porcentaje, representa la abrasión del agregado.</p> <p>Entrega reporte técnico debiendo incluir como mínimo los siguientes elementos portada, introducción, objetivo, marco teórico, desarrollo experimental, discusión de resultados, conclusiones relevantes, reporte fotográfico y referencias bibliográficas.</p>		
5	<p>Determinar la composición granulométrica de los agregados finos y gruesos, a partir de la metodología descrita en la normativa ASTM C 33 / NMX-C077, para determinar la distribución de las partículas de diferentes tamaños y el módulo de finura, con actitud analítica y responsable.</p>	<p>El docente explica el procedimiento para determinar composición granulométrica de los agregados finos y gruesos.</p> <p>El estudiante seca la muestra el tamaño de la muestra está en función del tamaño nominal del agregado. Se arman las cribas en orden descendente, para el agregado grueso es de 50 a 4.75mm, para el agregado fino las mallas tienen aberturas desde 2 a 0.075 mm. Agita las cribas de manera manual o mecánica, durante un tiempo suficiente, obtiene la masa retenida en cada malla. Calcula el porcentaje retenido para cada malla con respecto al total, para el módulo de finura se realiza la sumatoria de retenidos acumulados de las mallas especificadas y se divide entre 100.</p> <p>Entrega reporte técnico debiendo incluir como mínimo los siguientes elementos portada, introducción, objetivo, marco teórico, desarrollo experimental, discusión de resultados, conclusiones relevantes, reporte</p>	<p>Cucharón de punta recta</p> <p>Bascula de 0.1 g de precisión</p> <p>Horno.</p> <p>Tamices especificados</p> <p>Charolas</p> <p>Grava</p> <p>Arena</p> <p>Brocha</p>	2 horas

		fotográfico y referencias bibliográficas.		
6	Determinar la densidad relativa y absorción de la arena, atendiendo la normativa ASTM C 128 / NMX-C165, para utilizar dichos valores en el diseño de mezclas, con actitud ordenada, analítica y responsable.	<p>El docente explica el procedimiento para determinar la densidad relativa y absorción del agregado fino.</p> <p>El estudiante sumerge en agua durante 24 ± 4 una muestra de agregado. Quita el exceso de agua, seca el agregado hasta una condición de saturado superficialmente seco. Determina el volumen de la muestra por el procedimiento volumétrico. Llena el matraz con agua hasta la marca entre 0 y 1 ml, registra la lectura inicial y agrega 55 g, elimina el aire atrapado, toma la lectura final. Para la absorción toma una porción de 500 g en condición de saturado superficialmente seco, seca a masa constante y determina la masa seca. Usa los valores obtenidos y las fórmulas de este método de ensayo, para calcular la densidad relativa (gravedad específica), y la absorción.</p> <p>Entrega reporte técnico debiendo incluir como mínimo los siguientes elementos portada, introducción, objetivo, marco teórico, desarrollo experimental, discusión de resultados, conclusiones relevantes, reporte fotográfico y referencias bibliográficas.</p>	<p>Arena</p> <p>Vaso de aluminio 1000ml</p> <p>Frasco Le Chatelier (procedimiento volumétrico)</p> <p>Molde de acuerdo a especificaciones</p> <p>Probetas graduadas</p> <p>Pisón</p> <p>Bascula de 0.1 g de precisión</p> <p>Tamices especificados</p> <p>Horno</p>	2 horas
7	Determinar la densidad relativa y absorción del agregado grueso, atendiendo la normativa ASTM C	El docente explica el procedimiento para determinar la densidad relativa y absorción del	<p>Grava</p> <p>Vaso de aluminio 1000ml</p> <p>Picnómetro tipo sifón</p>	2 horas

	<p>127 / NMX-C164, para utilizar dichos valores en el diseño de mezclas, con actitud ordenada, analítica y responsable.</p>	<p>agregado grueso. El estudiante sumerge en agua durante 24 ± 4 h una muestra de agregado. Retira del agua, el agua se seca de la superficie de las partículas, y se determina la masa. Determina el volumen de la muestra por el método de desplazamiento de agua. Finalmente, la muestra se seca en horno y se determina la masa. Usa los valores de la masa obtenidos y las fórmulas de este método de ensayo, para calcular la densidad relativa (gravedad específica), y la absorción. Entrega reporte técnico debiendo incluir como mínimo los siguientes elementos portada, introducción, objetivo, marco teórico, desarrollo experimental, discusión de resultados, conclusiones relevantes, reporte fotográfico y referencias bibliográficas.</p>	<p>Probetas graduadas Bascula de 0.1 g de precisión Franela o medio secante Tamices especificados Horno</p>	
8	<p>Determinar la densidad relativa del cemento y tiempos de fraguado del material cementante, atendiendo la normativa ASTM C 188 / NMX-C-152, ASTM C 191 / NMX-C-059, para valorar el resultado de las pruebas al cemento respecto a los parámetros establecidos como adecuados para su desempeño en mezclas de concreto y/o mortero, con actitud analítica y responsable.</p>	<p>El docente explica el procedimiento para determinar la densidad relativa del cemento y los tiempos de fraguado. El estudiante para la densidad relativa del cemento, pesa 64 g de cemento, llena el frasco Le Chatelier con keroseno o gasolina blanca hasta la marca entre 0 y 1 ml, registra la lectura inicial y agrega los 64 g, elimina el aire atrapado, toma la lectura final. Por diferencia de lecturas calcula el volumen desplazado. Para calcular la densidad divide la</p>	<p>Mezcladora mecánica Balanza de 0.1 g de precisión Anillo de Vicat Aparato de Vicat Frasco Le Chaterlier Keroseno o gasolina blanca Espátula Guantes Cronómetro Charola Probeta Placa no absorbente Termómetro</p>	2 horas

		<p>masa de 64 g entre el volumen desplazado.</p> <p>Para la densidad del cemento se colocan 64 g de cemento en el matraz Le Chatelier que contiene keroseno o gasolina blanca hasta la marca especificada, se determina el volumen desplazado tras tres lecturas constantes.</p> <p>Para determinar los tiempos de fraguado, prepara la pasta de cemento con la cantidad de agua requerida para obtener la consistencia normal, inmediatamente después llena el anillo de Vicat, coloca el anillo sobre la placa no absorbente, quita el exceso con una espátula, coloca en un cuarto húmedo durante 30 min, en este instante determina la penetración de la aguja, repite este procedimiento cada 15 min hasta obtener una penetración de 25 mm en 30 s, el tiempo transcurrido entre el contacto inicial del cementante con agua y la penetración de 25 mm es el tiempo de fraguado inicial. Determina el tiempo de fraguado final, considerando el tiempo en el que la aguja no deja una marca circular completa en la superficie de la muestra.</p> <p>El tiempo transcurrido entre el contacto inicial del cementante con agua y la marca no completa es el tiempo de fraguado final.</p>	Cemento hidráulico	
--	--	--	--------------------	--

		Entrega reporte técnico debiendo incluir como mínimo los siguientes elementos portada, introducción, objetivo, marco teórico, desarrollo experimental, discusión de resultados, conclusiones relevantes, reporte fotográfico y referencias bibliográficas.		
UNIDAD II				
9	Elaborar mezclas de concreto hidráulico, a partir del procedimiento establecido en ACI 211.1, ASTM C 31 / NMX-C-159, utilizando la dosificación producto del diseño de mezclas, para elaborar especímenes para prueba de concreto en estado endurecido (cilindros y vigas), con actitud ordenada y de manera responsable.	El docente explica el procedimiento para elaborar mezclas de concreto hidráulico. El estudiante pesa los materiales de acuerdo a la dosificación del concreto. En mezclado con revolvedora, añade el agregado grueso y una parte del agua de mezclado, inicia la operación de la revolvedora y añade el agregado fino, el cemento y agua restante, mientras gira la olla. Mezcla durante 3 min, descansa 3 min, termina con un mezclado de 2 min. Vierte la mezcla y realiza las pruebas en estado fresco: muestreo, temperatura, masa volumétrica, rendimiento y contenido de aire. Coloca el concreto en los moldes y compacta en función de la dimensión del espécimen. Después de 24 h desmolda y coloca en un cuarto húmedo o en inmersión en agua saturada con cal, hasta su edad de ensaye. Para el mezclado a mano, mezcla el cemento y agregado fino,	Mezcladora de concreto Moldes especificados Varilla punta de bala Palas Cucharón de punta recta Mazo de goma Cuarto de curado Termómetro Cono de revenimiento Base no absorbente Flexómetro Recipiente (masa volumétrica) Medidor de aire Bascula de 0.1 g de precisión Cemento Grava Arena	14 horas

		<p>añade el agregado grueso y mezcla hasta lograr una distribución uniforme, agrega el agua.</p> <p>Entrega reporte técnico debiendo incluir como mínimo los siguientes elementos portada, introducción, objetivo, marco teórico, desarrollo experimental, discusión de resultados, conclusiones relevantes, reporte fotográfico y referencias bibliográficas.</p>		
10	<p>Determinar propiedades mecánicas al concreto en estado endurecido: resistencia a la compresión y resistencia a la flexión, utilizando las normativas vigentes ASTM C 39 / NMX-C-083 y ASTM C 78 / NMX-C-191, para verificar que el concreto cumple con los parámetros de resistencia requeridos. Con actitud analítica, y de manera responsable.</p>	<p>El docente explica el procedimiento para determinar la resistencia a la compresión y a la flexión.</p> <p>El estudiante determina la resistencia a compresión de los especímenes a la edad de 7 y 28 días, registra sus dimensiones, si se requiere realiza el cabeceo, ensaya en la prensa y registra la carga aplicada. Determina la resistencia a flexión de los especímenes a la edad de 14 y 28 días, registra sus dimensiones, ensaya en la prensa y registra la carga aplicada.</p> <p>Entrega reporte técnico debiendo incluir como mínimo los siguientes elementos: portada, introducción, objetivo, marco teórico, desarrollo experimental, discusión de resultados, conclusiones relevantes, reporte fotográfico y referencias bibliográficas.</p>	<p>Prensa Universal Azufre o placas de neopreno Bascula de 0.1 g de precisión Vernier</p>	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de que el estudiante desarrolle capacidades técnicas en ingeniería, de análisis e interpretación de resultados, a través del estudio de la tecnología del concreto.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Presenta los conceptos generales y ejercicios
- Se recurre al método expositivo como punto de partida para la reflexión y el debate
- Trabaja de manera colaborativa en talleres que representan actividades integradoras
- Utiliza material multimedia (video tutoriales, lecturas, presentaciones, infografías, otros)
- Elabora y aplica exámenes

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Trabaja en equipo, lectura de texto normativa y textos especializados
- Discute temáticas en sesiones de taller sobre contenidos o resolución de problemas
- Realiza actividades en sesiones experimentales en laboratorio
- Comprende las relaciones básicas entre las características de los materiales que conforman el concreto y el desempeño de este en estado fresco y endurecido, enmarcado en parámetros de referencia esperados
- Explora el comportamiento de este material de construcción y le facilite la toma decisiones para uso, bajo distintas condiciones y obras civiles
- Resuelve exámenes

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | |
|--|-------------|
| - 2 exámenes parciales (25% cada uno) | 30% |
| - Evidencia de desempeño | 30% |
| (análisis de un material basado en las nuevas tecnologías) | |
| - Reportes de prácticas de laboratorio | 20% |
| - Portafolio de evidencias de actividades de taller | 20% |
| Total..... | 100% |

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>ACI-318S-05. (2005). Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural. USA.: American Concrete Institute. [clásica]</p> <p>Instituto de Ingeniería de la UNAM (1994). Manual de tecnología del concreto. Mexico: Limusa Editores. [clásica]</p> <p>Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A. C. (2013). Proporcionamiento de mezclas de concreto normal, pesado y masivo: ACI 211.1. IMCYC.</p> <p>Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., Panarese, W. C., & Tanesi, J. (2004). Diseño y control de mezclas de concreto. Portland Cement Association (PCA). [clásica]</p> <p>Nayak, N. V., & Jain, A. K. (2012). <i>Handbook on Advanced Concrete Technology</i>. Alpha Science International.</p> <p>Pourhashemi, A. (2014). <i>Engineering Materials: Applied Research and Evaluation Methods</i>. Apple Academic Press.</p> <p>Solas, A., & Giani, R. (2010). <i>Tecnología del hormigón avanzada</i>. Ediciones. UC. Recuperado de https://books.google.com.mx/books/about/Tecnolog%C3%ADa_del_hormig%C3%B3n_avanzada.html?id=me5TDwAAQBAJ&redir_esc=y [clásica]</p> <p>NMX. (2018). NMX-C-251-ONNCCE. Industria de la construcción-Concreto-Terminología.</p> <p>NMX. (2018). NMX-C-163-ONNCCE. Determinación de la resistencia a la tensión por compresión diametral de cilindros de concreto.</p> <p>ASTM. (2017). ASTM-C-94. Especificación normalizada para</p>	<p>NMX. (2015). NMX-C-191-ONNCCE. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto usando una viga simple con carga en los tercios del claro.</p> <p>NMX. (2015). NMX-C-152-ONNCCE. Determinación de la densidad del cemento.</p> <p>NMX. (2014). NMX-C-083-ONNCCE. Determinación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto.</p> <p>NMX. (2014). NMX-C-162-ONNCCE. Determinación de la masa unitaria, cálculo del rendimiento y contenido de aire del concreto fresco por el método gravimétrico.</p> <p>NMX. (2014). NMX-C-164-ONNCCE. Determinación de la densidad relativa y absorción del agregado grueso.</p> <p>NMX. (2014). NMX-C-165-ONNCCE. Determinación de la densidad relativa y absorción del agregado fino.</p> <p>NMX. (2013). NMX-C-128-ONNCCE. Determinación del módulo de elasticidad estático y relación de Poisson.</p> <p>NMX. (2010). NMX-C-156-ONNCCE. Determinación del revenimiento en el concreto fresco.</p>

<p>concreto premezclado.</p> <p>NMX. (2017). NMX-C-111-ONNCCE. Agregados para concreto hidráulico. - Especificaciones y métodos de Ensayo.</p> <p>ASTM. (2017). ASTM-C-94. Especificación normalizada para concreto premezclado.</p> <p>NMX. (2017). NMX-C-111-ONNCCE. Agregados para concreto hidráulico. - Especificaciones y métodos de Ensayo.</p> <p>NMX. (2016). NMX-C-159-ONNCCE. Elaboración y curado de especímenes en el laboratorio.</p>	<p>NMX. (2010). NMX-C-196-ONNCCE. Determinación de la Resistencia a la degradación por abrasión e impacto de agregados gruesos usando la máquina de los Ángeles.</p> <p>NMX. (2004). NMX-C-073-ONNCCE. Masa volumétrica, método de prueba.</p> <p>NMX. (1997). NMX-C-077-ONNCCE. Agregados para concreto, análisis granulométrico, método de prueba.</p>
---	--

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería civil o área afín, preferentemente con Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Experiencia profesional en el sector de la construcción o en laboratorio de materiales. Contar con experiencia docente y/o haber acreditado cursos de formación docente en los últimos 5 años. Se recomienda que posea cualidades de comunicación efectiva, proactivo, analítico, responsable y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Hidráulica II
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 02 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Hidráulica I



Equipo de diseño de PUA

Adrián Trinidad Salcedo Peredia
Álvaro Alberto López Lambraño
Juan Carlos Payán Ramos
José Mizael Ruiz Gibert
Alicia Ravelo García
José Juan Villegas León

Fecha: 17 de octubre de 2019

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La hidráulica de canales es una rama de la ingeniería que se encarga de analizar y diseñar conductos abiertos donde circula el agua debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera. Su función consiste en distribuir el agua, para usos agrícolas, urbanos e industriales. El estudiante aprenderá a determinar la geometría de conductos abiertos, compuertas y alcantarillas, mediante las principales hipótesis y los diferentes criterios de análisis de presiones y velocidades.

La asignatura se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria, es de carácter obligatorio, pertenece al área de conocimiento Recursos Hídricos y Medio Ambiente y tiene como requisito haber cursado y aprobado la asignatura de Hidráulica I.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar obras hidráulicas, para la conducción y el control del agua, tales como canales, compuertas y alcantarillas, por medio del cálculo de las diferentes variables hidráulicas, con disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un proyecto que incluya el diseño de un canal de sección transversal trapezoidal y una compuerta, así mismo el trabajo deberá integrar el dibujo, la memoria de cálculo y será presentado de forma impresa y digital.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I: Aspectos generales sobre el flujo en canales

Competencia:

Identificar las características de los diferentes tipos de flujos a superficie libre, por medio de las ecuaciones básicas de flujo, la distribución de velocidades y presiones hidrostáticas en la sección de un canal, para obtener parámetros en el diseño de obras hidráulicas, con actitud crítica, iniciativa y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1 Características de flujo a superficie libre.
- 1.2 Geometría de un canal.
- 1.3 Tipos de flujo.
- 1.4 Ecuaciones básicas de flujo unidimensional permanente.
- 1.5 Distribución de velocidades y presiones en una sección del canal.

UNIDAD II. Flujo uniforme

Competencia:

Calcular las distintas variables que se presentan en el flujo uniforme, para diseñar la sección hidráulica óptima, atendiendo las condiciones de gasto, pendiente, otras variables y ecuaciones básicas de la hidráulica, con pensamiento analítico y orden.

Contenido:

Duración: 2 horas

2.1 Formula de Chézy.

2.2.1 Estados de flujo a superficie libre (flujo laminar, transitorio y turbulento).

2.2.2 Fórmulas usuales para canales con flujo turbulento.

2.2.3 Coeficiente de Manning.

2.3 Cálculo de flujo uniforme.

2.3.1 Canales de sección compuesta.

2.3.2 Conductos cerrados parcialmente llenos.

2.3.3 Diseño de la sección óptima.

2.4 Velocidad y esfuerzo tangencial permisibles.

UNIDAD III. Energía específica, momentum y salto hidráulico

Competencia:

Analizar el concepto de energía específica, para determinar las diferentes condiciones y el régimen de flujo, mediante el cálculo de las variables que las determinan, con objetividad y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 3.1 Energía específica.
- 3.2 Efecto de la gravedad (flujo subcrítico, crítico y supercrítico).
- 3.3 Salto hidráulico.
- 3.4 Compuerta con descarga sumergida.
- 3.5 Salto hidráulico en canales rectangulares con pendiente.
- 3.6 Estructuras disipadoras de energía.

UNIDAD IV. Flujo gradualmente variado

Competencia:

Determinar los perfiles de la superficie libre del agua en canales prismáticos y no prismáticos cuando el flujo varía, mediante la ecuación dinámica, para distinguir las secciones de control en un canal, con disposición al trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 4.1 Introducción
- 4.2 Ecuación dinámica.
- 4.3 Características y clasificación de los perfiles.
- 4.4 Sección de control.
- 4.5 Perfiles compuestos.
- 4.6 Métodos de integración de la ecuación dinámica.
- 4.7 Métodos de incrementos finitos en canales prismáticos y naturales.

UNIDAD V. Transiciones y curvas en régimen subcrítico

Competencia:

Calcular la geometría de un canal, mediante el análisis de curvas o transición, para determinar las pérdidas de energía, con pensamiento crítico y honestidad.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 5.1 Pérdidas de energía por estructuras en canales.
- 5.2 Pérdidas de energía en cambios de sección transversal.
- 5.3 Pérdidas de energía por cambios de dirección y bifurcaciones.
- 5.4 Estrechamiento en canales y estructuras de ingreso y de entrega.
- 5.5 Canales curvos.

UNIDAD VI. Transporte de sedimentos en canales

Competencia:

Analizar las principales propiedades de las partículas sedimentarias, mediante el estudio de su movimiento, para el diseño de canales no revestidos, con pensamiento analítico y propositivo.

Contenido:

- 6.1 Propiedades de las partículas sedimentarias.
- 6.2 Inicio de arrastre de sedimentos (Criterio de Shields).
- 6.3 Transporte de fondo.
- 6.4 Transporte de suspensión.

Duración: 2 horas

UNIDAD VII. Secciones de aforo y alcantarillas

Competencia:

Identificar los métodos y técnicas de aforo, para diseñar dispositivos de aforo en canales y alcantarillas, mediante las diversas formas de toma y descarga; con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo, iniciativa y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 2 horas

7.1 Objetivos.

7.2 Definición de aforo.

7.3 Tipos de aforo.

7.3.1 Método directo (equipos convencionales y no convencionales).

7.3.2 Método indirecto.

7.3.2.1 Limnímetros y limnigrafos.

7.3.2.2 Estructuras hidráulicas (compuertas, vertederos y aforador Parshall).

7.4 Alcantarillas.

7.4.1 A superficie libre con toma sumergida y bajo presión con descarga libre.

7.4.2 Con toma sumergida bajo presión y con descarga ahogada.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Analizar la sección de un canal, para obtener velocidades y presiones, mediante ecuaciones básicas de flujo, con actitud analítica y ordenada.</p>	<p>El docente explica el tema sobre los aspectos generales del flujo de canales, proporciona ejercicios al grupo.</p> <p>El estudiante analiza y resuelve el ejercicio sobre una sección de canal, para obtener velocidades y presiones, mediante ecuaciones básicas de flujo.</p> <p>Con los resultados obtenidos compara mediante el uso de software especializado en canales.</p> <p>Entrega reporte de resultados que integre, cálculos en papel y comparación con uso de software y conclusiones.</p>	<p>Ilustraciones. Equipo de cómputo. Apuntes.</p>	4 horas
UNIDAD II				
2	<p>Calcular el gasto y la velocidad de flujo en canales artificiales y canales compuestos, utilizando el coeficiente de rugosidad de Manning, para diseñar la sección de un canal artificial normal y compuesto,</p>	<p>El docente explica el tema ecuaciones para el cálculo de gasto y la fórmula de Manning, proporciona ejercicios al grupo.</p> <p>El estudiante resuelve ejercicios sobre el análisis de una sección de un canal, aplicando las ecuaciones de flujo y gasto, posteriormente, realiza el ajuste con el coeficiente de rugosidad de Manning.</p>	<p>Problemario. Calculadora. Apuntes.</p>	4 horas

		Diseña en el software especializado la sección de un canal normal y compuesto. Entrega el ejercicio resuelto con la hoja de cálculo y la sección diseñada.		
UNIDAD III				
3	calcular los diferentes parámetros presentes en un salto hidráulico, mediante las ecuaciones de energía específica y momentum, para diseñar una sección y un perfil de un canal de sección rectangular, con actitud creativa y ordenada.	El docente explica el tema de energía específica, momentum y salto hidráulico, proporciona ejercicios al grupo. El estudiante analiza una sección y un perfil de un canal de sección rectangular, calcula los diferentes parámetros presentes en un salto hidráulico mediante las ecuaciones de energía específica y momentum. Diseña en el software especializado la sección rectangular de un canal y compara con los cálculos realizados en papel. Entrega el ejercicio resuelto con la hoja de cálculo y la sección diseñada.	Problemario. Calculadora. Apuntes.	5 horas
UNIDAD IV				
4	Calcular perfiles de flujos variados (gradualmente o rápidos), con los métodos de integración y métodos de incrementos finitos para canales prismáticos y naturales, con actitud crítica y ordenada.	El docente explica el tema de flujos gradualmente variados y entrega ejercicios a los estudiantes. El estudiante calcula perfiles de	Problemario. Calculadora. Apuntes.	5 horas

		<p>flujos variados (gradualmente o rápidos), con los métodos de integración y métodos de incrementos finitos para canales prismáticos y naturales.</p> <p>Analiza en el software las secciones proporcionadas por el docente, y compara el comportamiento.</p> <p>Entrega el ejercicio resuelto con los cálculos y los perfiles analizados en el software.</p>		
UNIDAD V				
5	<p>Calcular las pérdidas de energía que se presentan en estructuras hidráulicas, cambios de sección transversal, cambios de dirección y bifurcaciones, aplicando las ecuaciones de los regímenes de flujo, para diseñar estructuras hidráulicas y secciones de canal, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>El docente explica el tema de transiciones y curvas en régimen sub-crítico y entrega ejercicios a los estudiantes.</p> <p>El estudiante calcula la pérdida de energía que se presentan en estructuras hidráulicas, cambios de sección transversal, cambio de dirección y bifurcaciones, aplicando las ecuaciones de los regímenes de flujo.</p> <p>Analiza en el software las pérdidas de energía que se presentan en estructuras hidráulicas, cambios de sección transversal, cambio de dirección y bifurcaciones compara con los resultados en papel.</p> <p>Entrega el ejercicio resuelto y el análisis en el software.</p> <p>-</p>	<p>Problemario. Calculadora. Apuntes.</p>	5 horas
UNIDAD				

VI				
6	<p>Diseñar y analizar una sección de canal no revestida y una sección de canal natural, analizando las velocidades presentes y análisis de transporte de sedimentos, para calcular el transporte de fondo y de suspensión, con pensamiento crítico y ordenado.</p>	<p>El docente explica el tema de transporte de sedimentos en canales y entrega ejercicios a los estudiantes.</p> <p>El estudiante diseña una sección de canal no revestida, analizando las velocidades presentes, y analiza una sección de canal natural, mediante el análisis de transporte de sedimentos.</p> <p>Analiza en el software como se comportan las velocidades en una sección de canal no revestida y un canal natural, compara con los resultados en papel. Entrega el ejercicio resuelto y el análisis en el software.</p>	<p>Problemario. Calculadora. Apuntes.</p>	10 horas
UNIDAD VII				
7	<p>Calcular y analizar el gasto con métodos indirectos en estructuras hidráulicas, para diseñar las diferentes secciones de aforo relacionados a una obra civil, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>El docente explica el tema de secciones de aforo y alcantarillas, y entrega ejercicios a los estudiantes.</p> <p>El estudiante calcula la descarga que se presenta en estructuras hidráulicas y alcantarillas mediante el uso de ecuaciones empíricas de gasto (métodos indirectos)</p> <p>Diseña en el software cada una de las estructuras hidráulicas para analizar el comportamiento entre las diferentes secciones de aforo</p>	<p>Problemario. Calculadora. Apuntes.</p>	15 horas

		Entrega el ejercicio resuelto y el análisis en el software.		
--	--	---	--	--

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Analizar las diferentes metodologías y técnicas para realizar aforos (directos), se utilizará el método volumétrico, siendo la forma más sencilla de calcular los caudales pequeños, donde se utiliza un recipiente graduado y un cronometro para medir el tiempo de llenado, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>Antes de realizar la práctica, deberá revisar los siguientes aspectos.</p> <p>A) Solicitar en almacén un cronómetro y una probeta graduada para la medición de flujo volumétrico.</p> <p>B) Colocar el aparato de visualización de flujo en la parte superior del banco hidráulico conectado al tubo de entrada del aparato al suministro del banco.</p> <p>C) Comprobar que el sistema de protección a tierra se encuentra activado operando el interruptor de restablecimiento localizado en la parte lateral del banco hidráulico.</p> <p>D) Abrir parcialmente la válvula de suministro de agua del banco hidráulico.</p> <p>E) Arrancar la bomba del banco.</p> <p>F) Regular el flujo con la válvula de control para dar una superficie libre de 6.5 mm debajo de la parte superior del canal.</p> <p>H) Comenzar con las mediciones de volumen con el recipiente, tomando el tiempo del llenado.</p> <p>I) Variar el caudal abriendo o cerrado la llave de paso y realizar las mediciones de volumen y tiempo de llenado.</p>	<p>Agua limpia. Banco hidráulico. Aparato de visualización de flujo. Probeta graduada. Cronómetro.</p>	2 horas

		Entrega reporte de laboratorio.		
2	<p>Analizar el canal, mediante la utilización de vertedores de pared delgada y determinar el coeficiente de gasto o coeficiente de descarga, para obtener el gasto, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>Antes de realizar la práctica, deberá revisar los siguientes aspectos.</p> <p>A) Comprobar que el depósito está lleno de agua limpia.</p> <p>B) Poner lo solera del canal horizontal y comprobar que en el canal no exista ningún obstáculo o accesorio.</p> <p>C) Comprobar que la tubería de descarga al depósito de almacenamiento está en la posición correcta.</p> <p>D) Medir el ángulo de escotadura del vertedor en V, así como sus dimensiones.</p> <p>E) Medir las dimensiones del vertedor rectangular.</p> <p>F) Montar la final del canal el vertedor con el que realizara la prueba.</p> <p>G) Medir la altura de la cresta del vertedor con respecto al fondo del canal.</p> <p>H) Poner en marcha la bomba y abrir totalmente la válvula para establecer el gasto máximo posible admitido por el vertedor.</p> <p>I) Determinar el gasto por medio de la placa orificio.</p> <p>J) Medir la profundidad del agua, aguas arriba del vertedor, a una distancia de 4 a 10 veces el ancho del vertedor.</p> <p>K) Establecer seis gastos diferentes regulados con la válvula y repetir los puntos anteriores.</p>	<p>Agua limpia.</p> <p>Canal hidráulico.</p> <p>Válvula.</p> <p>Vertedor rectangular.</p> <p>Vertedor triangular.</p>	4 horas

		L) Se deberá de construir una tabla para anotar los datos. Entrega reporte de laboratorio.		
UNIDAD II				
3	Analizar secciones tipo de canales regulares, para identificar las características físicas e hidráulicas de los canales abiertos y sus propiedades, mediante mediciones del canal de visualización de flujo, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.	<p>Antes de realizar la práctica, deberá revisar los siguientes aspectos.</p> <p>A) Solicitar en almacén un cronómetro y una probeta graduada para la medición de flujo volumétrico.</p> <p>B) Colocar el aparato de visualización de flujo en la parte superior del banco hidráulico conectado al tubo de entrada del aparato al suministro del banco.</p> <p>C) Comprobar que el sistema de protección a tierra se encuentra activado operando el interruptor de restablecimiento localizado en la parte lateral del banco hidráulico.</p> <p>D) Abrir parcialmente la válvula de suministro de agua del banco hidráulico.</p> <p>E) Arrancar la bomba del banco.</p> <p>F) Regular el flujo con la válvula de control para dar una superficie libre de 6.5 mm debajo de la parte superior del canal.</p> <p>H) Comenzar con las mediciones de volumen con el recipiente, tomando el tiempo del llenado.</p> <p>I) Variar el caudal abriendo o cerrado la llave de paso y realizar las mediciones de volumen y</p>	<p>Agua limpia.</p> <p>Banco hidráulico.</p> <p>Aparato de visualización de flujo.</p> <p>Probeta graduada.</p> <p>Cronómetro.</p> <p>Flexómetro/regla.</p>	2 horas

		<p>tiempo de llenado.</p> <p>J) Identificar la clasificación de los canales.</p> <p>K) Identificar las propiedades físicas e hidráulica de secciones tipo.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio.</p>		
4	<p>Analizar las características de flujo en canal abierto; mediante la visualización y cálculo de los flujos para la clasificación de tipos de flujo (permanente y no permanente), estados de flujo (laminar y turbulento) y efecto de la gravedad (subcrítico, crítico y supercrítico, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>Antes de realizar la práctica, deberá revisar los siguientes aspectos.</p> <p>A) Solicitar en almacén un cronómetro y una probeta graduada para la medición de flujo volumétrico.</p> <p>B) Colocar el aparato de visualización de flujo en la parte superior del banco hidráulico conectado al tubo de entrada del aparato al suministro del banco.</p> <p>C) Comprobar que el sistema de protección a tierra se encuentra activado operando el interruptor de restablecimiento localizado en la parte lateral del banco hidráulico.</p> <p>D) Abrir parcialmente la válvula de suministro de agua del banco hidráulico.</p> <p>E) Arrancar la bomba del banco.</p> <p>F) Regular el flujo con la válvula de control para dar una superficie libre de 6.5 mm debajo de la parte superior del canal.</p> <p>G) Visualizar los tipos de flujo en canal abierto, (permanente y no permanente).</p> <p>H) Caracterizar cada uno de los tipos de flujo, en donde se</p>	<p>Agua limpia.</p> <p>Banco hidráulico.</p> <p>Aparato de visualización de flujo.</p> <p>Probeta graduada.</p> <p>Cronómetro.</p> <p>Flexómetro/regla.</p>	6 horas

		<p>presenta un flujo uniforme, un flujo no uniforme, un flujo gradualmente variado y rápidamente variado y obtener los parámetros necesarios para caracterizarlos.</p> <p>I) Visualizar y calcular para diferenciar los estados de flujo presenta dos eventos de descargas, mediante la ecuación de Reynolds, obtener cada uno de los parámetros que se necesitan para el cálculo.</p> <p>J) Visualizar y calcular los regímenes de flujo o efecto de la gravedad, de dos eventos de descargas, obtener los parámetros necesarios para el cálculo</p> <p>K) El desarrollo de la práctica se llevará a cabo en etapas diversas: Prueba A: En el visualizador de flujo, se abre la compuerta del canal para producir un salto hidráulico, donde deberán caracterizar los tipos de flujo a lo largo del visualizador y además obtener cada uno de los parámetros necesarios</p> <p>Prueba B: En el visualizador de flujo, se presentarán dos eventos de descarga para visualizar los estados de flujo (laminar y turbulento) y se tomarán cada uno de los parámetros necesarios para calcular el número de Reynolds y determinar en qué estado de flujo se encuentra cada uno de los eventos</p> <p>Prueba C: En el visualizador de</p>		
--	--	--	--	--

		<p>flujo, se presentarán tres eventos de descarga para calcular que tipo de régimen está presente en cada evento, además de obtener cada parámetro involucrado en el número Froude</p> <p>L) Se puede utilizar en cada prueba el sistema de inyección decolorante que consiste de un recipiente, válvula de control de flujo múltiple y tubos hipodérmicos que permiten visualizar las diferentes líneas de corriente de los flujos obtenido</p> <p>Entrega reporte de laboratorio.</p>		
5	<p>Calcular la descarga que se presenta en un canal rectangular, mediante la medición directa utilizando el método volumétrico, para calibrar el coeficiente de rugosidad, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>Antes de realizar la práctica, deberá revisar los siguientes aspectos.</p> <p>A) Solicitar en almacén un cronómetro y una probeta graduada para la medición de flujo volumétrico.</p> <p>B) Colocar el aparato de visualización de flujo en la parte superior del banco hidráulico conectado al tubo de entrada del aparato al suministro del banco.</p> <p>C) Comprobar que el sistema de protección a tierra se encuentra activado operando el interruptor de restablecimiento localizado en la parte lateral del banco hidráulico.</p> <p>D) Abrir parcialmente la válvula de suministro de agua del banco hidráulico.</p> <p>E) Arrancar la bomba del banco.</p> <p>F) Medir la longitud del canal del</p>	<p>Agua limpia. Banco hidráulico. Aparato de visualización de flujo. Probeta graduada. Cronometro. Flexómetro/regla.</p>	4 horas

		<p>visualizador de la sección 1 y sección 2 de interés.</p> <p>G) Medir cada uno de los parámetros involucrados en la ecuación de gasto de Manning y compararlo con el gasto medido por medio del método volumétrico.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio.</p>		
6	<p>Calcular la descarga presentada en un canal rectangular variando parámetros hidráulicos (pendiente), mediante la utilización del coeficiente de rugosidad obtenido de la práctica anterior, para compararla con la medición directa utilizando el método volumétrico, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>Antes de realizar la práctica, deberá revisar los siguientes aspectos.</p> <p>A) Solicitar en almacén un cronómetro y una probeta graduada para la medición de flujo volumétrico.</p> <p>B) Colocar el aparato de visualización de flujo en la parte superior del banco hidráulico conectado al tubo de entrada del aparato al suministro del banco.</p> <p>C) Comprobar que el sistema de protección a tierra se encuentra activado operando el interruptor de restablecimiento localizado en la parte lateral del banco hidráulico.</p> <p>D) Abrir parcialmente la válvula de suministro de agua del banco hidráulico.</p> <p>E) Arrancar la bomba del banco.</p> <p>F) Elevar el visualizador de la parte de atrás, con el fin de tener un desnivel para poder calcular la pendiente.</p> <p>G) Medir la longitud del canal del visualizador de la sección 1 y sección 2 de interés.</p> <p>H) Medir cada uno de los</p>	<p>Agua limpia.</p> <p>Banco hidráulico.</p> <p>Aparato de visualización de flujo.</p> <p>Probeta graduada.</p> <p>Cronometro.</p> <p>Flexómetro/regla.</p>	4 horas

		<p>parámetros involucrados en la ecuación de gasto de Manning y compararlo con el gasto medido por medio del método volumétrico.</p> <p>l) Registrar en la tabla los parámetros medidos.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio.</p>		
7	<p>Analizar las características del salto hidráulico en un canal rectangular después de una compuerta; mediante la utilización de diversas fórmulas empíricas que rigen su comportamiento para compararlas con las generadas en el visualizador de flujos, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>Antes de realizar la práctica, deberá revisar los siguientes aspectos.</p> <p>A) Solicitar en almacén un cronómetro y una probeta graduada para la medición de flujo volumétrico.</p> <p>B) Colocar el aparato de visualización de flujo en la parte superior del banco hidráulico conectado al tubo de entrada del aparato al suministro del banco.</p> <p>C) Comprobar que el sistema de protección a tierra se encuentra activado operando el interruptor de restablecimiento localizado en la parte lateral del banco hidráulico.</p> <p>D) Abrir parcialmente la válvula de suministro de agua del banco hidráulico.</p> <p>E) Arrancar la bomba del banco.</p> <p>F) Generar un salto hidráulico después de la compuerta.</p> <p>G) Medir los tirantes conjugados. En este caso, únicamente se analizarán los tirantes después de la compuerta Y1 y Y2.</p> <p>H) Medir la longitud del salto.</p> <p>I) Registrar los datos y parámetros necesarios para el cálculo de cada</p>	<p>Agua limpia.</p> <p>Banco hidráulico.</p> <p>Aparato de visualización de flujo.</p> <p>Probeta graduada.</p> <p>Cronómetro.</p> <p>Flexómetro/regla.</p>	4 horas

		<p>una de las características del salto hidráulico.</p> <p>J) Presentar los datos tabulados de profundidad de flujo y de flujo medido de los valores obtenidos durante todo el proceso.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio.</p>		
8	<p>Analizar las características de regímenes de flujo crítico, subcrítico y supercrítico en un canal rectangular, mediante la ecuación de Bernoulli, para la determinación de la energía específica como resultado de la suma de la profundidad de flujo y la altura dinámica, así como el trazo de la curva de energía específica para flujo uniforme, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>Antes de realizar la práctica, deberá revisar los siguientes aspectos.</p> <p>A) Solicitar en almacén un cronómetro y una probeta graduada para la medición de flujo volumétrico.</p> <p>B) Colocar el aparato de visualización de flujo en la parte superior del banco hidráulico conectado al tubo de entrada del aparato al suministro del banco.</p> <p>C) Comprobar que el sistema de protección a tierra se encuentra activado operando el interruptor de restablecimiento localizado en la parte lateral del banco hidráulico.</p> <p>D) Abrir parcialmente la válvula de suministro de agua del banco hidráulico.</p> <p>E) Arrancar la bomba del banco.</p> <p>F) Regular el flujo con la válvula de control para dar una superficie libre de 6.5 mm debajo de la parte superior del canal.</p> <p>G) Medir la diferencia de niveles de mercurio (Δh) en el manómetro diferencial cerrado de la tobera, y verificar que sea menor a 0.01 m.</p> <p>H) Identificar 4 secciones en el</p>	<p>Agua limpia.</p> <p>Banco hidráulico.</p> <p>Aparato de visualización de flujo.</p> <p>Probeta graduada.</p> <p>Cronómetro.</p> <p>Flexómetro/regla.</p>	6 horas

		<p>canal horizontal de sección rectangular.</p> <p>I) Medir y registrar en una tabla, el nivel de plantilla (N_f) y de superficie libre del agua (N_s) en cada sección.</p> <p>J) Presentar los datos tabulados de profundidad de flujo y de flujo medido de los valores obtenidos durante todo el proceso.</p> <p>K) Calcular y registrar en la tabla, el tirante crítico (Y_c), para cada sección.</p> <p>L) Con los tirantes medidos en las cuatro secciones, determinar: área hidráulica, velocidad media, carga de velocidad y energía específica.</p> <p>M) Con el gasto (Q), el tirante crítico (Y_c) y ancho (b) de cada sección, determinar: gasto unitario, velocidad media, carga de velocidad y energía específica.</p> <p>N) Comparar el flujo medido con el flujo calculado para las diferentes lecturas de profundidad de flujo.</p> <p>Ñ) Explicar el motivo de las desviaciones observadas entre los resultados experimentales y los teóricos.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio.</p>		
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-estudiante.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de las temáticas de hidráulica
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Propicia la participación activa del estudiante

Estrategia de aprendizaje (estudiante):

- Elabora y entrega reportes de laboratorio de todas las prácticas realizadas incluyendo objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones
- Resolución de problemas en clases y taller, así como ejercicios de tarea, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos
- Elaboración y entrega de un compendio de ejercicios de talleres y tareas

Elaboración de un proyecto que incluya el diseño de un canal de sección transversal trapezoidal y una compuerta, así mismo el trabajo deberá contener el dibujo y la memoria de cálculo y será presentado de forma impresa y digital

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 evaluaciones parciales..... 40%
- Practicas de taller y laboratorio..... 25%
- Participación en clase.....05%
- Evidencia de desempeño.....30%

(Elabora un proyecto que incluya el diseño de un canal de sección transversal trapezoidal y una compuerta, así mismo el trabajo deberá integrar el dibujo, la memoria de cálculo y será presentado de forma impresa y digital.)

Total.....100%

- Los reportes de laboratorio de todas las prácticas realizadas deben incluir objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.
- Resolución de problemas en clases y taller, así como ejercicios de tarea, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

IX. REFERENCIAS

Básica	Complementaria
<p>Çengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2012). <i>Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones (2a. Ed.)</i>. https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabcsp/detail.action?docID=3217095 [Clásica]</p> <p>Hernández A. (2016). <i>Abastecimiento y Distribución de Agua</i> 6a Edición. México: Garceta</p> <p>Richard H. French. (1988). <i>Hidráulica de Canales Abiertos</i>. México: McGraw-Hill. [Clásica]</p> <p>Samuel Trueba Coronel. (1981). <i>Hidráulica</i>. México: CECSA. [Clásica]</p> <p>Ven Te Chow. (1994). <i>Hidráulica de Canales Abiertos</i>. México: McGraw-Hill. [Clásica]</p> <p>Saldarriaga. J. (2016). <i>Hidráulica de tuberías: Abastecimiento de agua, redes y riegos</i>. México: Alfaomega</p>	<p>Akan, A. O. (2006). <i>Open Channel Hydraulics</i>. Amsterdam: Butterworth-Heinemann. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=196291&lang=es&site=ehost-live [Clásica]</p> <p>Berg, E. T. (2011). <i>Fluid Transport: Theory, Dynamics and Applications</i>. New York: Nova Science Publishers, Inc. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=539959&lang=es&site=ehost-live [Clásica]</p> <p>Chanson, H. (2004). <i>Environmental Hydraulics for Open Channel Flows</i>. Amsterdam: Butterworth-Heinemann. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=189593&lang=es&site=ehost-live [Clásica]</p> <p>Chanson, H. (2004). <i>Hydraulics of Open Channel Flow (Vol. 2nd Ed.)</i>. Amsterdam: Butterworth-Heinemann. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=189585&lang=es&site=ehost-live [Clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá poseer un título de Ingeniería Física o un área afín, o bien, una especialidad por Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Cuenta con experiencia profesional en el campo de la Ingeniería Civil y experiencia como docente en el área de Hidráulica. Ha realizado experimentos de laboratorio en los cuales ha obtenido coeficientes o fórmulas empíricas, al igual que diseños y planificaciones, también, ha desarrollado diversas obras hidráulicas. Logra comunicarse de manera clara y precisa con los estudiantes, y es capaz de utilizar herramientas tecnológicas que permitan facilitar la impartición del curso. Su perfil muestra una persona analítica, proactiva y responsable, capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación, respeto y servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Análisis Estructural
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Resistencia de Materiales



Equipo de diseño de PUA

Joel Melchor Ojeda Ruiz
José Manuel Rojas Guzmán
Luis Mario Rodríguez Valenzuela
Mario González Durán

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

III. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje fortalece en el estudiante los conocimientos necesarios en el entendimiento de estructuras isostáticas e hiperestáticas, así como, los comportamientos en cuanto a deflexiones y elementos internos que se presentan cuando actúan cargas propias y externas, con el objeto de que las estructuras se conserven en equilibrio.

Esta Unidad de aprendizaje proveerá de habilidades al estudiante para analizar y resolver problemas de estructuras hiperestáticas, calculando reacciones, fuerzas internas, deformaciones, mediante varios métodos, entre ellos, métodos energéticos, pendiente-deflexiones, área-momento, flexibilidades, rigideces, aproximados e iteración.

Análisis Estructural es de carácter obligatorio se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria. Corresponde al área de Materiales y Diseño Estructural, para cursarla se requiere acreditar la unidad de aprendizaje de Resistencia de Materiales.

IV. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar el efecto de las cargas sobre sistemas estructurales hiperestáticos, a partir de métodos energéticos, rigideces, flexibilidades, matricial, aproximados e iterativos, para calcular los elementos mecánicos, desplazamientos y deformaciones en estructuras elástico-lineales sujetas a diversas condiciones de carga y apoyo, con actitud propositiva y de trabajo en equipo.

V. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Analiza y resuelve problemas asociados resolución de reacciones, elementos internos, utilizando métodos de pendiente-deflexión; métodos energéticos; matriciales e iterativo. La forma de entrega debe ser en formato digital.

VI. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción al análisis estructural

Competencia:

Distinguir los conceptos de análisis de estructuras hiperestáticas, mediante la determinación e indeterminación estructural, grados de libertad, compatibilidad de deformación, relaciones entre fuerzas y desplazamientos, para asociar las definiciones y fortalecer el planteamiento de soluciones de este tipo de estructuras, con actitud reflexiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1 El análisis estructural
- 1.2 Determinación e indeterminación
- 1.3 Grados de libertad
- 1.4 Compatibilidad de deformaciones
- 1.5 Relaciones entre fuerzas y desplazamientos

UNIDAD II. Método de las flexibilidades

Competencia:

Determinar deformaciones en elementos estructurales, mediante los métodos energéticos, asociando, cargas, dimensiones de las secciones transversales y condiciones de apoyo, para analizar el comportamiento de sistemas estructurales hiperestáticos, con actitud ordenada y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1 Trabajo Virtual

- 2.1.1. Conceptos de Trabajo Virtual y sus aplicaciones
- 2.1.2 Principio de Conservación de Energía para el cálculo de desplazamientos en un punto
- 2.1.3 Teorema de Maxwell
- 2.1.4 Teorema de desplazamientos recíprocos
- 2.1.5 Desplazamientos en armaduras isostáticas
- 2.1.6 Desplazamientos y pendientes en vigas y marcos isostáticas

2.2 Método de las Fuerzas

- 2.2.1 Grado de hiperestaticidad en los sistemas estructurales
- 2.2.2 Fuerzas redundantes
- 2.2.3 Condición de compatibilidad de desplazamientos en las direcciones de las fuerzas redundantes
- 2.2.4 Aplicación del Método en armaduras, vigas y marcos

UNIDAD III. Método de desplazamientos

Competencia:

Aplicar los conceptos de mecánica de materiales con un enfoque matricial, relacionando propiedades geométricas de secciones transversales, módulo de elasticidad y longitud, para calcular desplazamientos, fuerzas internas y reacciones en sistemas estructurales hiperestáticos, con actitud reflexiva, ordenada y responsable.

Contenido:

Duración: 6 horas

3.1 Método Pendiente-Deflexión

- 3.1.1 Dedución de las ecuaciones pendiente-deflexión
- 3.1.2 Condición de equilibrio en la dirección de los grados de libertad
- 3.1.3 Obtención de desplazamientos de los nodos
- 3.1.4 Aplicación del método a Vigas Continuas y Marcos rígidos

3.2 Método de rigideces

- 3.2.1 Rigidez en coordenadas globales
- 3.2.2 Vector de cargas en coordenadas globales
- 3.2.3 Vector de desplazamientos en coordenadas globales
- 3.2.4 Ensamble de Matrices
 - 3.2.4.1 Rigidez global de la estructura
 - 3.2.4.2 Vector de cargas global
- 3.2.5 Respuesta del sistema estructural
 - 3.2.5.1 Solución del sistema de ecuaciones de equilibrio de fuerzas en las direcciones de los desplazamientos
 - 3.2.5.2 Elementos mecánicos en cada barra
- 3.2.6 Reacciones en los apoyos
- 3.2.7 Aplicación del Método en Vigas y Marcos
- 3.2.8 Generación de hoja de cálculo

UNIDAD IV. Métodos de iteración

Competencia:

Aplicar los conceptos de mecánica de materiales en base a planteamientos iterativos, relacionando propiedades geométricas de secciones transversales, módulo de elasticidad y longitud, para calcular desplazamientos, fuerzas internas y reacciones en sistemas estructurales hiperestáticos con actitud reflexiva, ordenada y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

4.1 Método de Cross

4.1.1 Introducción

4.1.2 Descripción del método.

4.1.2.1 Momentos de empotramiento perfecto.

4.1.2.2 Momento de desequilibrio; factor de distribución y momento de transporte.

4.1.2.3 Momentos finales de extremo.

4.1.3 Aplicación en vigas y marcos.

4.2 Método de Kani

4.2.1 Introducción

4.2.2 Descripción del método.

4.2.2.1 Momentos de empotramiento perfecto.

4.2.2.2 Momento de desequilibrio; factor de distribución y momento de transporte.

4.2.2.3 Momentos finales de extremo.

4.2.3 Aplicación en vigas y marcos.

VII. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Realizar cálculos de condiciones de equilibrio estático, mediante la identificación de grados de libertad y de restricción, para establecer las características de sistemas estructurales hiperestáticos, de forma reflexiva y ordenada.	El docente entrega una guía de casos hipotéticos. El estudiante realiza los cálculos para cada uno de los casos hipotéticos y reconoce las características de sistemas estructurales. El estudiante entrega al docente una memoria descriptiva de cada caso.	Lecturas proporcionadas por el docente.	3 horas
UNIDAD II				
2	Realizar cálculos de condiciones de equilibrio estático, mediante la aplicación de métodos energéticos, para obtener la deflexión en las estructuras, con actitud propositiva y analítica.	El docente entrega una guía de casos hipotéticos. El estudiante realiza cálculos de deflexiones mediante métodos energéticos en vigas y marcos para obtener reacciones y fuerzas internas. El estudiante entrega al docente una memoria descriptiva de cada caso.	Problemario, calculadora, apuntes.	6 horas
3	Realizar cálculos de condiciones de equilibrio estático, mediante la aplicación del método de flexibilidad, para obtener la deflexión y fuerzas redundantes en las estructuras, con actitud propositiva y analítica.	El docente entrega una guía de casos hipotéticos. El estudiante realiza cálculos de deflexiones y reacciones mediante el método de flexibilidad en vigas y marcos para obtener reacciones y fuerzas redundantes. El estudiante entrega al docente una memoria descriptiva de cada caso.	Problemario, calculadora, apuntes.	6 horas
UNIDAD III				

4	Realizar cálculos de condiciones de equilibrio estático, mediante la aplicación del método pendiente-deflexión, para obtener desplazamiento y fuerzas internas en las estructuras, con actitud propositiva y analítica.	El docente entrega una guía de casos hipotéticos. El estudiante realiza cálculos de desplazamientos en estructuras hiperestáticas mediante el método pendiente-deflexión en vigas y marcos para determinar fuerzas internas. El estudiante entrega al docente una memoria descriptiva de cada caso.	Problemario, calculadora, apuntes.	6 horas
5	Realizar cálculos de condiciones de equilibrio estático, mediante la aplicación del método matricial de rigidez, para obtener desplazamiento y fuerzas internas en las estructuras, con actitud propositiva y analítica.	El docente entrega una guía de casos hipotéticos. El estudiante establece las matrices de rigidez de elementos estructurales y del sistema global en estructuras hiperestáticas para determinar desplazamientos y fuerzas internas. El estudiante entrega al docente una memoria descriptiva de cada caso.	Problemario, calculadora, apuntes.	9 horas
UNIDAD IV				
6	Realizar cálculos de condiciones de equilibrio estático, mediante la aplicación del método Cross, para obtener desplazamiento y fuerzas internas en las estructuras, con actitud propositiva y analítica.	El docente entrega una guía de casos hipotéticos. El estudiante establece momentos de empotramiento, factores de distribución y factores de transporte para determinar desplazamientos y fuerzas internas en un esquema iterativo. El estudiante entrega al docente una memoria descriptiva de cada caso.	Problemario, calculadora, apuntes.	9 horas
7	Realizar cálculos de condiciones de equilibrio estático, mediante la aplicación del método Kanni, para obtener desplazamiento y fuerzas internas en las estructuras, con actitud propositiva y analítica.	El docente entrega una guía de casos hipotéticos. El estudiante establece momentos de empotramiento, factores de distribución y factores de transporte para determinar desplazamientos y fuerzas internas en un esquema iterativo. El estudiante entrega al docente una memoria descriptiva de cada caso.	Problemario, calculadora, apuntes.	9 horas

VIII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-estudiante.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de los fundamentos de soluciones a estructuras estáticamente indeterminadas, deformaciones, desplazamientos
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón en los que identifique y explore los conceptos básicos
- Dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía de los estudiantes
- Propone ejercicios de tarea en modalidad individual y por equipos

Estrategia de aprendizaje (estudiante):

- A través del trabajo en equipo y sesiones de taller aplica los conceptos, principios y leyes que rigen al equilibrio de cuerpos rígidos, asociados a los métodos por deflexiones, matriciales, aproximados e iterativos
- Elabora reportes de talleres en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Participación activa en clase y mediante plataformas en línea

IX. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 5 evaluaciones parciales.....	60%
- Evidencia de desempeño (Problemas asociados a la resolución de respuesta estructural)	10%
- Tareas y trabajo en equipo.....	15%
- Talleres	15%
Total.....	100%

X. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>González Cuevas, O. M. (2002). <i>Análisis estructural</i>. México: Limusa. [clásica]</p> <p>Hibbeler, R. C., & Murrieta, J. E. (2012). <i>Análisis estructural</i>. México: Pearson,. Recuperado de: Retrieved from http://148.231.10.114:2048/login?url=https://www.bibliolnline.pearson.com/AuthURLEzProxyNew.aspx?i=ltOciuNrHoar tk6%2BAQSoQA%3D%3D&ib=850[clásica]</p> <p>Kassimali, A. (2016). <i>Análisis estructural</i> (Quinta edición). Recuperado de http://148.231.10.114:2048/login?url=https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/reader.action?docID=3430209&query=</p> <p>Laible, J. P. (1988). <i>Analisis estructural</i>. Mexico : McGraw-Hill,. [clásica]</p> <p>McCormac, J. (2010). <i>Análisis de Estructuras. Métodos Clásico y Matricial</i> (4ª ed.). México: Alfaomega.[clásica]</p> <p>Nelson, J. K., & McCormac, J. C. (2002). <i>Análisis de estructuras</i> (3ª ed.). México: Alfaomega,. [clásica]</p>	<p>ASCE, A. S. of C. E. (2012). <i>ASCE Library</i>. Retrieved September 12, 2018, from https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/ciegag.0000563 [clásica]</p> <p>Hibbeler, R. . (2015). <i>Análisis Estructural</i>. (W. Stenquist, Ed.) (8ª Ed). Naucalpan de Juárez, Estado Juarez: Pretince Hall Hispoamericana.</p> <p>McCormac, J. C. (2013). <i>Análisis de estructuras</i>. (R. Arrijoa, Ed.) (4ª ed). México, Distrito Federal: Alfaomega Grupo Editor, S.A de C.V. [clásica]</p> <p>Megson, T. (2014). <i>Structural and Stress</i>. (Butterworth, Ed.) (3rd ed). Oxford, UK: Elsevier Science & Technology. [clásica]</p> <p>Uang, C. M., & Kenneth M. Leet, E. (2017). <i>Loose Leaf for Fundamentals of Structural Analysis</i>. McGraw-Hill Education. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=5f19nQAACAAJ</p>

XI. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título de licenciatura en Ingeniería Civil, con experiencia en análisis y diseño estructural, como docente en el área de estructuras. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Mecánica de Suelos
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Comportamiento de Suelos



Equipo de diseño de PUA

Cynthia Carolina Martínez Lazcano
Felipe de Jesús Pérez Blanco
Karina Cabrera Luna
José Ricardo Cota Ramírez
Rafael González Gutiérrez

**Vo. Bo. de Subdirector(es) de Unidad(es)
Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su propósito es resolver y desarrollar planteamientos que involucran la capacidad de carga en un suelo, la estabilidad en presencia de agua de la masa terrea, los empujes de tierras, la compactación en materiales térreos y la estabilidad de taludes, así como la deformabilidad del suelo, fundamental para diseñar cimentaciones, muros de contención, proyectos de caminos y obras hidráulicas.

Esta unidad de aprendizaje de carácter obligatorio se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria correspondiente al área de Geotecnia y Vías Terrestres en el plan de estudios del Ingeniero Civil. Es necesario acreditar la unidad de aprendizaje de Comportamiento de Suelos; antes de cursar esta unidad de aprendizaje.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Determinar la respuesta del suelo ante una solicitud externa durante el tiempo de servicio, mediante el análisis de distribución de esfuerzos, análisis de asentamientos y capacidad de carga, así como, la estabilidad de taludes y empuje de tierras, para dar solución a problemas que se presenten en las obras de Ingeniería Civil, con responsabilidad, creatividad y disponibilidad para el trabajo colaborativo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- Elabora un Proyecto de Estabilidad de Taludes en el cual se incluya Memoria de Cálculo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Distribución de presiones

Competencia:

Interpretar los esfuerzos inducidos a la masa de un suelo, a través de la aplicación de los conceptos de Terzagui, Boussinesq y Westergaard y herramientas matemáticas adecuadas, para determinar la profundidad de propagación de dichos esfuerzos en la masa de suelo, con actitud responsable, honesta y proactiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Introducción a la distribución de esfuerzos superficiales en la masa de suelo
- 1.2 Esfuerzos por peso propio de la masa de un suelo
- 1.3 Ecuación de Boussinesq.
- 1.4 Bulbo de presiones
- 1.5 Ecuación de Westergaard

UNIDAD II. Análisis de Asentamientos

Competencia:

Determinar la deformación por asentamiento, expansión o colapso de un suelo en respuesta a una sollicitación impuesta en la masa de suelo, utilizando herramientas matemáticas adecuadas y el análisis gráfico del comportamiento de los materiales, para establecer los principios de la compactación de materiales terrosos como método y disminuir la deformabilidad en materiales compresibles, con una actitud responsable, honesta y proactiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Teoría de la consolidación unidimensional.
 - 2.1.1 Parámetros de Compresibilidad
 - 2.1.2 Tiempos de consolidación
- 2.2 Cálculo de asentamientos.
 - 2.2.1 Asentamiento en suelos normalmente consolidados
 - 2.2.2 Asentamientos en suelos pre consolidados
- 2.3 Expansión y colapso en suelos.
- 2.4 Método de compactación para disminuir la compresibilidad de suelos
 - 2.4.1 Energía de compactación
 - 2.4.2 Masa volumétrica seca máxima
 - 2.4.3 Masa volumétrica de lugar

UNIDAD III. Capacidad de carga

Competencia:

Determinar la capacidad de carga del suelo, utilizando las teorías de capacidad de carga y herramientas matemáticas adecuadas, a fin de dimensionar la cimentación o estructura necesaria para desplantar una edificación con un factor de seguridad confiable de acuerdo a los valores establecidos en la literatura disponible, desarrollando el planteamiento con actitud responsable, honesta y proactiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1 Resistencia al esfuerzo cortante de un suelo
- 3.2 Teorías de capacidad de carga en cimientos superficiales
- 3.3 Teoría de Terzaghi
- 3.4 Capacidad de carga admisible
- 3.5 Ecuación de Terzaghi
- 3.6 Capacidad de carga de un pilote por punta y por fricción lateral

UNIDAD IV. Estabilidad de taludes y empuje de tierras

Competencia:

Determinar la estabilidad de un talud, mediante el uso de diferentes métodos, para detectar posibles deslizamientos en laderas, fallas en la masa de suelo o inestabilidad en depósitos de agua como presas y tanques elevados, así como los empujes producidos por la masa de un suelo sobre un muro de contención, desarrollando el planteamiento con actitud responsable, honesta y proactiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Introducción a la Estabilidad de Taludes.
- 4.2 Estabilidad de taludes por el método sueco.
 - 4.2.1 Método Fellenius.
 - 4.2.2 Método Bishop.
 - 4.2.3 Método General de Limite de Equilibrio
- 4.3 Empujes activo, pasivo y de reposo.
- 4.4 Teoría de Rankine y de Coulomb.
- 4.5 Solución gráfica.
- 4.6 Determinación del Factor de seguridad para un muro de retención.
 - 4.6.1 Factor de seguridad al deslizamiento.
 - 4.6.2 Factor de seguridad al volcamiento.
 - 4.6.3 Factor de seguridad de carga.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Determinar los esfuerzos totales, efectivos y neutros en una masa de suelo por peso propio, aplicando las teorías de distribución de esfuerzos, con la finalidad de obtener la distribución de los esfuerzos, con actitud crítica y objetiva.	El estudiante: Determina los esfuerzos totales, efectivos y neutros en una masa de suelo por peso propio, mediante el análisis de casos. Entrega un reporte escrito.	Pizarrón Plumones Borrador Computadora Proyector (cañón)	4 horas
2	Determinar los esfuerzos inducidos en una masa de suelo aplicando las teorías de distribución de esfuerzos de Boussinesq, con la finalidad de obtener la distribución de los esfuerzos, con actitud crítica y objetiva.	El estudiante: Determina los esfuerzos inducidos en una masa de suelo aplicando las teorías de distribución de esfuerzos de Boussinesq, mediante el análisis de casos. Entrega un reporte escrito.	Pizarrón Plumones Borrador Computadora Proyector (cañón)	8 horas
UNIDAD II				
3	Determinar el asentamiento y tiempo de asentamiento provocado por una estructura en la masa de un suelo, utilizando las teorías de la consolidación, con la finalidad de cuantificar la deformación del suelo y el tiempo de consolidación del mismo, con actitud crítica y objetiva.	El estudiante determina el asentamiento y tiempo de asentamiento provocado por una estructura en la masa de un suelo, mediante el análisis de casos. Entrega un reporte escrito.	Pizarrón Plumones Borrador Computadora Proyector (cañón)	4 horas
4	Determinar el grado de compactación en un suelo sometido a una energía de compactación, utilizando el método de cono y arena, con la finalidad de validar un proceso de compactación en base a lo establecido en un proyecto, con actitud	El estudiante: Determina el grado de compactación en un suelo sometido a una energía de compactación, mediante el análisis de casos. Entrega un reporte escrito.	Pizarrón Plumones Borrador Computadora Proyector (cañón)	4 horas

	crítica y objetiva.			
UNIDAD III				
5	Determinar la capacidad de carga última de un suelo, para diferentes tipos de zapatas, utilizando las teorías de Terzaghi, con actitud crítica y objetiva.	El estudiante: Determina la capacidad de carga última de un suelo para diferentes tipos de zapatas, aplicando las teorías de Terzaghi, mediante el análisis de casos. Entrega un reporte escrito.	Pizarrón Plumones Borrador Computadora Proyector (cañón)	4 horas
6	Determinar la capacidad de carga última de un suelo, para diferentes tipos de zapatas, utilizando las teorías de Skempton, con actitud crítica y objetiva.	El estudiante: Determina la capacidad de carga última de un suelo para diferentes tipos de zapatas, mediante el análisis de casos aplicando las teorías de Skempton. Entrega un reporte escrito.	Pizarrón Plumones Borrador Computadora Proyector (cañón)	4 horas
UNIDAD IV				
7	Determinar la altura crítica del material terreo en la pared de una excavación vertical, para evitar su derrumbe, utilizando herramientas matemáticas adecuadas, con actitud crítica y objetiva.	El estudiante Determina la altura crítica del material terreo en la pared de una excavación vertical para evitar su derrumbe, mediante el análisis de casos. Entrega un reporte escrito.	Pizarrón Plumones Borrador Computadora Proyector (cañón)	4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Identificar las funciones de equipo del laboratorio, así como de herramienta e instrumentos de Mecánica de Suelo, de acuerdo a las especificaciones de cada equipo y normativa de laboratorio, para el correcto desarrollo de las actividades de laboratorio minimizando los riesgos que su ocupación y operación provoca. A fin de que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería. Con una actitud responsable, analítica y reflexiva.</p>	<p>El primer día de clase en laboratorio el docente establece la forma de trabajo, políticas de evaluación para acreditar laboratorio, calidad y estructura de los reportes a entregar, derechos y obligaciones docente-alumno. Reglamento Interno de laboratorio en cuanto al uso, operación y horarios, Reglamento Interno de seguridad e higiene, informar sobre el Plan de Prevención y Respuesta a Emergencias.</p>	<p>Reglamento Interno de laboratorio en cuanto al uso, operación y horarios Reglamento Interno de seguridad e higiene Plan de Prevención y Respuesta a Emergencias.</p>	2 horas
2	<p>Determinar el tiempo en que se produce la consolidación y la magnitud del asentamiento del suelo, mediante la metodología de Consolidación Unidimensional de Suelos, para hacer un estimativo de la magnitud del asentamiento diferencial y/o total, de una estructura o de un relleno, con una actitud reflexiva y responsable.</p>	<p>El estudiante de una muestra inalterada corta un espécimen cilíndrico, con un diámetro mínimo de 50 mm, guardando una relación mínima de diámetro/espesor entre 2 y 3. Coloca la piedra porosa en el interior de la base, introduce el anillo que contiene la muestra de suelo a ensayar, coloca sobre la muestra papel de filtro y la piedra porosa superior, fija con los tornillos correspondientes el anillo de sujeción de la piedra porosa superior, se ajusta el consolidómetro e inicia la saturación de la muestra, se cargue axialmente la muestra con</p>	<p>Consolidómetro Dispositivo de carga Deformímetro Piedras porosas Horno Báscula Torno o cortador cilíndrico, Vernier Cronómetro Recipiente para contenido de humedad Membrana o papel fim</p>	10 horas

		<p>incrementos constantes de carga, aplicados hasta que todo exceso de la presión de agua en los poros se disipe, para cada incremento.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>		
3	<p>Determinar la resistencia a la compresión inconfiada de suelos cohesivos bajo condiciones inalteradas o remoldeadas, aplicando carga axial mediante el ensayo de laboratorio de compresión simple, para conocer el valor de carga última del suelo, con una actitud reflexiva y responsable.</p>	<p>El estudiante prepara un espécimen cilíndrico, con una longitud ($L=2-3\phi$), coloca la muestra en recipientes húmedos o cuarto de humedad, coloca y alinea la muestra en la máquina de compresión, establece en cero y aplica una pequeña carga, aplica la carga y registra los valores de carga, deformación y tiempo.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>	<p>Prensa Cámara Triaxial Extractor de la muestra Moldes para preparar probetas Báscula Vernier Horno Recipiente para contenido de humedad</p>	4 horas
4	<p>Determinar de los parámetros de resistencia de los suelos, mediante el ensayo de compresión Triaxial mediante el método UU, con el fin de obtener los datos, para determinar las propiedades de esfuerzo y las relaciones del esfuerzo-deformación de condiciones no</p>	<p>El ensayo se lleva a cabo en el marco Triaxial mediante el método (UU) No drenada No consolidado, para un suelo cohesivo friccionante, identifica el tipo de falla en la probeta y la envolvente de falla típica de estos suelos. El estudiante prepara una muestra cilíndrica de suelo inalterada o remoldeada con un diámetro mínimo de 30 mm, la relación altura/diámetro de estar entre 2 y 2.5. Las muestras son</p>	<p>Prensa Cámara Triaxial Extractor de la muestra Moldes para preparar probetas Báscula Vernier Horno Recipiente para contenido de humedad</p>	4 horas

	drenadas del suelo. Con una actitud reflexiva y responsable.	<p>sujetas a un confinamiento por la presión que ejercerá un fluido en una cámara Triaxial. El drenaje de la muestra no se permite durante la prueba y ni el corte por compresión, el cual se realizará a una velocidad constante de deformación axial (deformación controlada), registra los valores de carga, deformación y tiempo.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>	Membrana o papel fim	
5	Determinar la masa volumétrica seca máxima y la humedad óptima de suelos, mediante el método ASTM D1557-12, para estipular las características de compactación de los suelos, con una actitud reflexiva y responsable.	<p>El estudiante compacta el suelo por capas en el interior de un molde metálico cilíndrico por medio de impactos de un pisón, variando de una prueba a otra el tamaño del molde y el espesor de la capa. Las pruebas de compactación de laboratorio proporcionan las bases para determinar el porcentaje de compactación y el contenido de agua de moldeo necesario para alcanzar las propiedades ingenieriles requeridas, para controlar la construcción para asegurar que la compactación requerida y el contenido de agua se alcanzan.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte</p>	<p>Moldes Pisón Báscula Vernier Horno Enrasador Mallas Charola Espátula Recipientes para contenido de humedad.</p>	4 horas

		fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.		
6	Determinar la cohesión de un material densificado a diferentes porcentajes de compactación con respecto a la Masa Volumétrica Seca empleando la norma ASTM D1883-99, para evaluar la capacidad de soporte de los suelos de subrasante y de las capas de base, sub-base y de afirmado. Con una actitud reflexiva y responsable.	El estudiante prepara el suelo y elabora los especímenes de acuerdo a lo establecido en la norma, compacta el espécimen con un sistema dinámico de compactación utilizando el agua y energía necesarias para que el suelo quede con la humedad y densidad deseadas. Procede con la inmersión, al final de este periodo toma las lecturas correspondientes, saca el molde y aplica una carga sobre el pisón de penetración mediante la prensa, con una velocidad de penetración uniforme.	Moldes Pisón Prensa Disco espaciador Aparato medidor de expansión Placa metálica perforada Trípode Pesas Báscula Vernier Horno Enrasador Mallas Charola Espátula	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través de la aplicación de fundamentos, reglamentos, normas y especificaciones.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Exposición de forma ordenada y consistente sobre los fundamentos concernientes a la mecánica de suelos
- Ejercicios prácticos en el pizarrón los que identifique e interactúe con los conceptos básicos; siguiendo con ejercicios individuales
- Es un monitor y guía en las actividades propuestas
- Plantea ejercicios de tarea en modalidad individual o por equipos

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Trabajo en equipo y sesiones de taller
- Aplicar los fundamentos, reglamentos, normas y especificaciones concernientes a la mecánica de suelos
- Elaboración de ejercicios en apego a la reflexión y a la crítica
- Desarrollar habilidades adquiridas en conjunto con un proceso investigativo

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 3 evaluaciones parciales.....	30 %
- Talleres	15 %
- Prácticas de laboratorio.....	25 %
- Evidencia de desempeño.....	30 %
(Memoria de cálculo del tema Estabilidad de Taludes con datos de proyecto establecidos en clase)	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Juárez, R. R. (2010). <i>Mecánica de Suelos tomo II</i>. México: Liimusa. [Clásica]</p> <p>Villalaz, C. C. (2007). <i>Mecánica de suelos y cimentaciones</i>. México: Limusa. [Clásica]</p> <p>Whitlow, R. (1995). <i>Basic Soil Mechanics</i>. Longman. [Clásica]</p> <p>Montejo, A., Montejó A. y Montejó A. (2018). <i>Estabilización De Suelos</i>. México: Editorial: Ediciones De La U.</p> <p>CFE (2017) <i>Manual de Diseño de Obras Civiles Cap B. 2. 5 Cimentaciones en Suelos: Sección B: Geotecnia Tema 2: Mecánica de suelos</i> México: Editor: Comisión Federal de Electricidad</p>	<p>ASTM. (2011). <i>Standard Test Methods for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils Using Incremental Loading</i>. EEUU: Especificación técnica. [clásica]</p> <p>ASTM. (2015). <i>Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils</i>. EEUU: Especificación Técnica.</p> <p>ASTM. (2016). <i>Standard Test Method for California Bearing Ratio (CBR) of Laboratory-Compacted Soils</i>. EEUU: Especificación Técnica.</p> <p>ASTM. (2016). <i>Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil</i>. EEUU: Especificación Técnica.</p> <p>SCT. (2006). <i>Compactación AASHTO</i>. México: Especificación técnica. [clásica]</p> <p>Electrónica:</p> <p>Normativa para la Infraestructura del Transporte Recuperado de: https://normas.imt.mx/</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta unidad de aprendizaje debe poseer título de Licenciatura en Ingeniería Civil, preferentemente con estudios de Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Contar con amplio conocimiento en Geotecnia, Mecánica de Suelos; y como docente en el área de Ingeniería. Además, debe manejar las tecnologías de la información y comunicarse efectivamente. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable y con disponibilidad para trabajar en el desarrollo de competencias que conlleven a la formación profesional e integral del alumno.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ingeniería de Tránsito
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Emma Garcés Velázquez
José Manuel Gutiérrez Moreno
Leonel Gabriel García Gómez
Miguel Cortez Ortiz
Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene como finalidad la identificación y medición de las variables y parámetros que dan origen a los problemas de operación y control del tránsito de vehículos en las redes viales urbanas e interurbanas, así como evaluar su aspecto funcional.

La utilidad de la misma radica en que le permite al estudiante proponer soluciones a problemas que se derivan del tránsito, con fuerte sentido social y de responsabilidad en un ambiente de colaboración y tolerancia de ideas que respondan a los planes y normativas regionales, nacionales e internacionales.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatoria y se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria correspondiente al área de Ingeniería del Transporte.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Resolver los problemas y conflictos de tránsito, a partir del análisis de variables y medición de parámetros que dan origen a los problemas de operación y control del mismo en las redes viales urbanas e interurbanas, su evaluación funcional y el manejo de herramientas para el análisis, optimización y diseño de los sistemas de operación del tránsito, para proponer estrategias que ofrezcan soluciones viables y remediaciones exitosas en beneficio de la correcta funcionalidad del tránsito, con una actitud respetuosa, responsable y colaborativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora proyecto final donde se revise un caso de estudio y se haga una propuesta de mejora mediante el análisis de intersecciones o tramos viales con las siguientes características: factibilidad técnica, social, económica y ambiental. El formato de entrega será en electrónico o impreso de acuerdo a las características que el docente especifique.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Elementos básicos de la ingeniería de tránsito

Competencia:

Distinguir los elementos fundamentales del tránsito, para resolver problemas que se presentan en las vialidades urbanas e interurbanas y su relación con el vehículo, usuario, señalamiento y ambiente, con la finalidad de interpretar los aspectos más determinantes en su operación y control, mediante el apego a reglamentos, manuales y normatividad vigente, con una actitud colaborativa, creativa y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1. Generalidades
 - 1.1.1. Antecedentes
 - 1.1.2. Problemática actual
 - 1.1.3. Relación oferta y demanda
 - 1.1.4. Tipos de soluciones a problemas de tránsito
- 1.2 Elementos Básicos de la Ingeniería de Tránsito
 - 1.2.1. Usuario
 - 1.2.2. Vehículo
 - 1.2.3. Sistema vial
 - 1.2.4. Señalamientos y dispositivos de seguridad
 - 1.2.5. Ambiente

UNIDAD II. Estudios de tránsito

Competencia:

Elaborar estudios de tránsito, mediante la integración de diferentes variables, datos estadísticos y aspectos normativos para señalar y resolver problemáticas en un camino o intersección debido a su diseño u operación, con una actitud honesta, responsable y respetuosa con el entorno.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1. Estudios de volúmenes de tránsito
 - 2.1.1. Variaciones espaciales y temporales
 - 2.1.2. Técnicas de recolección de información
- 2.2. Estudios de intersecciones
 - 2.2.1. Estudios de colas y demoras
 - 2.2.2. Estudios de flujo de saturación
- 2.3. Estudios de origen-destino (O-D) y selección de ruta
 - 2.3.1. Métodos de obtención de información O-D
 - 2.3.2. Métodos de obtención de información de selección de ruta
- 2.4. Estudios de tiempos de viaje y demoras
 - 2.4.1. Demanda de viaje
- 2.5. Estudios de estacionamientos
 - 2.5.1. Generación de tránsito y estacionamientos
 - 2.5.2. Diseño y aplicación de encuestas
 - 2.5.3. Modelos de generación de tránsito y accidentes
- 2.6. Estudios de accidentes
 - 2.6.1. Fuentes de información
 - 2.6.2. Estudios de conflictos
 - 2.6.3. Estudios de comportamiento de conductores
- 2.7. Estudios de velocidad

UNIDAD III. Capacidad, intersecciones y dispositivos de control de tránsito

Competencia:

Analizar la capacidad y nivel de servicio de un tramo vial o intersección, mediante la evaluación de parámetros y características del tránsito en diferentes circunstancias viales, diseño de características geométricas de una intersección con apego a la normativa vigente, las condiciones de operación del camino y dispositivos de control y seguridad, para resolver problemas de planificación del tránsito, con actitud crítica, responsable y creativa.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1. Sistema vial y su oferta
- 3.2. Principios de señalización en intersecciones
- 3.3. Intersecciones no semaforizada
- 3.4. Intersecciones semaforizada
- 3.5. Semáforos: Tipos, ciclos y fases
- 3.6. Funcionalidad de los dispositivos de seguridad

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los antecedentes y problemáticas actuales de tránsito en su región, mediante un reporte de investigación y una tabla comparativa, para proponer una solución, con una actitud responsable y creativa.	A partir de revisión de literatura se analizará la problemática actual de tránsito y se generará un reporte en donde se analicen los diferentes elementos de la ingeniería de tránsito para llegar a una solución y se entregará al docente para su revisión.	Libros y revistas e inclusive electrónica, notas periodísticas y material didáctico para presentar en taller.	3 horas
2	Realizar un análisis crítico de los elementos básicos de ingeniería de tránsito, mediante un foro de discusión y de retroalimentación, para reconocer la importancia de cada uno de ellos en los procesos de planeación, con actitud empática, respetuosa y tolerante.	A partir del foro de discusión se analizarán los elementos básicos de ingeniería de tránsito como son el vehículo, usuario, sistema vial, señalamientos y dispositivos de seguridad y el ambiente; producto de la revisión de literatura, manuales, normativa y casos de estudio con el objetivo de reconocer su importancia en los procesos de planeación de las ciudades.	Libros, manuales, normativa, notas periodísticas y material didáctico para presentar en taller.	6 horas
3	Cuantificar y analizar la señalización en una vialidad o intersección, mediante el uso de manuales y normativa vigente, para conocer, distinguir y analizar los diferentes tipos de señales existentes y dispositivos de	En equipos de trabajo realizar un análisis y cuantificación de la señalización existente en una vialidad o intersecciones y hacer propuestas de mejora. Dicho análisis se entregará en una presentación audiovisual que	Libros, manuales, normativa, videos, y material didáctico para presentar en taller.	3 horas

	seguridad, de forma responsable, proactiva y propositiva.	cumpla con las características y requerimientos especificados por el docente.		
UNIDAD II				
4	Revisar los resultados del aforo y base de datos estadísticos, mediante un análisis en equipo y contemplando la normatividad, para emplear los datos obtenidos en propuestas de mejora del tránsito, con una actitud responsable y reflexiva.	Realiza en equipos de trabajo la revisión y análisis de resultados del aforo hecho in situ y bases de datos estadísticos para aplicarlos en una solución de mejora e ingeniería de tránsito. Al finalizar la práctica se entregará al docente un reporte con dicho análisis.	Normativa, equipo e instrumentación, video y material didácticos para realización de actividad.	3 horas
5	Realizar estudios de tránsito en una intersección de la ciudad, mediante la realización de un aforo vehicular y peatonal y análisis estadístico, para resolver un problema de tránsito, con una actitud responsable, respetuosa y honesta.	Realiza en equipos un aforo vehicular y peatonal en una intersección o tramo vial para proponer mejoras. Cada equipo elegirá la problemática y el tipo de estudio en correspondencia a la misma. Al finalizar la práctica entregará su propuesta de solución para su revisión.	Normativa, equipo e instrumentación, video y material didácticos para realización de actividad.	6 horas
UNIDAD III				
6	Analizar el nivel de servicio de una intersección de la ciudad, mediante la generación de un reporte y revisión de normativa para aplicar los parámetros y características del tránsito, en una propuesta de solución al caso de estudio, de forma propositiva y honesta.	Realiza en equipos un reporte de los datos obtenidos en el estudio de tránsito y analiza la propuesta de solución, considerando los parámetros y características, así como la normativa vigente. Entrega reporte y análisis al docente para su revisión.	Normativa y material didácticos para realización de actividad.	3 horas

7	<p>Evaluar las condiciones de una intersección y tiempos del semáforo, mediante la realización de un aforo vehicular y peatonal, para seleccionar el tipo de semáforo y comprobar su eficiencia, con una actitud responsable y honesta.</p>	<p>Evalúa en equipos los tiempos de las fases de un semáforo en una intersección y propone soluciones a los problemas encontrados con apego a la normativa vigente. Dicho propuesta se entrega al docente junto con los reportes y registros correspondientes.</p>	<p>Normativa, equipo e instrumentación, video y material didácticos para realización de actividad.</p>	<p>4 horas</p>
8	<p>Proponer el señalamiento y dispositivos de seguridad en un tramo vial o intersección, integrando variables de tránsito y tomando en cuenta la normativa vigente, para solucionar problemas en los caminos, con actitud responsable y honesta.</p>	<p>Analiza en equipos los datos obtenidos y desarrollo de propuesta de señalamientos y dispositivos de seguridad en una intersección o tramo vial con apego a la normativa vigente. Dicho propuesta se entregará al docente para su revisión con la calidad especificada.</p>	<p>Normativa y material didácticos para realización de actividad.</p>	<p>4 horas</p>

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de conceptos básicos de la ingeniería de tránsito y normativa vigente
- Desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Plantea actividades en modalidad individual o por equipo.
- Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es conveniente que antes de finalizar esta se realice un foro de discusión o bien mesas de trabajo, donde los estudiantes realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos

Estrategia de aprendizaje (estudiante):

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- El estudiante aplique los conocimientos sobre la ingeniería de tránsito
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Ejecuta estudios y proyectos de ingeniería de tránsito de forma responsable y honesta con la sociedad y medio ambiente apegado a la normativa vigente

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 3 evaluaciones parciales 40 %
- Entrega de reportes de lectura y de unidad..... 10 %
- Evidencia de desempeño (Proyecto final)..... 30 %
- Portafolio de evidencias 10%
- Participación (tareas, exposiciones y trabajo en equipo).....10 %
- Total.....100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Cal y Mayor et al. (2018), <i>Ingeniería de Tránsito. Fundamentos y Aplicaciones</i>, (9ª Ed.). Alfaomega.</p> <p>ITE (2016), <i>Traffic Engineering Handbook</i>, (7th Ed.), Wiley. Recuperado de: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119174738</p> <p>Mannering, F. & Washburn, S. (2016), <i>Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis</i>, (6th Ed.), Wiley.</p> <p>SCT (2014), <i>Manual de Señalización vial y Dispositivos de Seguridad</i>, Dirección General de Servicios Técnicos, (6ª Ed.), Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Recuperado de: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/NUEVO-SENALAMIENTO/manualSenalamientoVialDispositivosSeguridad.pdf [clásica]</p> <p>SEDATU (2016), <i>Manual de Calles. Diseño vial para ciudades mexicanas</i>, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. Recuperado de: http://manualdecalles.mx/manual/mdc-en-linea.pdf</p>	<p>Cal y Mayor et al. (2006), <i>Ingeniería de Tránsito, Fundamentos y Aplicaciones</i>, (8ª Ed.), Alfaomega. [Clásica].</p> <p>CA O'Flaherty (1997), <i>Transport Planning and Traffic Engineering</i>, Elsevier. [Clásica].</p> <p>Ortuzar. J & Willumsen, L. (2011), <i>Modeling Transport</i>, (4th Ed.), Wiley. [Clásica].</p> <p>Roess et al. (2010), <i>Traffic Engineering</i>. Prentice Hall; (4th Ed). [Clásica].</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título de licenciatura en Ingeniería Civil o carrera afín. Con experiencia profesional y docente de cinco años en estudios y proyectos de ingeniería de tránsito, aplicación de normativa y manejo de personal. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Hidrología
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Álvaro Alberto López Lambraño
Jesús Eliana Rodríguez Burgueño
José Mizaél Ruiz Gibert
Juan Carlos Payán Ramos

Vo.Bo. de subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

III. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El estudio de la Hidrología es de fundamental importancia en la Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental, ya que es la ciencia natural que estudia el agua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades químicas y físicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo a los seres vivos. La Hidrología estudia diversas variables físicas que influyen directamente en el diseño, manejo, control, evaluación y optimización de la infraestructura hidráulica, y con ella. Su utilidad radica en que capacita al alumno para aplicar cálculos y análisis para la obtención de estas variables.

La unidad de aprendizaje se imparte en la etapa de formación disciplinaria y es de carácter obligatorio. Pertenece al área de conocimiento Recursos Hídricos y Medio Ambiente.

IV. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar y modelar proyectos de infraestructura sustentable, empleando normas, técnicas, software especializado y atendiendo el comportamiento de los materiales, para el desarrollo urbano y rural, con respeto al medio ambiente y actitud proactiva.

V. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Elabora y presenta un proyecto de diseño sustentable de un sistema hídrico y ambiental, donde se apliquen los fundamentos de la ingeniería hidrológica, analizando su comportamiento mediante uso de software, que satisfaga la demanda del sector social y cuidado del medio ambiente.
2. Reportes de los talleres realizados para cada unidad, en los que se incluye: objetivo, marco teórico, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la hidrología

Competencia:

Identificar y comprender los conceptos básicos de la hidrología y de un área de captación o cuenca, su base de estudio y aplicaciones en la ingeniería civil, calculando las variables y las características fisiográficas de una cuenca en un análisis hidrológico, para dar solución a problemas de recursos hídricos, con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Ciclo hidrológico.
- 1.2 Balance hidrológico.
- 1.3 Enfoque ingenieril de los problemas hidrológicos.
- 1.4 Cuenca.
- 1.5 Características fisiográficas de una cuenca.
 - 1.5.1 Área.
 - 1.5.2 Elevación.
 - 1.5.3 Pendiente.
 - 1.5.4 Red de drenaje.
 - 1.5.5 Pendiente del cauce principal.
 - 1.5.6 Tiempo de concentración.
 - 1.5.7 Número de escurrimiento.
 - 1.5.8 Parámetros físicos de la red de cauces.

UNIDAD II. Precipitación y evapotranspiración

Competencia:

Comprender y relacionar los fenómenos hidrológicos de precipitación y de evapotranspiración, así como su distribución espacial y temporal, utilizando los métodos de medición y ajuste de datos hidrológicos, para el diseño, análisis y control de infraestructura hidráulica, con empatía al trabajo colaborativo y actitud propositiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Meteorología.
- 2.2 Métodos y técnicas para la medición de variables hidrometeorológicas.
 - 2.2.1 Estación climatológica.
- 2.3 Precipitación.
 - 2.3.1 Medición y representación de la precipitación.
 - 2.3.2 Análisis espacial y temporal de la precipitación.
 - 2.3.3 Estimación de datos faltantes y métodos de ajuste de registros.
- 2.4 Curvas de intensidad duración y período de retorno.
- 2.5 Evaporación y transpiración.
 - 2.5.1 Medición de la evaporación.
 - 2.5.2 Medición de la transpiración.
 - 2.5.3 Métodos para estimar la evapotranspiración.

UNIDAD III. Escurrimiento e infiltración

Competencia:

Analizar y aplicar los métodos, técnicas y protocolos de medición de flujos superficiales, el rol del proceso de la infiltración en la relación lluvia-escurrimiento así como comprender la diferencia entre el volumen de agua de entrada y salida en una cuenca, aplicando las ecuaciones fundamentales de la hidráulica y los coeficientes experimentales de la medición de parámetros de flujo, para resolver problemas hidrológicos considerando las componentes de la infiltración, escurrimiento y precipitación, con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1 Fuentes y procesos de los escurrimientos.
- 3.2 Relación precipitación-escurrimiento.
- 3.3 Hidrográmas.
 - 3.3.1 Análisis.
 - 3.3.2 Tipos.
- 3.4 Métodos empíricos para estimación del escurrimiento.
- 3.5 Métodos y técnicas de medición directa e indirecta del escurrimiento.
- 3.6 Infiltración.
 - 3.6.1 Aspectos generales de la infiltración.
 - 3.6.2 Factores que inciden en el proceso de infiltración.
 - 3.6.3 Métodos para la estimación de la infiltración.

UNIDAD IV. Análisis de frecuencias

Competencia:

Analizar y relacionar la magnitud de un evento hidrológico (inundación o sequía) con su probabilidad de ocurrencia, utilizando métodos estadísticos y modelos probabilísticos, así como la representación gráfica de estos, para determinar intervalos de recurrencia para los diversos eventos que pueden presentarse, con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 4.1 Concepto de probabilidad.
- 4.2 Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad.
- 4.3 Período de retorno o intervalo de recurrencia.
- 4.4 Modelos probabilísticos comunes.
- 4.5 Representación gráfica de datos.

UNIDAD V. Herramientas de modelación y simulación hidrológica

Competencia:

Identificar y aplicar modelos de simulación hidrológica, utilizando herramientas de avance tecnológico en la resolución de problemas relacionados con sistemas complejos de recursos hídricos y manejo de cuencas, con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo, así como con una actitud propositiva, responsable y creativa.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 5.1 Introducción a la modelización hidrológica.
- 5.2 Aplicación de SIG en hidrología.
- 5.3 Procedimiento de modelización de cuencas hidrológicas superficiales.
- 5.4 Aplicación práctica de modelos hidrológicos.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Analizar el comportamiento del ciclo del agua y su relación con el balance hídrico en una cuenca, mediante la realización de diversos ejercicios, con objetividad y compromiso.	Se identificarán los componentes del ciclo del agua y se evaluará su importancia relativa como parte del balance hídrico en diferentes regiones del mundo, elaborando un reporte entregable como evidencia.	Bibliografía. Problemario. Calculadora.	2 horas
2	Aplicar y conocer los conceptos y características fisiográficas de una cuenca, mediante la utilización de cartas topográficas y software especializado, con la finalidad de obtener una delimitación así como sus variables principales, con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo.	Se delimitará una cuenca mediante la utilización de cartas topográficas en papel y digitales, utilizando además, herramientas y software especializado. Se entregará un reporte de los procesos como evidencia.	Cartas topográficas de INEGI en formato de papel. Cartas topográficas de INEGI en formato digital. Modelo Digital de Elevación. Software especializado – SIG. Bibliografía.	2 horas
3	Aplicar los conceptos de pendiente del cauce principal como parte de las características fisiográficas de las cuencas que condicionan el escurrimiento, por medio de los diferentes métodos, para su uso posterior en los cálculos del escurrimiento, con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo.	Se estimará la pendiente del cauce mediante los métodos de pendiente promedio, compensada y de Taylor-Schwartz. Se entregará una hoja de cálculo como evidencia de la actividad.	Cartas topográficas de INEGI en formato de papel. Cartas topográficas de INEGI en formato digital. Modelo Digital de Elevación. Software especializado – SIG. Bibliografía.	4 horas
UNIDAD II				
4	Identificar y describir los principales tipos de precipitación y su relación con la orografía así como el efecto del cambio climático en los regímenes de precipitación, mediante el análisis	Identificar en tres puntos del mundo la ocurrencia de precipitaciones tipo advectiva, orográfica y ciclónica en los últimos años, indicando su ocurrencia, extensión, intensidad y	Bibliografía.	2 horas

	de los datos provenientes de estaciones climatológicas, para su empleo posterior en cálculos estadísticos e hidrológicos, con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo.	daños a las estructuras hidráulicas (si es su caso). Hacer un reporte incluyendo fotos de los eventos que sirva como evidencia.		
5	Realizar un análisis de la distribución espacial de la precipitación, utilizando polígonos de Thiessen e isoyetas, para calcular la precipitación media, con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo.	Seleccionar diversas estaciones climatológicas con datos de precipitación para su análisis espacial por medio de polígonos de Thiessen e isoyetas, calculando áreas y la precipitación media. Se entregará un reporte de actividades con el procedimiento.	Cartas topográficas de INEGI en formato de papel. Cartas topográficas de INEGI en formato digital. Modelo Digital de Elevación. Software especializado – SIG. Bibliografía.	4 horas
UNIDAD III				
6	Evaluar los diversos métodos de medición de infiltración y aforo de corrientes, mediante una investigación bibliográfica, para determinar el método más adecuado ante diversos escenarios, con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo.	Realizar una investigación extensa detallando los métodos más utilizados de infiltración y aforo de corrientes, considerar las normas publicadas. Evaluar la aplicación de los distintos métodos para diferentes escenarios. Se entregará un reporte de manera digital.	Bibliografía.	2 horas
7	Obtener el hidrograma unitario de una cuenca hidrológica, a partir de mediciones de caudal y precipitación media, mediante la técnica de volumen precipitado total y la técnica S, para evaluar el escurrimiento en otros eventos de precipitación, con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo.	A partir de mediciones de caudal en una cuenca y de precipitación media, se estimará el hidrograma unitario considerando que, el volumen precipitado total es una fracción del volumen escurrido y este es el área bajo la curva del hidrograma. Incluirá la técnica S para cambiar el período precipitado y lo presentará de manera digital.	Mediciones de caudal. Precipitación media de la cuenca y área de la cuenca. Bibliografía.	2 horas
8	Obtener el hidrograma instantáneo, a partir de una serie	Mediante el uso de herramientas de solución de ecuaciones	Mediciones de caudal. Precipitación media de la cuenca y	2 horas

	de precipitación media en la cuenca y un caudal medido, para evaluar el escurrimiento en otros eventos de precipitación, con disposición de trabajo colaborativo y cooperativo.	algebraicas simultaneas, estimar el caudal instantáneo derivado de una serie de precipitación y mediciones de caudal en una cuenca hidrológica. El procedimiento y resultados los presentara de manera digital.	área de la cuenca. Equipo de cómputo personal. Hojas de cálculo. Bibliografía.	
9	Calcular un caudal de diseño a partir de datos hidrológicos de una cuenca, para aplicar los resultados en el diseño de una infraestructura hidráulica, con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo.	En base a datos fisiográficos de una cuenca y análisis de la precipitación, se deberán realizar los cálculos de caudal utilizando diferentes métodos y tomando en cuenta las características del sitio. El procedimiento y los resultados los presentara de manera digital.	Bases de datos de CONAGUA. Cartas de uso y tipo de suelos INEGI. Cartas topográficas de INEGI en formato de papel. Cartas topográficas de INEGI en formato digital. Modelo digital de elevación. Software especializado – SIG. Software de dibujo asistido por computadora. Bibliografía.	4 horas
UNIDAD IV				
10	Analizar series de datos de precipitación, para determinar la precipitación asociada a diversos periodos de retorno, utilizando las distribuciones de probabilidad más usadas en hidrología y su efecto en el diseño de obras hidráulicas, con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo.	Obtener a partir de una serie de datos de precipitación anual máxima en 24 horas de al menos 50 años su ajuste a 5 distribuciones de probabilidad, y analizar cuál de estas distribuciones presentó un mejor ajuste y obtener las precipitaciones asociadas a 10, 50 y 100 años de período de retorno. Discutir estos resultados con respecto a su influencia en el diseño de obras hidráulicas.	Bases de datos de CONAGUA. Software para estimar las funciones de densidad de probabilidad. Hojas de cálculo. Bibliografía.	4 horas
UNIDAD V				
11	Comprender los fundamentos básicos de la modelación hidrológica y su aplicación con la	Elaborará en un software de distribución gratuita una práctica de modelación básica, donde se	Bibliografía. Equipo de cómputo. Manual de software.	4 horas

	ingeniería civil, mediante un reporte de investigación y la creación de algún ejemplo básico en un software de modelación hidrológica, para calcular las variables vistas en el curso, con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo.	puedan obtener algunos de los parámetros vistos en el curso. Además se deberá entregar un reporte de investigación acerca de la modelación hidrológica, las principales herramientas y los softwares más aplicables al campo de la ingeniería civil.		
--	---	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-estudiante.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de las temáticas de hidrología
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Propicia la participación activa del estudiante

Estrategia de aprendizaje (estudiante):

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- El estudiante aplique los conceptos con el propósito de tomar las mejores decisiones a la solución de la problemática planteada
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Identifica, formula y resuelve problemáticas concretas de su localidad para que a través de un proyecto

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes escritos (3).....	50%
- Tareas y trabajo en equipo.....	10%
- Tareas y trabajo en equipo.....	10%
- Evidencia de desempeño1.....	20%
(Proyecto de diseño sustentable de un sistema hídrico y ambiental)	
- Evidencia de desempeño 2.....	20%
(Reportes de talleres)	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básica	Complementaria
<p>Aparicio, F. J. (1999). <i>Fundamentos de hidrología de superficie</i>. Limusa. [clásica]</p> <p>Chow, V. T., Maidment, D. R., y Mays, L. W. (1994). <i>Hidrología aplicada</i>. México: McGraw-Hill. [clásica]</p> <p>Linsley, R. E., y Franzini, J. B. (2015). <i>Ingeniería de los recursos hidráulicos</i>. México: Continental S.A de C.V. [clásica]</p> <p>Linsley, R. K., Kohler, M. A., y Paulhus, J. L. (1977). <i>Hidrología para ingenieros</i>. México: McGraw-Hill. [clásica]</p> <p>Viessman W., Lewis G. L., (1996). <i>Introduction to hydrology</i>. United States of America: HarperCollins College Publishers. [clásica]</p> <p>Wanielista, M., Kersten, R., y Eaglin, R. (1997). <i>Hydrology: Water quantity and quality control</i>. Canada: John Wiley & Sons, Inc. [clásica]</p>	<p>Evet J.B., Liu C. (1989). <i>Fluid Mechanics and Hydraulics</i>. United States of America: McGraw-Hill. [clásica]</p> <p>Gat, J. (2010). <i>Isotope Hydrology: A Study of the Water Cycle</i>. London: Imperial College Press. Recuperado de http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=340684&lang=es&site=ehost-live [clásica]</p> <p>Gribbin. J. (2017). <i>Introducción a la Hidráulica e Hidrología con aplicaciones para la administración del agua pluvial 4a Edición</i>. México: CENGAGE Learning</p> <p>Singh, V. P. (1992). <i>Elementary hydrology</i>. United States of America: Prentice Hall. Recuperado de: http://catalogocimarron.uabc.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=106259&query_desc=kw%2Cwrld%3A%20Hidrology [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe tener título de Licenciatura en Ingeniería Civil, Física o área afín, preferentemente especialidad por Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Tener experiencia profesional en el campo de la Ingeniería Civil y experiencia como docente mínima de dos años en el área de recursos hídricos y medio ambiente. Se sugiere haber realizado investigaciones en campo y proyectos de análisis hidrológicos enfocados de preferencia a las obras hidráulicas. Debe comunicarse de manera clara y precisa con los estudiantes, y ser capaz de utilizar herramientas tecnológicas que permitan facilitar la impartición del curso. Ser una persona analítica, proactiva y responsable, capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación, respeto y servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. IDENTIFICATION INFORMATION

- 1. Academy unit:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas
- 2. Study program:** Civil Engineering
- 3. Plan duration:**
- 4. Name of the learning unit:** Hydrology
- 5. Code:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 04**
- 7. Learning stage to which it belongs:** Disciplinary
- 8. Character of learning unit:** Obligatory
- 9. Requirements for enrollment to learning unit:** None



PUA formulated by

José Mizaél Ruiz Gibert
Jesús Eliana Rodríguez Burgueño
Juan Carlos Payán Ramos
Álvaro Alberto López Lambraño

Approved by

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Date: October 17, 2019

II. GENERAL PROPOSE OF THE COURSE

The study of Hydrology is fundamental in Civil Engineering and Environmental Engineering, since it is the natural science that studies water, its occurrence, circulation and distribution on the earth's surface, as well as its chemical and physical properties and its relationship with the environment, including living beings. Hydrology studies various physical variables that directly influence the design, management, control, evaluation and optimization of hydraulic infrastructure. Its usefulness lies on allow the student to apply calculations and analysis to obtain these variables.

The learning unit is taught at the disciplinary training stage and is mandatory. It belongs to the knowledge area Water Resources and Environment.

III. COURSE COMPETENCIES

Design and model sustainable infrastructure projects, using standards, techniques, specialized software and addressing the behavior of materials, for urban and rural development, with respect for the environment and proactive attitude.

IV. EVIDENCES OF PERFORMANCE

1. Prepares and presents a sustainable design project for a hydrology and environmental system, where the fundamentals of hydrological engineering are applied, analyzing their behavior through the use of software that meets the demand of the social sector and care for the environment.
2. Reports of the workshops held for each unit, which include: objective, theoretical framework, development, results and conclusions.

V. DEVELOPMENT BY UNITS

UNIT I. Introduction to hydrology

Competence:

Identify and understand the basic concepts of hydrology and a watershed, its study base and applications in civil engineering, calculating the variables and the physiographic characteristics of a watershed for a hydrological analysis, to solve problems of water resources, with a willingness to collaborative and cooperative work.

Content :**Duration:** 4 hours

- 1.1 Hydrologic cycle.
- 1.2 Water balance.
- 1.3 Engineering approach to hydrological problems.
- 1.4 Watershed.
- 1.5 Physiographic characteristics of a watershed.
 - 1.5.1 Area.
 - 1.5.2 Elevation.
 - 1.5.3 Slope.
 - 1.5.4 Drainage network.
 - 1.5.5 Main stream slope.
 - 1.5.6 Time of concentration.
 - 1.5.7 Runoff coefficient.
 - 1.5.8 Physical parameters of the drainage.

UNIT II. Precipitation and evapotranspiration

Competence:

Understand and relate the hydrological phenomena of precipitation and evapotranspiration, as well as their spatial and temporal distribution, using hydrological data measurement and adjustment methods, for the design, analysis and control of hydraulic infrastructure, with empathy to collaborative work and a proactive attitude.

Content :

Duration: 4 hours

- 2.1 Meteorology.
- 2.2 Methods and techniques for the measurement of hydrometeorological variables.
 - 2.2.1 Climate Stations.
- 2.3 Precipitation.
 - 2.3.1 Measuring and presenting precipitation data.
 - 2.3.2 Spatial and temporal analysis of precipitation.
 - 2.3.3 Estimation of missing data and methods of data adjustment.
- 2.4 Intensity duration and frequency curves design.
- 2.5 Evaporation and transpiration.
 - 2.5.1 Evaporation measurements.
 - 2.5.2 Transpiration measurements.
 - 2.5.3 Evapotranspiration estimation methods.

UNIT III. Runoff and infiltration

Competence:

Analyze and apply the methods, techniques and protocols for measuring runoff, the role of the infiltration process in the rain-runoff relationship as well as understand the differences between the volume of water entering and leaving the watershed, applying the fundamental equations of hydraulics and the experimental coefficients of the measurement of flow parameters, to solve hydrological problems considering the components of infiltration, runoff and precipitation, with a willingness to collaborative and cooperative work.

Content :**Duration:** 4 hours

- 3.1 Sources and processes of runoff.
- 3.2 Precipitation/Runoff relationship.
- 3.3 Hydrographs.
 - 3.3.1 Analysis.
 - 3.3.2 Types.
- 3.4 Empirical methods for runoff estimation.
- 3.5 Methods and techniques of direct and indirect measurement of runoff.
- 3.6 Infiltration.
 - 3.6.1 General characteristics of the infiltration process.
 - 3.6.2 Factors that affect the infiltration process.
 - 3.6.3 Methods for the estimation of infiltration.

UNIT IV. Frequency Analysis

Competence:

Analyze and relate the magnitude of a hydrological event (flood or drought) with its probability of occurrence, using statistical methods and probabilistic models, as well as the graphic representation of these, to determine intervals of recurrence for the various events that may occur, with a provision to collaborative and cooperative work.

Content :**Duration:** 2 hours

- 4.1 Probability.
- 4.2 Random variables and probability distributions.
- 4.3 Return period or recurrence interval.
- 4.4 Common probabilistic models.
- 4.5 Graphical representation of data.

UNIT V. Hydrological modeling and simulation tools

Competence:

Identify and apply hydrological simulation models, using advance tools in the resolution of problems related to complex systems of water resources and watershed management, with a willingness to collaborative and cooperative work, as well as a proactive, responsible and creative attitude.

Content :

Duration: 2 hours

- 5.1 Introduction to hydrological modeling.
- 5.2 GIS applications for hydrology.
- 5.3 Modeling procedure of surface hydrological watershed.
- 5.4 Application of hydrological models.

VI. STRUCTURE OF WORKSHOP PRACTICES

Practice No.	Competence	Description	Support material	Time
UNIT I				
1	Analyze the behavior of the water cycle and its relationship with the water balance in a watershed, by performing various exercises, with objectivity and commitment.	The components of the water cycle will be identified and their importance will be evaluated as part of the water balance in different regions of the world, writing a report as evidence.	Bibliography. Problems Calculator.	2 hours
2	Apply the concepts and physiographic characteristics of a watershed, through the use of topographic charts and specialized software, in order to obtain a watershed delimitation as well as its main components, with a willingness to collaborative and cooperative work.	A watershed will be delimited through the use of topographic charts in paper and digital using tools and specialized GIS software. A report of the processes will be delivered as evidence.	Topographic charts of INEGI in paper format. Topographic charts of INEGI in digital format. Digital Elevation Model. Specialized software - GIS. Bibliography.	2 hours
3	Apply the concepts of the main stream slope, as part of the physiographic characteristics of a watershed, applying different methods, for their later use in the runoff calculations, with a willingness to collaborative and cooperative work.	The slope of a main stream will be estimated using the average, compensated and Taylor-Schwartz slope methods. A spreadsheet will be provided as evidence of the activity.	Topographic charts of INEGI in paper format. Topographic charts of INEGI in digital format. Digital Elevation Model. Specialized software - GIS. Bibliography.	4 hours
UNIT II				
4	Identify and describe the main types of precipitation and their relation to orography as well as the effect of climate change on precipitation regimes, through the analysis of data from weather stations, for later use in statistical	Identify in three points of the world the occurrence of advective, orographic and cyclonic precipitation in recent years, indicating its occurrence, extent, intensity and damage to hydraulic structures (if applicable). Make a	Bibliography.	2 hours

	and hydrological calculations, with provision to collaborative and cooperative work.	report including photos of the events that serves as evidence.		
5	Perform an analysis of the spatial distribution of precipitation, using Thiessen polygons and isohyets, to calculate the average rainfall, with a willingness to collaborative and cooperative work.	Select several climatological stations with precipitation data for spatial analysis applying the Thiessen polygons method and the isohyets method, calculating areas and average precipitation. A report with the procedure and results will be delivered.	Topographic charts of INEGI in paper format. Topographic charts of INEGI in digital format. Digital Elevation Model. Specialized software - GIS. Precipitation data. Bibliography.	4 hours
UNIT III				
6	Assess different methods of infiltration measurement and flow measurement, through a bibliographical investigation, to determine the most appropriate method for different scenarios, with a willingness to collaborative and cooperative work.	Elaborate an extensive investigation detailing the most used methods to measure infiltration and runoff, considering the published official norms. Evaluate the application of different methods for different scenarios. A report will be delivered digitally.	Bibliography.	2 hours
7	Obtain the unit hydrograph of a watershed, based on streamflow data and average rainfall, using the technique of total precipitated volume and S-hydrograph method, to evaluate the runoff in other precipitation events, with a willingness to collaborative and cooperative work.	From streamflow data and average precipitation, the unit hydrograph will be estimated considering that the total precipitated volume is a fraction of the drained volume and this is the area under the curve of the hydrograph. It will include the S-Hydrograph technique to change the hasty period and present it digitally.	Streamflow data. Precipitation data. Bibliography.	2 hours
8	Obtain the instant hydrograph, from a series of average precipitation in the watershed and a streamflow data, to evaluate the runoff in other precipitation events, with collaborative and cooperative	By using tools for solving simultaneous algebraic equations, estimate the instant runoff derived from a series of precipitation and streamflow measurements in a hydrological watershed. The	Streamflow data. Precipitation data. Bibliography.	2 hours

	work arrangements.	procedure and results will present them digitally.		
9	Calculate a design runoff from hydrological data of a watershed, to apply the results in the design of a hydraulic infrastructure, with a willingness to collaborative and cooperative work.	Based on the physiographic data of a watershed and precipitation analysis, runoff calculations should be carried out using different methods and taking into account the characteristics of the site. The procedure and the results will present them digitally.	National Commission of Water data. Topographic charts of INEGI in paper format. Topographic charts of INEGI in digital format. Digital Elevation Model. Specialized software - GIS. Precipitation data. Bibliography.	4 hours
UNIT IV				
10	Analyze series of precipitation data to calculate the precipitation associated with different return periods, using the probability functions most used for hydrology and its effect on the design of hydraulic works, with a willingness to collaborative and cooperative work.	Obtain from a 50 year time series data of maximum annual precipitation in 24 hours and apply 5 probability distributions, and analyze which of these distributions presents a better fit to obtain the associated rainfall of a 10, 50 and 100 years of return period. Discuss these results with respect to their influence on the design of hydraulic works	National Commission of Water data. Probabilistic functions software. Spread sheet.	4
UNIT V				
11	Understand the basic fundamentals of hydrological modeling and its application for civil engineering, through a research report and the creation of some basic example in a hydrological modeling software, to calculate the variables seen in the unit, with a willingness to collaborate and cooperative.	In a free distribution software, prepare a basic model to obtain some of the parameters seen in the course. In addition, a research report on hydrological modeling, the main tools and software most applicable to the field of civil engineering must be submitted	Bibliography. Hydrological software	4

VII. WORK METHOD

Framing: The first day of class the teacher must establish the form of work, evaluation criteria, quality of academic work, rights and obligations for teacher and students.

Teaching strategy (teacher)

- Through the exposition by the instructor in an orderly and consistent way of hydrology topics.
- In practical sessions, practical exercises will be developed on the blackboard platform.
- Use dynamics in work groups for the solution of exercises.
- Assigns exercises in individual and team modalities.
- Promotes the active participation of the student.

Learning strategy (student)

- Make previous research about the contents of the learning unit.
- Participates in work groups, workshop sessions and exercises to strengthen.
- The student applies the concepts in order to make the best decisions to solve the problems.
- Make reports and exhibitions, prepared in strict adherence to reflection and criticism
- Identify, formulate and solve specific problems of your locality so that through a project

VIII. EVALUATION CRITERIA

The evaluation will be carried out permanently during the development of the learning unit as follows:

Accreditation Criterion

- To be entitled to ordinary and extraordinary exam, the student must meet the attendance percentages established in the current School Statute.
- Scaled from 0 to 100, with a minimum approval of 60.

Evaluation criteria

- Test (3).....	50%
- Assignments and team work.....	10%
- Performance evidence 1..... (Sustainable design project for a water and environmental system)	20%
- Performance evidence 2..... (workshop reports)	20%
Total.....	100%

IX. REFERENCES

Required	Suggested
Aparicio, F. J. (1999). <i>Fundamentos de hidrología de superficie</i> . Limusa. [clásica]	Evelt J.B., Liu C. (1989). <i>Fluid Mechanics and Hydraulics</i> . United States of America: McGraw-Hill. [clásica]
Chow, V. T., Maidment, D. R., y Mays, L. W. (1994). <i>Hidrología aplicada</i> . México: McGraw-Hill. [clásica]	Gat, J. (2010). <i>Isotope Hydrology: A Study of the Water Cycle</i> . London: Imperial College Press. Recuperado de http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=340684&lang=es&site=ehost-live [clásica]
Linsley, R. E., y Franzini, J. B. (2015). <i>Ingeniería de los recursos hidráulicos</i> . México: Continental S.A de C.V. [clásica]	Gribbin. J. (2017). <i>Introducción a la Hidráulica e Hidrología con aplicaciones para la administración del agua pluvial 4a Edición</i> . México: CENGAGE Learning
Linsley, R. K., Kohler, M. A., y Paulhus, J. L. (1977). <i>Hidrología para ingenieros</i> . México: McGraw-Hill. [clásica]	Singh, V. P. (1992). <i>Elementary hydrology</i> . United States of America: Prentice Hall. Recuperado de: http://catalogocimarron.uabc.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=106259&query_desc=kw%2Cwrdl%3A%20Hidrology [clásica]
Viessman W., Lewis G. L., (1996). <i>Introduction to hydrology</i> . United States of America: HarperCollins College Publishers. [clásica]	
Wanielista, M., Kersten, R., y Eaglin, R. (1997). <i>Hydrology: Water quantity and quality control</i> . Canada: John Wiley & Sons, Inc. [clásica]	

X. TEACHER PROFILE

The instructor who teaches this unit must have a Bachelor's degree in Civil Engineering, Physics or related area, preferably a Master or Doctorate in Science or Engineering. Have professional experience in the field of Civil Engineering and teaching experience as a minimum of two years in the area of water resources and environment. It is suggested to have carried out field investigations and hydrological analysis projects focused on hydraulic works.

Must communicate clearly and accurately with students, and be able to use technological tools to facilitate the delivery of the course. Be an analytical, proactive and responsible person, capable of proposing methodical solutions to a given problem, with vocation, respect and service to teaching.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate, Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ingeniería Económica
- 5. Clave:** 33556
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Erika Beltrán Salomón
Homero Samaniego Aguilar
Guillermo Amaya Parra
Miguel Ángel Adame Monreal
Rafael Eduardo Saavedra Leyva

Handwritten signatures in blue ink corresponding to the names listed in the previous block.

Fecha: 12 de septiembre de 2018

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

José Luis González Vázquez
Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
María Cristina Castañón Bautista
Claudia Lizeth Márquez Martínez

Handwritten signatures in blue ink corresponding to the names listed in the previous block.

Firma

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Introducir al alumno en los principios y criterios del análisis económico para la aplicación y evaluación de proyectos de inversión, a través de métodos que asistan en la toma de decisiones desde una perspectiva económica-financiera.

Esta asignatura es importante para la formación del estudiante ya que le permitirá desarrollar la capacidad de proponer o sugerir proyectos económicamente factibles dentro del ámbito profesional, consiente de la importancia del valor del dinero a través del tiempo, el riesgo y la incertidumbre que se presentan en este tipo de proyectos, y que por medio de la aplicación oportuna de los indicadores, criterios y herramientas financieras se defina de manera óptima la viabilidad de la inversión, favoreciendo su preparación integral y profesional. Además, forma parte del área de Ciencias Económico Administrativas para los programas educativos de la DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar el aspecto económico de los proyectos de inversión enfocados al área de ingeniería, que permita determinar su viabilidad económica y sustentar la implementación de dicha inversión, así como ofrecer propuestas que faciliten la toma de decisiones, mediante la aplicación y uso de herramientas, indicadores financieros y comparaciones oportunas de los beneficios y costos generados durante el desarrollo del proyecto, con responsabilidad, pensamiento crítico y proactivo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega el análisis financiero y presenta un reporte técnico con la evaluación comparativa entre diversas alternativas de inversión y/o proveeduría sobre el cual se sustente la toma de decisiones. Debe estar integrado por los siguientes elementos: Capital, Ingresos, egresos, flujos netos de efectivo, tasa de interés, evaluación económica utilizando diferentes indicadores financieros, depreciación y análisis de riesgo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. La toma de decisiones

Competencia:

Identificar conceptos generales de la ingeniería económica, a través del estudio de sus teorías, para comprender, el proceso de la toma de decisiones en la solución de problemas económicos, con actitud analítica y reflexiva.

Contenido:

- 1.1 Aspectos generales de la ingeniería económica
- 1.2 Proceso para la toma de decisiones

Duración: 4 horas

UNIDAD II. Interés y equivalencias

Competencia:

Determinar el análisis financiero del proyecto, con el uso de herramientas financieras, para realizar evaluaciones económicas, con actitud analítica y reflexiva

Contenido:

- 2.1 Valor del dinero en el tiempo y el interés
- 2.2 La equivalencia, interés simple y compuesto
- 2.3 Flujo neto de efectivo (FNE)
- 2.3 Formulas y notación de factores de interés
- 2.4 Tablas de interés
- 2.5 Tasas de interés y periodicidad desconocidas
- 2.6 Tasas de interés nominales y efectivas

Duración: 8 horas

UNIDAD III. Criterios de evaluación de proyectos

Competencia:

Evaluar proyectos de inversión, para determinar su viabilidad económica y la toma de decisiones, a través de los distintos criterios de evaluación, con actitud analítica, con responsabilidad social, pensamiento crítico y analítico.

Contenido:

- 3.1 Tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR)
- 3.2 Valor presente neto (VPN)
- 3.3 Valor anual equivalente (VAE)
- 3.4 Tasa interna de rendimiento (TIR)
- 3.5 Análisis costo-beneficio (B/C)

Duración: 10 horas

UNIDAD IV. Sensibilidad y otros análisis económicos

Competencia:

Analizar la sensibilidad y el riesgo del proyecto, por medio de la recuperación de inversión y punto de equilibrio, con el fin de ejecutar el proyecto, con responsabilidad social, pensamiento crítico y analítico.

Contenido:

- 4.1 Periodo de recuperación
- 4.2 Análisis de sensibilidad y de riesgo
- 4.3 Punto de equilibrio
- 4.4 Costos incrementales y diferenciales
- 4.5 Costos sumergidos
- 4.6 Modelos de depreciación e impuestos
- 4.4 Análisis de reposición

Duración: 10 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	Calcular equivalencias económicas en distintos periodos de tiempo, con el uso de herramientas financieras, para realizar evaluaciones económicas, con actitud analítica y reflexiva	Elabora y entrega en equipo el análisis financiero del proyecto en el cual se integró el reporte de: 1. El análisis del valor del dinero en el tiempo y la tasa de interés. 2. El análisis de la equivalencia, interés simple y compuesto 3. El análisis del flujo neto de efectivo (FNE) 4. El análisis de la inversión considerando: el valor del dinero a través del tiempo, los FNE, la información financiera disponible del proyecto, así como las restricciones o condicionantes que el proyecto implique; para esto considera el uso de fórmulas, tablas de interés, tasas de interés y periodicidad desconocidas, y/o las tasas de interés nominales y efectivas.	Computadora, calculadora financiera, hojas, lápices, borradores, pintarrón, pizarrón, cañón, laptop, internet, software.	10 horas
UNIDAD III				
4	Calcular los valores, tasa de rendimiento y costo-beneficio, a través del análisis financiero, para determinar la viabilidad del proyecto, de manera ordenada,	Elabora y entrega en equipo el análisis de criterios de evaluación en el cual se integró el reporte de: 1. Tasa mínima atractiva de	Computadora, calculadora financiera, hojas, lápices, borradores, pintarrón, pizarrón, cañón, laptop, internet, software.	10 horas

	colaborativa y honesta.	rendimiento (TMAR) 2. Valor presente neto (VPN) 3. Valor anual equivalente (VAE) 4. Tasa interna de rendimiento (TIR) 5. Análisis costo-beneficio (B/C)		
UNIDAD IV				
6	Calcular la recuperación de inversión y punto de equilibrio, por medio de fórmulas de análisis financiero, con el fin de determinar la sensibilidad y el riesgo del proyecto, de manera ordenada, colaborativa y honesta.	Elabora y entrega en equipo el análisis de la recuperación de inversión y punto de equilibrio en el cual se integró el reporte de: 1. Punto de equilibrio 2. Periodo de recuperación 3. Análisis de sensibilidad y de riesgo 4. Modelos de depreciación e impuestos 5. Análisis de reposición	Computadora, calculadora financiera, hojas, lápices, borradores, pintarrón, pizarrón, cañón, laptop, internet, software.	12 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Emplea técnicas expositivas
- Emplea mesas de discusión
- Entrega material bibliográfico (cuadernillo de trabajo)
- Asesora y retroalimenta las temáticas y actividades realizadas
- Promueve la participación activa de los estudiantes
- Presenta estudios de casos para ejemplificar las temáticas

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Análisis de materiales propuestos por el docente, `
- Investigación de literatura por vía electrónica
- Trabajo en forma colaborativa.
- Debate sobre los materiales impresos.
- Realiza exposiciones en clase.
- Elaboración de proyecto
- Participa en las mesas de discusión
- Entrega reportes de los análisis realizados

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes..... 30%
- Trabajos y tareas..... 10%
- Participación..... 10%
- Evidencia de desempeño..... 50%
(análisis financiero y presenta un reporte técnico con la evaluación comparativa entre diversas alternativas de inversión y/o proveeduría sobre el cual se sustente la toma de decisiones. Debe integrar los siguientes elementos dependiendo de la dimensión del análisis: activos fijos, inversión inicial, gastos fijos, depreciación, proyecciones físicas, ventas, estado de resultados flujo de efectivo, tasa interna de retorno, valor actual neto, relación beneficio costo, punto de equilibrio y balance general)

Total100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

- Alvarado, V. (2014). *Ingeniería Económica: nuevo enfoque. Edición 1.* México: Grupo Editorial Patria.
- Baca Urbina, Gabriel. (2015). *Ingeniería económica. Edición 6.* México: McGraw Hill.
- Blank, L., y Tarquin, A. (2018). *Engineering economy. Edición 8.* USA: McGraw Hill.
- Sullivan William, G. (2004). *Ingeniería Económica de Degarmo. Edición 1.* USA: Prentice Hall. [clásica]

Complementarias

- Grant, E. (2009). *Principios de la ingeniería económica. México: Editorial CECSA.* [clásica]
- Izar, J M. (2016). *Ingeniería Económica y Financiera. Edición 2.* México: Editorial Trillas.
- Park, C. (2009). *Fundamentos de Ingeniería Económica. Edición 2.* México: Pearson. [clásica]
- Vidaurri. H. M. (2013). *Ingeniería Económica Básica. Edición 1.* USA: Cengage Learning.
- Microsoft. (sf). *Funciones financieras (referencia).* Recuperado de: <https://support.office.com/es-es/article/funciones-financieras-referencia-5658d81e-6035-4f24-89c1-fbf124c2b1d8>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer una Licenciatura en Administración de Empresas, Contabilidad, área afín o Ingeniería con enfoque financiero, de preferencia con posgrado en área económico-administrativo.

Experiencia preferentemente de tres años en el área profesional y/o en docencia, en ambos casos con conocimiento comprobable en el área de desarrollo y evaluación de proyectos de inversión, así como análisis de sensibilidad y riesgo donde haya aplicado metodologías, técnicas e indicadores económicos para la toma de decisiones. Se espera que haya participado en la formación y desarrollo de actividades de emprendimiento, además, que cuente preferentemente con cursos de formación docente durante el último año.

El profesor debe ser respetuoso, responsable, proactivo, innovador, analítico, con capacidad de plantear soluciones metódicas a un problema dado y con interés en la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Legislación de Obra
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 03**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alejandro Sánchez Atondo
Carlos Flores Aburto
Juan Carlos Payan Ramos
Marco Antonio Montoya Alcaraz

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Daniela Mercedes Martínez Plata
Humberto Cervantes De Ávila

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Legislación de Obra prepara al estudiante para que éste sea capaz de analizar y aplicar el marco jurídico, administrativo y normativo acorde a su actividad profesional, para el correcto ejercicio de su profesión.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio, y se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria correspondiente al área de conocimiento de Planeación y Ejecución de Obra, del Programa Educativo de Ingeniero Civil.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Definir los derechos obligaciones y responsabilidades legales de obras civiles, mediante el análisis del marco jurídico, administrativo y normativo de obras, con la finalidad aplicarlas en un proyecto de obra civil, con actitud reflexiva, responsable, honesta, y compromiso social.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Realiza un análisis de un caso de estudio de una obra civil en el que se describan los procedimientos legales de acuerdo con la normatividad vigente y aplicable al proyecto. El documento debe integrar como mínimo los siguientes elementos: uso de suelo, licencia de construcción, registro de la obra o proyecto ante el IMSS, factibilidad de los servicios, reglamento de construcción. El documento se entrega en electrónico con portada, introducción, descripción del proceso de análisis, referencias y anexos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. El ejercicio profesional y contratación de obras.

Competencia:

Identificar las diferentes normas jurídicas básicas aplicables al ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil y a la contratación de obras privadas, mediante el estudio de la normatividad y análisis de casos, para valorar la importancia del ejercicio profesional dentro de los marcos legales vigentes, con compromiso social y una actitud responsable y ética.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 1.1 El ejercicio profesional
 - 1.1.1 Las garantías a los derechos individuales.
 - 1.1.2 La libertad de profesión
 - 1.1.3 El artículo quinto Constitucional
 - 1.1.4 La ley general de profesiones.
 - 1.1.5 Títulos y cédulas profesionales.
 - 1.1.6 Ley reglamentaria del ejercicio de profesiones

- 1.2 Contratación de obras privadas
 - 1.2.1 Hecho y acto jurídico.
 - 1.2.2 Generalidad, concepto y elementos del contrato.
 - 1.2.3 Clasificación de los contratos.
 - 1.2.4 Contrato de obra a precio alzado y a precio unitario.
 - 1.2.5 Contratos de garantía: fianza, hipoteca y prenda.
 - 1.2.6 Contratos de seguro.
 - 1.2.7 Otros contratos relacionados (compraventa y arrendamiento).

UNIDAD II. Relaciones obrero-patronales

Competencia:

Identificar las implicaciones jurídicas de la seguridad social en el régimen de trabajadores de la industria de la construcción, mediante el estudio de la normatividad aplicable vigente y casos de estudio, para definir los derechos y obligaciones de las relaciones obrero-patronales, con una actitud respetuosa, tolerante y objetiva.

Contenido:

Duración: 3 horas

2.1 Relaciones obrero-patronales en la construcción

- 2.1.1 Artículo 123 Constitucional.
- 2.1.2 Derecho individual y colectivo del trabajo.
- 2.1.3 La relación y el contrato individual del trabajo.
- 2.1.4 Patrón (derechos y obligaciones)
- 2.1.5 Trabajador (derechos y obligaciones)
- 2.1.6 Condiciones de trabajo (jornada, días de descanso, primas, vacaciones, utilidades y salario).
- 2.1.7 Riesgos de trabajo.

2.2 La seguridad social en los trabajadores de la construcción

- 2.2.1 Fundamentos y principios que orientan al derecho de la seguridad social (base constitucional).
- 2.2.3 Ley del Seguro Social
- 2.2.4 Regímenes obligatorio y voluntario.
- 2.2.5 Prestaciones
- 2.2.6 Reglamento de los trabajadores de la industria de la construcción.
- 2.2.7 El SAR y el INFONAVIT.

UNIDAD III. La ingeniería civil y la administración pública.

Competencia:

Identificar la normativa aplicable a la contratación de obra pública y sus procedimientos asociados, para formular y ejecutar propuestas de licitación, cumpliendo con los requisitos que demandan las distintas dependencias de gobierno y considerando condiciones técnicas y económicas que contribuyan al desarrollo económico del país, con actitud crítica, responsable, honesta y compromiso social.

Contenido:

Duración: 05 horas

- 3.1 La Ingeniería Civil y la administración pública.
 - 3.1.1 Administración pública.
 - 3.1.2 La Ley de Adquisiciones y Obra Pública.
 - 3.1.3 Licitaciones Públicas.
 - 3.1.4 Propuesta económica
 - 3.1.5 Propuesta técnica

UNIDAD IV. El reglamento de construcción.

Competencia:

Analizar las leyes y los reglamentos que rigen los procesos de diseño y construcción de obras en el país, mediante la identificación de los apartados legales aplicables de acuerdo al proyecto, para desarrollar la obra con apego al marco legal, con actitud analítica, reflexiva y responsable.

Contenido:

Duración: 5 horas

- 4.1 El reglamento de la construcción.
 - 4.1.1 Generalidades.
 - 4.1.2 Vía pública y otros bienes de uso común.
 - 4.1.3 Directores responsables de obra.
 - 4.1.4 Licencias y autorizaciones.
 - 4.1.5 Proyecto arquitectónico.
 - 4.1.6 Seguridad estructural de las construcciones.
 - 4.1.7 Construcción.
 - 4.1.8 Uso, operación y mantenimiento.
 - 4.1.9 Ampliación de obras de mejoramiento.
 - 4.1.10 Demoliciones.
 - 4.1.11 La bitácora.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Investigar y exponer la importancia del ejercicio profesional del Ingeniero Civil y aspectos jurídicos que intervienen en el desempeño la profesión, mediante el estudio de las normas jurídicas aplicables y análisis de caso, para valorar el impacto del ejercicio de la profesión dentro de los marcos legales vigentes, con una actitud honesta y responsable.	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lee y comprende el ejercicio profesional del Ingeniero Civil 2. Identifica la importancia de dicha profesión relacionando los distintos aspectos jurídicos que intervienen en la misma. 3. Elabora una presentación utilizando un caso real y conclusiones personales. 	Lecturas proporcionadas por el docente, revistas especializadas y casos de estudio.	2 horas
2	Exponer los principales tipos de contrato aplicables en la industria de la construcción haciendo énfasis en su importancia, utilizando la normativa jurídica aplicable, con la finalidad de brindar un mayor entendimiento de dichos actos, con actitud reflexiva y responsable.	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lee y comprende las características de los tipos de contratos de obra. 2. Identificar la importancia de estos. 3. Elaborar una presentación con base en la información obtenida y conclusiones personales. 	Lecturas proporcionadas por el docente y casos de estudio.	2 horas

UNIDAD II				
3	<p>Analizar y comparar los derechos y obligaciones obrero-patronales y condiciones laborales en la industria de la construcción en México y a nivel internacional utilizando casos de estudio y la normativa vigente. Lo anterior, con la finalidad de contextualizar las condiciones de trabajo en la industria de la construcción, con una actitud reflexiva, analítica y responsable.</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Investigar los derechos y obligaciones con que cuentan los obreros y patrones de la industria de la construcción en México. 2. Elegir un caso internacional e investigar los derechos y obligaciones con que cuentan los obreros y patrones de la industria de la construcción. 3. Elaborar un análisis comparativo de los resultados obtenidos. 	<p>Bases de datos, revistas internacionales, libros.</p>	<p>3 horas</p>
4	<p>Examinar las prestaciones y seguridad social a las que tienen derecho por ley los trabajadores de la industria de la construcción, mediante el análisis de la normativa aplicable, con el fin conocer su funcionamiento en la relación obrero-patrón, con una actitud honesta y responsable.</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza normatividad de las prestaciones y seguridad social a las que tienen derecho por ley los trabajadores de la industria de la construcción, 2. Realiza un ejercicio que contenga el cálculo de prestaciones con el uso del formulario que establece la ley federal del trabajo y la ley del IMSS. 3. Presenta resultados. 	<p>Formulario, normativa vigente y hojas de cálculo.</p>	<p>3 horas</p>

UNIDAD III				
5	Integrar una propuesta de licitación de un proyecto de obra civil, apegado a la legislación y normatividad vigente, para cumplir con las condiciones técnicas y económicas que requieren las dependencias, con una actitud honesta y responsable.	El estudiante: 1. Leer y comprender las bases de una licitación de obra pública provista por el docente. 2. Elaborar las propuestas y documentación de acuerdo con las bases de dicha licitación. 3. Presentar el paquete completo de acuerdo con lo especificado en las bases de licitación.	Hoja de cálculo, bases de licitación, formulario, normativa, libros de consulta.	3 horas
UNIDAD IV				
6	Analizar un caso de proyecto de obra, mediante la identificación del cumplimiento de las leyes y reglamentos, para describir el estado de la seguridad, uso y operación de la infraestructura, con honestidad, pensamiento analítico y compromiso social.	El estudiante: 1. Lee y analiza el reglamento de la construcción haciendo énfasis en los aspectos de seguridad, uso y operación de las obras de construcción 2. Analiza un caso de proyecto de obra en el cual se identifiquen seguridad, uso y operación. 3. Presenta reporte de los hallazgos encontrados.	Bases de datos, normativa, formulario y hojas de cálculo.	3 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-estudiante.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de las temáticas
- Desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Propicia la participación activa del estudiante

Estrategia de aprendizaje (estudiante):

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Identifica, formula y resuelve numéricamente problemáticas concretas de su localidad para que a través de un proyecto

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación recomendables

2 exámenes escritos.....	40%
- Evidencia de desempeño.....	40%
(análisis de un caso de estudio de una obra civil en el que se describan los procedimientos legales de acuerdo a la normatividad vigente y aplicable al proyecto)	
- Reportes, tareas	20 %
Total.....	100 %

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>CompraNet. (2017). Guía básica para licitantes. Disponible en: https://compranetinfo.funcionpublica.gob.mx/descargas/Licitantes.pdf</p> <p>Secretaría de Gobernación (02 de mayo de 2019). Ley de Adquisiciones y Obra Pública. <i>Diario Oficial</i>. Recuperado de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4818726&fecha=30/12/1993</p> <p>Congreso del Estado de Baja California. (1993). Ley de edificación del Estado de Baja California. <i>Periódico Oficial No. 26</i>. Recuperado de http://www.congresobc.gob.mx/Parlamentarias/TomosPDF/Leyes/TOMO_VII/LEYEDIFI_11JUL2008.pdf</p> <p>Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (02 de mayo de 2019). Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. <i>Diario Oficial de la Federación</i>. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/56_130116.pdf</p> <p>Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (02 de mayo de 2019). Ley del Seguro Social. <i>Diario Oficial de la Federación</i>. Recuperado de http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/leyes/LSS.pdf</p> <p>Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (02 de mayo de 2019). Ley Federal del Trabajo. <i>Diario Oficial de la Federación</i>. Recuperado de</p>	<p>Briseño, A. (1987). Derecho mexicano de los seguros sociales. México. Harla. [Clásica]</p> <p>Pérez, Bernardo. (1994): Contratos civiles. México. Ed. Porrúa'. [Clásica]</p>

<http://www.cnsf.gob.mx/CUSFELECTRONICA/CUSF/Viwer?filePath=LFT.pdf>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título en Ingeniería Civil y como docente en el área de ingeniería de sistemas e Investigación de operaciones, Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza. Debe contar con experiencia docente de 2 años.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Hidráulica II



Equipo de diseño de PUA

Álvaro Alberto López Lambraño
Carlos Salazar Briones
José Juan Villegas León
Juan Carlos Payán Ramos
Marcelo Antonio Lomeli Banda

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito del curso es brindar los conocimientos y definiciones de elementos necesarios para proyectar obras de aprovisionamiento de agua potable y sistemas de potabilización, incorporando criterios de calidad, servicio y cobertura.

La importancia es proporcionar a las comunidades de la región viabilidad en su desarrollo socioeconómico a través del suministro de agua potable cubriendo necesidades vitales con un enfoque en la salud y desarrollo sustentable.

Esta unidad de aprendizaje forma parte del programa educativo de Ingeniero Civil, se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio, y pertenece al área de conocimiento de Recursos Hídricos y Medio Ambiente.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Planear y diseñar sistemas de abastecimiento de agua potable desde una perspectiva global y atendiendo las necesidades de la sociedad, a través de la normatividad vigente, sistemas de información geográfica, métodos estadísticos y software, para plantear un sistema de abastecimiento de agua potable (conducción, regulación, distribución, operación y mantenimiento), y el correspondiente diseño de los sistemas de potabilización adecuados para las características de calidad, con ética, profesionalismo y trabajo colaborativo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un proyecto integral de abastecimiento de agua potable y el sistema de potabilización para una comunidad.

La entrega debe ser en formato digital e impreso debe contener portada, índice, introducción, justificación, desarrollo, conclusiones, planos y referencias.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Abastecimiento de agua potable

Competencia:

Determinar el volumen de recursos hídricos necesarios, para satisfacer las necesidades de agua potable en una población y calcular los elementos que componen una red de distribución del recurso, de acuerdo a las normativas legales y técnicas de operación vigentes, con actitud analítica, responsabilidad ambiental y trabajo colaborativo.

Contenido:**Duración:** 14 horas

- 1.1 Panorama nacional y estatal.
 - 1.1.1 Dependencias relacionadas con la planeación, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable.
- 1.2 Descripción general de abastecimiento de agua potable.
 - 1.2.1 Fuentes de abastecimiento: cantidad y calidad.
 - 1.2.2 Obras de conducción.
 - 1.2.3 Plantas potabilizadoras.
 - 1.2.4 Plantas de almacenamiento y regulación.
- 1.3 Datos básicos del proyecto.
 - 1.3.1 Vida útil y Período de diseño.
 - 1.3.2 Demanda.
 - 1.3.3 Dotación.
 - 1.3.4 Variaciones.
- 1.4 Obras de captación.
 - 1.4.1 Agua superficial y subterránea.
 - 1.4.2 Equipo de bombeo y accesorios.
- 1.5 Almacenamiento y regularización.
 - 1.5.1 Tipos de dispositivos: tanques.
 - 1.5.2 Curva masa.
 - 1.5.3 Capacidad de tanques.

UNIDAD II. Sistemas de potabilización

Competencia:

Definir los elementos que componen un sistema de potabilización de agua, mediante el análisis de los requerimientos de tratamiento de una población con apego a la normatividad vigente, para proyectar un sistema de tratamiento de agua, con actitud crítica, resolutiva y cuidado al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1 Abastecimiento y normatividad.
- 2.2 Parámetros de calidad.
- 2.3 Consideraciones para la implementación de un sistema de potabilización.
- 2.4 Descripción de procesos de tratamiento.
- 2.5 Diseño conceptual de una planta potabilizadora.

UNIDAD III. Proyecto integral de abastecimiento de agua potable

Competencia:

Evaluar las condiciones de una población tipo y estimar las necesidades de abastecimiento de agua potable, mediante el análisis de las características de la localidad y con apego a la normatividad vigente, para diseñar un proyecto integral de abastecimiento, con responsabilidad social, ambiental y trabajo colaborativo.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 3.1 Población proyecto.
- 3.2 Demanda.
 - 3.2.1 Volumen de uso.
- 3.3.1 Calidad
- 3.3 Diseño del tren de potabilización.
- 3.4 Diseño de red de abastecimiento.
 - 3.4.1 Principal.
 - 3.4.2 Secundaria.
- 3.5 Simulación de la red.
- 3.6 Planos y reporte técnico.
- 3.7 Presentación.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Distinguir las dependencias relacionadas con el manejo del recurso hídrico de la región y su relación con el campo de la Ingeniería Civil, estableciendo las áreas de competencia particulares de cada entidad, para identificar la dependencia que se relaciona con el proyecto determinado, de una forma analítica y ordenada.	Investiga, analiza y describe las dependencias relacionadas con el manejo del recurso hídrico, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía. La entrega de las descripciones se realiza en forma de mapa conceptual.	Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo.	2 horas
2	Determinar el origen y condicionante del agua, a partir de las características físico-químicas, para su utilización en un sistema de abastecimiento de agua potable, e implementar la metodología en la solución de problemas reales relacionados a una obra civil, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.	Resuelve ejercicios sobre las características físico-químicas del agua, su posible origen y relaciona las opciones más factibles para su utilización en un sistema de abastecimiento de agua potable, comparando sus características con la normatividad aplicable vigente. La entrega se realiza físicamente en hojas blancas, y en formato digital.	Normas oficiales mexicanas Normas técnicas de proyectos de abastecimiento de agua potable. Presentaciones en clase. Apuntes	4 horas
3	Evaluar las características topográficas de la región, para proponer una línea de conducción de agua, relacionando las variables que intervienen en su desarrollo, de una forma analítica y ordenada.	Decide el trazo óptimo comparando entre las diferentes opciones planteadas atendiendo las recomendaciones sobre normas técnicas de proyecto, calidad de agua, y respeto al medio ambiente. La entrega se realiza en hojas milimétricas y en formato digital.	Normas técnicas de proyecto. Cartas topográficas INEGI (Físicas) Página de INEGI (descarga digital) Plataforma de Google Earth Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo.	4 horas

4	Calcular la población de proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable, a través de la implementación de la metodología adecuada en la solución de problemas reales relacionados a una obra civil, para dimensionar la infraestructura, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.	Resuelve ejercicios sobre cálculo de población futura y relaciona este concepto con la elección de diámetro económico de la tubería de proyecto. La entrega se realiza físicamente y en formato digital.	Hojas de cálculo. Calculadora. Apuntes.	4 horas
UNIDAD II				
5	Comparar la normatividad aplicable a los sistemas de potabilización de agua y sus implicaciones en el campo de la Ingeniería Civil, relacionando las variables que intervienen en su descripción y desarrollo, para construir el marco de referencia del proyecto de agua potable, de una forma analítica y ordenada.	Investiga, analiza y describe la relación entre los parámetros de calidad de agua y la normatividad vigente, para determinar el tipo de tratamiento adecuado para la remoción de contaminantes en un sistema de abastecimiento de agua potable. La entrega se realiza en forma de presentación oral con apoyo audiovisual.	Normas oficiales aplicables Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo.	4 horas
6	Seleccionar el tren de tratamiento de potabilización de un sistema de agua, relacionando las variables físico-químicas del agua con los parámetros de calidad aplicables por la normativa vigente y las técnicas de remoción de contaminantes que intervienen en su proceso, para llevar el agua a una red de distribución, de una forma analítica y ordenada.	Resuelve de acuerdo a los fundamentos de la normativa de salud aplicable, atendiendo las recomendaciones sobre normas técnicas de proyecto de plantas potabilizadoras, tomando en cuenta el cuidado del medio ambiente. La entrega se realiza en formato digital.	Normas oficiales aplicables Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo.	4 horas
UNIDAD III				
7	Contrastar entre el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y su desempeño	Analiza y describe los sistemas de redes, atendiendo las recomendaciones sobre normas	Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo. Software (Autocad, CivilCad,	8 horas

	esperado, mediante la simulación de su comportamiento en tiempo real, para optimizar el sistema de distribución, con creatividad y actitud resolutiva.	técnicas de diseño. Así mismo, realiza ejercicios prácticos con software aplicable en el campo de la Ingeniería Civil donde se utilizan estos paquetes (Autocad, CivilCad, EpaCad y Epanet). La entrega se realiza en formato digital.	EPACAD y EPANET).	
8	Demostrar la viabilidad del diseño del sistema, mediante una presentación del proyecto, para comunicar efectivamente las características de la infraestructura civil así como sus beneficios sociales, con creatividad, responsabilidad y cuidado al medio ambiente.	Describe los alcances de su proyecto de abastecimiento de agua potable, desde diversas ópticas, tanto técnicas como de salud pública, socioeconómicas y ambientales. La entrega se realiza en formato de presentación oral con apoyo audiovisual.	Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo. Apoyo audiovisual.	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Exposición por parte del maestro de los conceptos fundamentales
- Desarrollo de ejercicios prácticos y de simulación con la participación de los alumnos
- Siguiendo con grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos
- Se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Se realizarán talleres con problemas tipo de cada uno de los temas vistos en clase.
- Se culmina el curso con un proyecto final de aplicación

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es recomendable que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- Lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabajo en equipo
- Sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento, el alumno aplique los conceptos, estructuras de modelación
- Los reportes y las exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas en clase, que, en conjunto con un proceso investigativo
- Identificar, formular y resolver numéricamente problemáticas concretas de su localidad
- Realiza un proyecto final donde plasme estas habilidades en conjunto

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....	50%
- Portafolio de evidencias de ejercicios, tareas y talleres.....	20%
- Evidencia de desempeño	30%
(Proyecto final de abastecimiento)	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básica	Complementaria
<p>Ernets Westeel, Torrence S. McCee. (1981). Abastecimiento de Agua y Alcantarillado. México: Gustavo Gili S.A. [clásica]</p> <p>Howe, K. J., y Hand, D. W. (2012). Principios de tratamiento del agua. Recuperada de https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=4823774 [clasica]</p> <p>Pedro López Alegría. (2001). Abastecimiento de agua potable y disposición y eliminación de excretas. México: Instituto Politécnico Nacional. [clásica]</p> <p>Raleigh, E. N. (2013). Safe Drinking Water and Sanitation Aid : U.S. And International Programs. New York: Nova Science Publishers, Inc. Recuperada de http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=979606&lang=es&site=ehost-live [clásica]</p>	<p>Anna Gómez-Gutiérrez, Maria Josepa Miralles, Irene Corbella, Soledad García, Sonia Navarro y Xavier Llebaria. (10 November 2016). La calidad sanitaria del agua de consumo Drinking water quality and safety. En Gaceta Sanitaria (63-68). https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.04.012: SESPAS.</p> <p>Bailey, H. (2017). Aquifers : Properties, Roles and Research. Hauppauge, New York: Nova Science Publishers, Inc. Recuperada de http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1512004&lang=es&site=ehost-live</p> <p>Giannino, M. (2014). Drinking Water and Water Management: New Research. New York: Nova Science Publishers, Inc. Recuperada de http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=753657&lang=es&site=ehost-live</p> <p>Romero, C. (2014). Drinking Water and Unregulated Contaminants: Analyses of EPA Measures. New York: Nova Science Publishers, Inc. Recuperada de http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=781850&lang=es&site=ehost-live</p> <p>Olivia Márquez Fernández y Maritzel Ortega Márquez. (1 September 2017). Social Perception of Drinking Water Service in the Municipality of Xalapa, Veracruz. En Revista Mexicana de Opinión Pública (41-59). https://doi.org/10.22201/fcpys.24484911e.2017.23.58515:</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá poseer título en Ingeniería Civil, Química o un área afín, o bien, una especialidad por Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Cuenta con experiencia profesional en el campo de la Ingeniería Civil y experiencia como docente en el área de Hidráulica, Química y Medio Ambiente. Ha realizado experimentos de laboratorios químicos de control, microbiología, tratamiento y análisis de aguas, así como; coordinación de proyectos de calidad y medio ambiente. Así mismo ha elaborado cursos así como proyectos de auditoría, calidad y seguridad e higiene, con trabajos apegados a los diferentes reglamentos, y preparación de acciones para las certificaciones. Logra comunicarse de manera clara y precisa con los alumnos, y es capaz de utilizar herramientas tecnológicas que permitan facilitar la impartición del curso. Su perfil muestra una persona analítica, proactiva y responsable, capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación, respeto y servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Diseño de Estructuras de Concreto y Mampostería
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Joel Melchor Ojeda Ruiz
José Alfredo Nava Mendivil
Luis Mario Rodríguez Valenzuela
Mario González Durán

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

III. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje proporciona los conocimientos de aplicación de criterios de revisión y diseño de elementos de concreto reforzado y mampostería, esto brinda al alumno las bases para diseñar edificaciones de uso habitacional, industrial, comercial; que constituye la infraestructura básica en una sociedad, rigiéndose por los estándares vigentes aplicables y empleando la reglamentación local, nacional e internacional.

La unidad de aprendizaje se ubica en la etapa disciplinaria con carácter de obligatoria, y pertenece al área de conocimiento de Materiales y Diseño Estructural.

IV. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar las normas de diseño local, nacional e internacional, mediante la teoría de diseño plástico, para diseñar elementos de concreto reforzado, en un ambiente de responsabilidad y respeto.

V. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un proyecto de aplicación en el que implemente los conocimientos para diseñar elementos de concreto reforzado, integrando una memoria de cálculo, que dan solución a la propuesta estructural en una edificación.

VI. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Diseño por flexión

Competencia:

Identificar los fundamentos teórico-prácticos que permitan reconocer los efectos de flexión en elementos de concreto reforzado, mediante la representación de las cargas de diseño, esfuerzos, deformaciones unitarias del acero en tensión y de resistencia, para seleccionar los criterios en la normatividad aplicable en el diseño, con actitud analítica, crítica y responsable.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1. Disposiciones de seguridad del Código ACI y NTC del RC
- 1.2. El diseño plástico de estructuras.
- 1.3. Hipótesis del diseño plástico.
- 1.4. Factores de reducción de resistencia.
- 1.5. Resistencia de diseño.
- 1.6. Desarrollo histórico del diseño por flexión
- 1.7. Principios fundamentales en el desarrollo por flexión
- 1.8. Desarrollo del método de Whitney
- 1.9. Análisis y diseño de vigas a flexión

UNIDAD II. Elementos a flexión

Competencia:

Aplicar los criterios de diseño estructural, considerando los reglamentos locales e internacionales en el diseño de elementos a flexión, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de ingeniería civil, con una actitud analítica, crítica y propositiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Análisis y diseño de vigas subreforzadas
- 2.2 Análisis y diseño de vigas con refuerzo a compresión
- 2.3 Análisis y diseño de vigas T
- 2.4 Análisis y diseño de losa en un sentido
- 2.5 Análisis y diseño de losas apoyadas perimetralmente
 - 2.5.1 Clasificación del tipo de losas
 - 2.5.2 Losas macizas
 - 2.5.3 Losas aligeradas

UNIDAD III. Cortante, adherencia y anclaje

Competencia:

Implementar los criterios de diseño estructural, considerando los reglamentos locales e internacionales en el diseño por cortante y la determinación del detallado de acero de refuerzo en elementos sometidos a flexión, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de ingeniería civil, con una actitud analítica y crítica.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 3.1 Mecanismos de falla por cortante
 - 3.1.1 Efectos de las variables en la carga de agrietamiento
 - 3.1.2 Efectos de las variables sobre la resistencia
 - 3.1.3 Expresiones para evaluar la resistencia a efectos de fuerza cortante
- 3.2 Desarrollo de los esfuerzos de adherencia
 - 3.2.1 Longitud básica de desarrollo
 - 3.2.2 Desarrollo de Refuerzo por flexión en vigas continuas
 - 3.2.3 Empalme de Refuerzo
 - 3.2.4 Detalles típicos del refuerzo y arreglo de varillas

UNIDAD IV. Diseño por flexo-compresión

Competencia:

Utilizar los criterios de diseño estructural, considerando los reglamentos locales e internacionales en el diseño de elementos a flexo-compresión, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de ingeniería civil, con una actitud propositiva y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Columnas con estribos y refuerzo en espiral.
- 4.2 Compresión más flexión en columnas.
- 4.3 Diagramas de interacción en columnas de concreto.
- 4.4 Flexión Biaxial.
- 4.5 Efectos de Esbeltez.

UNIDAD V. Mampostería

Competencia:

Determinar los elementos que componen a las estructuras de mampostería, mediante la aplicación de los reglamentos, normas y estándares de diseño vigentes, para que la estructuras sea segura y estable, con una actitud analítica, crítica y creativa.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 5.1 Propiedades mecánicas de la mampostería
- 5.2 Diseño por compresión
- 5.3 Diseño por cortante
- 5.4 Diseño por flexo-compresión

VII. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Reconocer la normatividad establecida para el diseño, considerando las condiciones de carga y propiedades de los materiales estructurales, para distinguir los criterios que son aplicables de acuerdo con la teoría plástica de diseño, con actitud propositiva, crítica y responsable.	El docente entrega una guía de casos de estudio. El alumno identifica para cada uno de los casos las características predominantes y reconoce los criterios de diseño que se deben aplicar. El alumno entrega al docente una memoria descriptiva de cada caso.	Calculadora, computadora, apuntes.	2 horas
UNIDAD II				
2	Analizar las condiciones de diseño estructural, mediante los criterios por flexión, para distinguir la reglamentación establecida para vigas, con una actitud innovadora, propositiva y responsable.	El docente elabora una serie de ejercicios de aplicación. El alumno determina en cada uno de los ejercicios las dimensiones y armados en vigas subreforzadas, de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes. El alumno entrega al docente una memoria descriptiva de cada caso.	Calculadora, computadora, apuntes.	4 horas
3		El docente implementa una serie de casos de aplicación. El alumno calcula para cada uno de los casos las dimensiones y armados requeridos en vigas doblemente armadas, de acuerdo	Calculadora, computadora, apuntes.	4 horas

		con la normativa y especificaciones vigentes. El alumno entrega los resultados en forma ordenada y clara de cada caso.		
4		El docente entrega una relación de casos hipotéticos. El alumno identifica para cada uno de los casos la configuración geométrica y armados en vigas T, de acuerdo con las especificaciones de diseño vigentes. El alumno elabora para el docente el reporte de metodología aplicada de cada caso.	Calculadora, computadora, apuntes.	4 horas
5	Caracterizar las condiciones de diseño, de acuerdo con los modelos matemáticos representativos en la mecánica de materiales para llevar a cabo la identificación y clasificación de los tipos de losas.	El docente presenta una serie de situaciones en cuanto tipos de losas. El alumno identifica para cada uno de los casos la configuración geométrica y armados en losas en un sentido, de acuerdo con las especificaciones de diseño vigentes. El alumno entrega los resultados en forma ordenada y clara de cada caso de aplicación.	Calculadora, computadora, apuntes.	2 horas
6		El docente entrega una relación de casos hipotéticos. El alumno calcula para cada uno de los casos las dimensiones y armados en losas macizas	Calculadora, computadora, apuntes.	4 horas

		apoyadas perimetralmente, de acuerdo con las especificaciones vigentes. El alumno entrega al docente una memoria descriptiva de cada caso.		
7		El docente expone diferentes casos para diseño en proyectos arquitectónicos. El alumno determina para cada uno de los casos las dimensiones y armados en losas aligeradas, de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes. El alumno elabora para el docente el reporte de metodología aplicada de cada caso.	Calculadora, computadora, apuntes.	4 horas
UNIDAD III				
8	Identificar las condiciones de implementación del diseño estructural, mediante los criterios de resistencia por cortante, para determinar el comportamiento del material en vigas, con una actitud innovadora, propositiva y responsable.	El docente plantea una serie de casos de aplicación. El alumno calcula para cada uno de los casos las dimensiones y armados por cortante en vigas, de acuerdo con los criterios establecidos en las normas vigentes. El alumno entrega un reporte con las consideraciones, metodología y resultados obtenidos.	Calculadora, computadora, apuntes.	2 horas
9	Caracterizar los parámetros de adherencia y longitud de desarrollo, considerando los modelos en la normatividad vigente, para identificar el detallado del acero de refuerzo longitudinal en vigas, con una	El docente implementa algunos casos para resolver. El alumno determina para cada uno de los casos el detallado de refuerzo longitudinal en vigas, de acuerdo con la normatividad vigente.	Calculadora, computadora, apuntes.	2 horas

	actitud innovadora, propositiva y responsable.	El alumno entrega al docente una memoria descriptiva detallada y ordenada de cada caso resuelto.		
UNIDAD IV				
10	Implementar los conceptos fundamentales de mecánica de materiales, empleando la teoría plástica, para la evaluación de la distribución de los esfuerzos a flexo-compresión y deformaciones unitarias del acero de refuerzo en columnas cortas, con una actitud innovadora, propositiva y responsable.	El docente plantea una serie de casos de aplicación. El alumno determina para cada uno de los casos el cálculo de dimensiones y armados en columnas cortas, de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes. El alumno entrega al docente una memoria descriptiva de cada caso.	Calculadora, computadora, apuntes.	4 horas
11	Caracterizar los parámetros de interacción carga axial – momento flexionante, considerando los modelos en la normatividad vigente, para identificar el diagrama de interacción de columnas cortas, con una actitud innovadora, propositiva y responsable.	El docente presenta casos diversos de configuraciones de columnas cortas. El alumno determina el diagrama de interacción carga axial - momento, de acuerdo con la normatividad vigente. El alumno entrega al docente una memoria descriptiva detallada de la resolución en cada caso.	Calculadora, computadora, apuntes.	4 horas
12	Aplicar la teoría de diseño plástico, considerando la normatividad vigente en el diseño de columnas largas, para el diseño de secciones de columnas largas, con una actitud innovadora, propositiva y responsable.	El docente entrega una relación de casos hipotéticos. El alumno calcula las dimensiones y armados en secciones de columnas largas, de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes. El alumno entrega al docente un	Calculadora, computadora, apuntes.	4 horas

		reporte detallado de la solución planteada.		
13	Aplicar la metodología de compatibilidad de deformaciones y resistencia última, considerando los modelos matemáticos disponibles en la normatividad vigente para la obtención del diagrama de interacción de columnas largas, con una actitud innovadora, propositiva y responsable.	El docente presenta diferentes configuraciones en secciones de columnas. El alumno determina para cada uno de los casos el diagrama de interacción de columnas largas, de acuerdo con la normatividad vigente. El alumno entrega los resultados en forma ordenada y clara de cada caso de aplicación.	Calculadora, computadora, apuntes.	4 horas
UNIDAD V				
14	Caracterizar los parámetros de configuración y disposición de elementos resistentes en la mampostería, considerando los criterios en la reglamentación vigente, para determinar la resistencia de la mampostería en edificación, con una actitud innovadora, propositiva y responsable.	El docente presenta casos de requerimientos de mampostería en diferentes proyectos arquitectónicos. El alumno determina para cada uno de los casos las propiedades de los elementos que conforman la mampostería en edificaciones, de acuerdo con la normatividad vigente. El alumno entrega al docente una memoria descriptiva de cada caso.	Calculadora, computadora, apuntes.	4 horas

VIII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través de la aplicación de fundamentos, reglamentos, normas y especificaciones para el diseño de los diversos elementos de concreto reforzado.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes al análisis y diseño de estructuras en las diferentes unidades del curso
- Se identifican los reglamentos aplicables, así como las tipologías de análisis que se pueden aplicar
- Desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos
- Dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Siendo el maestro un monitor y guía
- Ejercicios de tarea en su modalidad individual o por equipos.

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- A través del trabajo en equipo, sesiones de taller y experimentales
- El alumno aplicará los conceptos, principios y códigos que rigen el diseño de elementos estructurales de concreto reforzado.

Las evaluaciones que se realizarán de manera periódica en donde el alumno pondrá en práctica los conocimientos adquiridos durante el curso. Los ejercicios elaborados en apego a la reflexión y a la crítica, posicionaran al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas que, en conjunto con un proceso investigativo, lo posibiliten a ejecutar y presentar diseños de estructuras de concreto reforzado y acorde a los requerimientos de proyecto, en apego a los requerimientos de especificaciones de diseño.

IX. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 exámenes escritos.....60%
- Evidencia de desempeño15%
(proyecto de aplicación de diseño de elementos de concreto reforzado)
- Tareas y trabajo en equipo.....25%
- Total.....100%**

X. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>González Cuevas, O. M., & Robles Fernández-Villegas Francisco. (2005). <i>Aspectos fundamentales del concreto reforzado</i> (4ª ed.). México: Limusa. [clásica]</p> <p>Gu, X., Jin, X., & Zhou, Y. (2016). <i>Basic Principles of Concrete Structures</i>. (1st ed. 20). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg : Recuperado de: http://148.231.10.114:2048/login?url=http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-48565-1</p> <p>Hussain, R. R., Wasim, M., & Hasan, S. (2016). <i>Computer Aided Seismic and Fire Retrofitting Analysis of Existing High Rise Reinforced Concrete Buildings</i> (1st ed. 20). Dordrecht: Springer Netherlands. Recuperado de: http://148.231.10.114:2048/login?url=http://dx.doi.org/10.1007/978-94-017-7297-6</p> <p>McCormac, J. C., Russell H, B., & Arrijoja-Juárez, R. (2011). <i>Diseño de concreto reforzado</i>. (8ªed.). México: Alfaomega. [clásica]</p> <p>SIDUE, S. de I. y D. U. del E. de B. C. Normas Técnicas Complementarias de la Ley de Edificaciones del Gobierno de Baja California (2017).</p>	<p>ASCE, A. S. of C. E. (2012). ASCE Library. Retrieved September 12, 2018, from https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/ciegag.0000563 [clásica]</p> <p>Institute, A. C. (2014). <i>ACI 318-14 Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (Metric)</i>. American Concrete Institute. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=Z-LGrQEACAAJ [clásica]</p> <p>Neville, G. B., Neville, G., Institute, A. C., & Council, I. C. (2015). <i>Concrete Manual: Based on the 2015 IBC and ACI 318-14</i>. International Code Council. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=D1PisgEACAAJ</p> <p>Setareh, M., & Darvas, R. (2016). <i>Concrete Structures</i>. Springer International Publishing. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=JwTWDAAAQBAJ</p>

XI. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Diseño de Estructuras de Concreto y Mampostería debe contar con título en Ingeniero Civil, con experiencia en análisis y diseño estructural. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza. Preferentemente contar con un año de experiencia docente y laboral.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. IDENTIFICATION INFORMATION

- 1. Academy unit:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Study program:** Bachelor, Civil Engineer
- 3. Plan duration:**
- 4. Name of the learning unit:** Design of Reinforced Concrete and Masonry Structures
- 5. Code:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Learning stage to which it belongs:** Disciplinary
- 8. Character of learning unit:** Obligatory
- 9. Requirements for enrollment to learning unit:** None



PUA formulated by

Joel Melchor Ojeda Ruiz
José Alfredo Nava Mendivil
Luis Mario Rodríguez Valenzuela
Mario González Durán

Approved by

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Date: October 17, 2019

II. GENERAL PROPOSE OF THE COURSE

This class gives the student the knowledge for application of check and design criteria for reinforced concrete and masonry elements, giving him also the bases to design residential, industrial and commercial buildings; that constitute basic infrastructure in a society, following applicable standards and using local, national and international codes.

The class is located in the disciplinary stage and it is mandatory and a part of the knowledge area of Materials and Structural Design.

III. COURSE COMPETENCIES

To apply the local, national and international design codes through the plastic design theory, to design reinforced concrete and masonry elements in an ambient of responsibility and respect.

IV. EVIDENCES OF PERFORMANCE

Elaborate and turn in an application project where the student can apply the knowledge to design reinforced concrete and masonry elements integrating all the calculus that are part of the solution for the structural system in a building.

V. DEVELOPMENT BY UNITS

UNIT I. Flexural Design

Competence:

Identify the theoretical-practical fundamentals that allow recognize the flexural effects on the reinforced concrete elements, through the representation of design loads, stresses, unit deformation of Steel in tension and resistance, to select the design codes criteria applicable, all of this with an analytic, critic and responsible attitude.

Content :**Duration:** 2 hours

- 1.1 Security dispositions of the ACI code and the NTC of RC
- 1.2 Plastic design of structures.
- 1.3 Plastic design hypothesis.
- 1.4 Resistance reduction factors.
- 1.5 Design resistance.
- 1.6 Historical development of flexural design.
- 1.7 Fundamental principles in the flexural design.
- 1.8 Whitney method
- 1.9 Analysis and design of beams for flexure.

UNIT II. Flexural Elements

Competence:

To apply the criteria for structural design, considering local and international codes in the design of elements subjected to flexural loads, to give the necessary analysis in a civil engineering project, with an analytic, critic and proposal attitude.

Content :

Duration: 4 hours

- 2.1 Analysis and design of under-reinforced beams.
- 2.2 Analysis and design of beams with compression reinforcement.
- 2.3 Analysis and design of T beams.
- 2.4 Analysis and design of a one-wall shell.
- 2.5. Analysis and design of shells supported by perimeter.
 - 2.5.1 Type of shells classification
 - 2.5.2 Solid shells
 - 2.5.3 Light weight shells

UNIT III. Shear, adherence and anchorage

Competence:

Implement structural design criteria, considering local and international codes in the shear design and the determination of reinforcement Steel detailing in elements subject to flexural stress, to perform the required analysis in a civil engineering project, with an analytic and critic attitude.

Content :**Duration:** 2 hours

3.1 Shear failure mechanisms

3.1.1 Effects of variations of cracking loads.

3.1.2 Effects of variations over resistance

3.1.3 Equations to evaluate resistance for shear force effects

3.2 Development of adherence stresses

3.2.1 Basic development length

3.2.2 Development of flexural reinforcement in continuous beams

3.2.3 Reinforcement splice

3.2.4 Typical details of reinforcement and placement of steel bars

UNIT IV. Flexural-compression design

Competence:

Implement structural design criteria, considering local and international codes in the design of elements in flexural-compression stresses, to perform the required analysis in a civil engineering project, with a proposal and responsible attitude.

Content :**Duration:** 4 hours

- 4.1 Columns with stirrups and spiral reinforcement.
- 4.2 Compression and flexion in columns.
- 4.3 Interaction diagrams in concrete columns.
- 4.4 Biaxial flexion
- 4.5 Slenderness effects

UNIT V. Masonry

Competence:

Determine the elements that form masonry structures, through the application of codes and design standards, to have safe structures, with an analytical, critical and creative attitude.

Content :**Duration:** 4 hours

- 5.1 Mechanical properties of masonry
- 5.2 Compression design
- 5.3 Shear design
- 5.4 Flexo-compression design

VI. STRUCTURE OF WORKSHOP PRACTICES

Practice No.	Competence	Description	Support material	Time
UNIT I				
1	Recognize the established norms for the design, considering the conditions of load and properties of the structural materials, to distinguish the criteria that are applicable according to the plastic theory of design, with a proactive, critical and responsible attitude.	<p>The teacher delivers a case study guide.</p> <p>The student identifies the predominant characteristics for each of the cases and recognizes the design criteria that must be applied.</p> <p>The student gives the teacher a descriptive report of each case.</p>	Calculator, computer, notes.	2 hours
UNIT II				
2	Analyze the conditions of structural design, through the criteria for bending, to distinguish the regulations established for beams, with an innovative, proactive and responsible attitude.	<p>The teacher prepares a series of application exercises.</p> <p>The student determines in each of the exercises the dimensions and armed in sub-reinforced beams, in accordance with current regulations and specifications.</p> <p>The student gives the teacher a descriptive report of each case.</p>	Calculator, computer, notes.	4 hours
3		<p>The teacher implements a series of application cases.</p> <p>The student calculates for each of the cases the dimensions and assemblies required in doubly reinforced beams, in accordance with current regulations and</p>	Calculator, computer, notes.	4 hours

		<p>specifications.</p> <p>The student delivers the results in an orderly and clear manner of each case.</p>		
4		<p>The teacher provides a list of hypothetical cases.</p> <p>The student identifies for each of the cases the geometric configuration and armed in T beams, in accordance with the current design specifications.</p> <p>The student prepares for the teacher the report of the methodology applied in each case.</p>	Calculator, computer, notes.	4 hours
5	<p>Characterize the design conditions, according to the representative mathematical models in the mechanics of materials to carry out the identification and classification of the types of slabs.</p>	<p>The teacher presents a series of situations regarding types of slabs.</p> <p>The student identifies for each of the cases the geometric configuration and armed in slabs in a sense, according to the current design specifications.</p> <p>The student delivers the results in an orderly and clear manner of each application case.</p>	Calculator, computer, notes.	2 hours
6		<p>The teacher provides a list of hypothetical cases.</p> <p>The student calculates for each of the cases the dimensions and reinforced in solid slabs supported perimetally, according to the current specifications.</p>	Calculator, computer, notes.	4 hours

		The student gives the teacher a descriptive report of each case.		
7		<p>The teacher exposes different cases for design in architectural projects.</p> <p>The student determines for each of the cases the dimensions and armed in lightweight slabs, in accordance with current regulations and specifications.</p> <p>The student prepares for the teacher the report of the methodology applied in each case.</p>	Calculator, computer, notes.	4 hours
UNIT III				
8	Identify the conditions of implementation of the structural design, using the criteria of resistance by shear, to determine the behavior of the material in beams, with an innovative, proactive and responsible attitude.	<p>The teacher raises a series of application cases.</p> <p>The student calculates for each of the cases the dimensions and armed by shear in beams, according to the criteria established in the current regulations.</p> <p>The student delivers a report with the considerations, methodology and results obtained.</p>	Calculator, computer, notes.	2 hours
9	Characterize the parameters of adherence and length of development, considering the models in the current regulations, to identify the detailed steel longitudinal reinforcement in beams, with an innovative, proactive and responsible	<p>The teacher implements some cases to solve.</p> <p>The student determines for each of the cases the detailed longitudinal reinforcement in beams, in accordance with current regulations.</p> <p>The student gives the teacher a</p>	Calculator, computer, notes.	2 hours

	attitude.	detailed and orderly descriptive memory of each case resolved.		
UNIT IV				
10	Implement the fundamental concepts of materials mechanics, using plastic theory, to evaluate the distribution of stresses to flexo-compression and unitary deformations of reinforcing steel in short columns, with an innovative, proactive and responsible attitude.	The teacher raises a series of application cases. The student determines for each of the cases the calculation of dimensions and armed in short columns, in accordance with current regulations and specifications. The student gives the teacher a descriptive report of each case.	Calculator, computer, notes.	4 hours
11	To characterize the parameters of interaction axial load - bending moment, considering the models in the current normativity, to identify the interaction diagram of short columns, with an innovative, proactive and responsible attitude.	The teacher presents diverse cases of short column configurations. The student determines the axial-moment load interaction diagram, in accordance with current regulations. The student gives the teacher a detailed descriptive memory of the resolution in each case.	Calculator, computer, notes.	4 hours
12	Apply the theory of plastic design, considering the current regulations in the design of long columns, for the design of sections of long columns, with an innovative, proactive and responsible attitude.	The teacher provides a list of hypothetical cases. The student calculates the dimensions and armed in sections of long columns, in accordance with current regulations and specifications. The student gives the teacher a detailed report of the proposed	Calculator, computer, notes.	4 hours

		solution.		
13	Apply the methodology of compatibility of deformations and ultimate resistance, considering the mathematical models available in the current regulations for obtaining the interaction diagram of long columns, with an innovative, proactive and responsible attitude.	The teacher presents different configurations in column sections. The student determines for each of the cases the interaction diagram of long columns, according to the current regulations. The student delivers the results in an orderly and clear manner of each application case.	Calculator, computer, notes.	4 hours
UNIT V				
14	Characterize the parameters of configuration and disposition of resistant elements in the masonry, considering the criteria in the current regulation, to determine the resistance of the masonry in building, with an innovative, proactive and responsible attitude.	The teacher presents cases of masonry requirements in different architectural projects. The student determines for each of the cases the properties of the elements that make up the masonry in buildings, in accordance with current regulations. The student gives the teacher a descriptive report of each case.	Calculator, computer, notes.	4 hours

VII. WORK METHOD

Framing: The first day of class the teacher must establish the form of work, evaluation criteria, quality of academic work, rights and obligations for teacher and students.

Teaching strategy (teacher)

- Exhibition by the teacher in an orderly and consistent manner, the student will receive the fundamentals concerning the analysis and design of structures in the different units of the course.
- Applicable regulations are identified, as well as the types of analysis that can be applied.
- In workshop sessions, practical exercises will be developed on the blackboard with the participation of the students, in which they identify and explore the basic concepts; following with dynamics in working groups for the solution of exercises, being the teacher a monitor and guide of these.
- In addition, it is complemented by task exercises in their individual or team modalities.
- A portfolio of evidences will be presented where the student includes research work, tasks and exercises carried out during the semester.

Learning strategy (student)

- Through teamwork, workshop and experimental sessions
- The student will apply the concepts, principles and codes that govern the design of structural elements of reinforced concrete.

The evaluations will be made periodically where the student will put into practice the knowledge acquired during the course. The exercises elaborated in adherence to reflection and criticism, will position the student in full recognition of the acquired skills that, together with a research process, make it possible to execute and present designs of reinforced concrete structures and according to the project requirements. , in accordance with the requirements of design specifications.

VIII. EVALUATION CRITERIA

The evaluation will be carried out permanently during the development of the learning unit as follows:

Accreditation Criterion

- To be entitled to ordinary and extraordinary exam, the student must meet the attendance percentages established in the current School Statute.
- Scaled from 0 to 100, with a minimum approval of 60.

Evaluation criteria

- 4 written midterms.....60%
- Performance evidence15%
(Application project of reinforced concrete elements design)
- Homeworks and team work.....25%
- Total.....100%**

IX. REFERENCES

Required	Suggested
<p>González Cuevas, O. M., & Robles Fernández-Villegas Francisco. (2005). Aspectos fundamentales del concreto reforzado (4a ed.). México: Limusa. [clásica]</p> <p>Gu, X., Jin, X., & Zhou, Y. (2016). Basic Principles of Concrete Structures. (1st ed. 20). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg: Recuperado de: http://148.231.10.114:2048/login?url=http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-48565-1</p> <p>Hussain, R. R., Wasim, M., & Hasan, S. (2016). Computer Aided Seismic and Fire Retrofitting Analysis of Existing High Rise Reinforced Concrete Buildings (1st ed. 20). Dordrecht: Springer Netherlands. Recuperado de: http://148.231.10.114:2048/login?url=http://dx.doi.org/10.1007/978-94-017-7297-6</p> <p>McCormac, J. C., Russell H, B., & Arriola-Juárez, R. (2011). Diseño de concreto reforzado. (8aed.). México: Alfaomega. [clásica]</p> <p>SIDUE, S. de I. y D. U. del E. de B. C. Normas Técnicas Complementarias de la Ley de Edificaciones del Gobierno de Baja California (2017).</p>	<p>ASCE, A. S. of C. E. (2012). ASCE Library. Retrieved September 12, 2018, from https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/ciegag.0000563</p> <p>Institute, A. C. (2014). <i>ACI 318-14 Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (Metric)</i>. American Concrete Institute. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=Z-LGrQEACAAJ</p> <p>Neville, G. B., Neville, G., Institute, A. C., & Council, I. C. (2015). <i>Concrete Manual: Based on the 2015 IBC and ACI 318-14</i>. International Code Council. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=D1PisGEACAAJ</p> <p>Setareh, M., & Darvas, R. (2016). <i>Concrete Structures</i>. Springer International Publishing. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=JwTWDAAAQBAJ</p>

X. TEACHER PROFILE

The teacher who teaches the design unit of Concrete and Masonry Structures must have a degree in Civil Engineering, with experience in structural analysis and design. In addition, it must manage information technologies, communicate effectively and facilitate collaboration. Be a proactive, innovative, analytical, responsible person, with a high sense of ethics and capable of proposing methodical solutions to a given problem, with a vocation of service to teaching. Preferably have one year of teaching and work experience.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Civil
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Solicitaciones y Estructuración
5. **Clave:**
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alberto Parra Meza
Luis Mario Rodríguez Valenzuela
Mario González Durán
Roberto Ramírez Alcantar

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de esta unidad de aprendizaje es brindar el conocimiento para determinar la ubicación, tipo y magnitud de las fuerzas que se generan sobre el sistema estructural de una obra civil, considerando su finalidad, ubicación regional, geometría y material estructural que la conforma, así como la teoría, reglamentación y criterios de estructuración nacionales e internacionales, referidos a las solicitaciones producidas por los efectos sísmicos, de viento y gravitacional. Lo anterior es fundamental para realizar el análisis estructural del sistema y obtener las fuerzas internas que se generan en cualquier punto de la estructura, y con ello, dimensionar cada uno de los elementos que la conforman

Esta asignatura pertenece a la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y contribuye al área de conocimiento Materiales y Diseño Estructural.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Determinar la ubicación, tipo y magnitud de las solicitaciones presentes en una estructura, considerando el origen de las mismas y la propuesta de un sistema estructural, así como la teoría, reglamentación y criterios de estructuración vigentes, para el posterior análisis y diseño de los elementos estructurales que conforman una obra civil, con pensamiento analítico, empático a las necesidades y seguridad de la comunidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un portafolio que contenga el análisis de solicitaciones en diferentes estructuras, considerando los efectos gravitacionales, sísmicos y de viento. En el encuadre el docente establece el proceso y criterios de entrega de la evidencia.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Estructuración

Competencia:

Identificar el proceso de diseño estructural, considerando los criterios y los requerimientos normativos generales vigentes, para obtener diseños de estructuras eficientes, con una actitud positiva, analítica y reflexiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1. El proceso de Estructuración.
- 1.2. Criterios
- 1.3. Seguridad Estructural
- 1.4. Requisitos básicos de estructuración
- 1.5. Requisitos específicos de estructuración
- 1.6. Ventajas y limitaciones de los sistemas estructurales básicos
- 1.7. Sistemas de piso y techo

UNIDAD II. Solicitaciones gravitacionales

Competencia:

Determinar la magnitud, tipo y ubicación de las solicitaciones gravitacionales sobre las construcciones, considerando las normas y criterios vigentes, para obtener las fuerzas internas en los elementos que conforman la estructura y desarrolla el análisis y diseño de la misma, con actitud ordena, propositiva y consiente de la seguridad requerida en el proceso de cálculo.

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1. Clasificación de las cargas

2.1.1. Cargas muertas

2.1.2. Cargas vivas

2.2. Canalización de cargas gravitacionales

2.2.1. Criterio de la carga equivalente

2.2.2. Transformación de cargas lineales en cargas uniformemente repartidas equivalentes

2.3. Representación gráfica de marcos con solicitaciones gravitacionales

UNIDAD III. Solicitaciones sísmicas

Competencia:

Determinar la magnitud, tipo y ubicación de las sollicitaciones sísmicas sobre las construcciones, considerando las normas y criterios vigentes en el diseño sismorresistente, para obtener las fuerzas internas en los elementos que conforman la estructura y desarrolla el análisis y diseño de la misma, con actitud ordena, propositiva y consiente de la seguridad requerida en el proceso de cálculo.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1. Aceleraciones de suelo.
- 3.2. Zonificación sísmica
- 3.3. Coeficiente sísmico
- 3.4. Espectro de sitio
- 3.5. Análisis sísmico estático
- 3.6. Análisis sísmico dinámico
- 3.7. Método simplificado

UNIDAD IV. Solicitaciones por viento

Competencia:

Determinar la magnitud, tipo y ubicación de las solicitaciones producidas por el efecto del viento sobre estructuras con configuración ligera y de área de exposición considerable, atendiendo las normas y criterios vigentes para obtener las fuerzas internas en los elementos que conforman la estructura y desarrolla el análisis y diseño de la misma, con actitud ordena, propositiva y consiente de la seguridad requerida en el proceso de cálculo.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1. Concepto de empuje por viento
- 4.2. Clasificación de las estructuras
- 4.3. Velocidad de diseño
- 4.4. Empujes estáticos de viento
- 4.5. Respuesta de las estructuras (paredes verticales, cubiertas de una y dos aguas, etc.)
- 4.6. Representación gráfica de marcos con cargas de viento.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	<p>Analizar las cargas gravitacionales en una estructura, considerando entre ellos separaciones y alturas diferentes, y en algunos ejes muros de carga, para el dibujo de cada marco con sus correspondientes cargas muertas y vivas, con apego a la normatividad vigente, orden lógico y trabajo colaborativo.</p>	<p>El docente entrega el ejemplo de la edificación para realizar análisis.</p> <p>El estudiante:</p> <p>Realiza el análisis de cargas gravitacionales en una estructura tipo, conformada por marcos rígidos, considerando entre ellos separaciones y alturas diferentes, y en algunos ejes muros de carga.</p> <p>Realiza el dibujo de cada marco con sus correspondientes cargas muertas y vivas, identificando puntuales y uniformemente distribuidas de acuerdo a los criterios que establece la normatividad de estructuración vigente.</p> <p>Integra dibujos en portafolio.</p>	<p>Calculadora, computadora.</p> <p>Normas técnicas complementarias del reglamento de estructuras vigente en el estado</p>	10 horas
UNIDAD III				
2	<p>Analizar las cargas sísmicas en una estructura, considerando variantes en la ubicación (tipo de suelo y zona sísmica), tipo y uso de la estructura, además de, los métodos estático, dinámico y simplificado, para obtener la</p>	<p>El docente presenta diferentes casos de estudio de marcos para realizar análisis sísmico.</p> <p>El estudiante:</p>	<p>Calculadora, computadora.</p> <p>Normas técnicas complementarias del reglamento de estructuras vigente en el</p>	12 horas

	representación de las fuerzas sísmicas, con apego a la normatividad vigente, orden lógico y trabajo colaborativo.	Realiza el análisis sísmico, considerando variantes en la ubicación (tipo de suelo y zona sísmica), tipo y uso de la estructura. Aplica las Normas técnicas complementarias de diseño sísmico del reglamento de estructuras vigente en el Estado. Aplica los métodos estático, dinámico y simplificado para obtener la representación de las fuerzas sísmicas. Elabora una memoria descriptiva con el análisis y resultados e integra al portafolio.	estado	
UNIDAD IV				
3	Analizar la presión del viento en una edificación, considerando la geometría exterior, ubicación (regional y topográfica), los métodos estático y dinámico, para obtener la representación del empuje de presión del viento, con apego a la normatividad vigente, orden lógico y trabajo colaborativo.	El docente presenta diferentes casos de estudio de edificaciones. El estudiante: Realiza el análisis de viento, considerando la geometría exterior, ubicación (regional y topográfica) y las Normas técnicas complementarias de diseño por viento del reglamento de estructuras vigente en el Estado. Aplica el efecto estático y dinámico, para obtener la representación del empuje de presión del viento.	Calculadora, computadora. Normas técnicas complementarias del reglamento de estructuras vigente en el estado	10 horas

		Elabora una memoria descriptiva con el análisis y resultados e integra al portafolio.		
--	--	---	--	--

VIII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre :

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes al análisis gravitacional, sísmico y de viento en estructuras de configuración común
- Se identifican los reglamentos aplicables, así como las tipologías de análisis que se pueden aplicar
- Desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos
- Dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Siendo el maestro un monitor y guía de estos
- Se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es conveniente que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- Trabajo en equipo y sesiones de taller, donde aplique los conceptos, principios y códigos que rigen el diseño estructural
- Evaluaciones realizadas de manera periódica, en donde pondrá en práctica los conocimientos adquiridos durante el curso

IX. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 3 exámenes escritos.....60%
 - Evidencia de desempeño40%
(portafolio que contenga el análisis de solicitudes en diferentes estructuras,
considerando los efectos gravitacionales, sísmicos y de viento)
- Total.....100%**

X. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Ambrose, J., Tripeny, P. (2012). Building structures. (3rd ed.). USA: Wiley. [clásica]</p> <p>Chen, W. Lui, E. (2006). Principles of structural design (2nd ed.). USA: CRC Press. [clásica]</p> <p>Gómez, S. (2014). Análisis sísmico moderno con ética aplicada. México: Trillas. [clásica]</p> <p>Gupta, R. (2014). Principles of structural design, wood, steel, and concrete (2nd ed.). USA: CRC Press. [clásica]</p> <p>Holmes, J. (2015). Wind Loading of structures. (3rd ed.). USA: CRC Press.</p> <p>Meli, R. (2008). Diseño sísmico de edificios. (1ra ed.). México: Limusa. [clásica]</p> <p>Meli, R. (2011). Diseño estructural.(2da ed.). México: Limusa. [clásica]</p>	<p>Gallo, G., Olvera, A., Espino, L. (2011). Diseño Estructural de Casas Habitación (3ra ed.). México: McGraw Hill. [clásica]</p> <p>Periódico oficial del Estado de BC. (27 de abril de 2012). Tomo CXIX. No. 20. Recuperado de http://www.smie.org.mx/layout/reglamentos-construccion/baja-california-reglamento-construccion-estatal-2012-espectro-diseno.pdf. [clásica]</p> <p>Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones (2015). Recuperado de http://www.cmic.org.mx/comisiones/Sectoriales/normateca/INIFED/03_Normatividad_T%C3%A9cnica/02_Normas_y_Especificaciones_para_Estudios/04_Volumen_4_Seguridad_Estructural/Volumen_4_Tomo_III.pdf</p>

XI. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparte esta unidad de aprendizaje debe contar con título de Ingeniero Civil, con experiencia en análisis y diseño estructural. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza. Preferentemente contar con un año de experiencia docente y en la industria.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Planeación de Infraestructura de Transporte
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alejandro Mungaray Moctezuma
Alejandro Sánchez Atondo
Emma Garcés Velázquez
Felipe de Jesús Pérez Blanco
Fecha: 17 de octubre de 2019

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de la unidad de aprendizaje de planeación de infraestructura de transporte es que el alumno pueda identificar los mecanismos de planeación del transporte desde la construcción de su infraestructura hasta la implementación de sistemas logísticos para su óptimo funcionamiento, utilizando metodologías integrales que tomen en cuenta los avances tecnológicos, el estado del conocimiento y la normativa vigente en materia del transporte y su infraestructura, para resolver problemas de movilidad humana y mercantil en y entre distintas localidades, con una visión regional, nacional y global.

Esta unidad de aprendizaje de carácter obligatorio, y se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria correspondiente al área de conocimiento de Ingeniería del Transporte, del programa educativo de Ingeniero Civil.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Formular y optimizar proyectos de mejoramiento de sistemas de transporte, utilizando nuevas metodologías de análisis y diseño, así como herramientas tecnológicas, para solucionar de manera eficiente los problemas de movilidad en un área determinada, con una actitud analítica, compromiso social y respeto al medio ambiente

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Propuesta de solución para una problemática de transporte local o regional, la cual incluya el diagnóstico de la situación actual, propuesta de alternativas y su evaluación.
2. Portafolio de evidencias del estudiante que incluya la resolución de ejercicios y problemas planteados en talleres, tareas y trabajos investigativos, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Proceso general de planeación de sistemas de transporte

Competencia:

Describir la situación general de la planeación del transporte a nivel mundial, así como la que ocurre a nivel nacional, regional y local, analizando los distintos enfoques y consideraciones metodológicas que se han utilizado anteriormente y las que se utilizan en la actualidad, para adquirir los conocimientos que permitan analizar detalladamente las metodologías de planeación actuales, con una actitud reflexiva, analítica y de responsabilidad social.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Definición y elementos de un proceso tradicional de planeación.
- 1.2 Evolución de los enfoques de planeación de sistemas de transportes
- 1.3 Planeación de infraestructura de transporte en el ámbito nacional, regional y local
 - 1.3.1 Estudios previos
 - 1.3.2 Planes y programas vigentes
- 1.4 Los nuevos enfoques de planeación
 - 1.4.1 Planes Integrales de Movilidad
 - 1.4.2 Gestión de la Movilidad
 - 1.4.3 Desarrollo Orientado al Transporte
- 1.5 El proceso de planeación actual
 - 1.5.1 Macrovariables de Manheim
 - 1.5.2 Modelación para la evaluación de escenarios

UNIDAD II. Modelación de sistemas de transporte

Competencia:

Explicar los fundamentos básicos y técnicas para modelar sistemas de transporte en sus distintos niveles, mediante el análisis de las metodologías de modelación de la oferta de transporte, demanda, asignación y calibración, para plantear soluciones a problemas reales de movilidad, basadas en el desarrollo de modelos adecuados dependiendo del contexto, con una actitud analítica, reflexiva, y respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1 Niveles de modelación
 - 2.1.1 Macro-modelación
 - 2.1.2 Microsimulación
- 2.2 Zonificación y modelación de la oferta
 - 2.2.1 Zonificación
 - 2.2.2 Nivel de detalle y representación de la oferta
- 2.3 Modelación de la demanda
 - 2.3.1 Recopilación de información
 - 2.2.2 Generación y distribución de viajes
 - 2.2.3 Teoría de la utilidad aleatoria
- 2.4 Asignación y calibración

UNIDAD III. Evaluación y selección de proyectos

Competencia:

Comparar proyectos de transporte desde una perspectiva integral, mediante el estudio y análisis de las herramientas de gestión de proyectos de infraestructura y de metodologías de evaluación, para identificar, dentro de un conjunto de alternativa disponibles, aquellas que permitan solucionar de la manera más eficiente los problemas de movilidad en un área determinada, con una actitud analítica, compromiso social y respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

3.1 Herramientas para la gestión de proyectos de infraestructura de transporte

- 3.1.1 Análisis social
- 3.1.2 Análisis ambiental
- 3.1.3 Análisis técnico
- 3.1.4 Análisis económico

3.2 Evaluación y selección de proyectos

- 3.2.1 Tasa social de descuento y valor presente neto
- 3.2.2 Medición de beneficios
- 3.2.3 Selección de alternativas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Describir la situación general de la planeación del transporte, mediante investigación documental y análisis de los distintos enfoques y consideraciones metodológicas, para adquirir los conocimientos que permitan analizar detalladamente las metodologías de planeación actuales, con una actitud reflexiva, analítica y de responsabilidad social	El profesor expone en el aula los fundamentos básicos de los distintos enfoques de planeación de transporte. El alumno profundiza en el análisis y elabora reportes de lectura, atendiendo normas de redacción y ortografía.	Bibliografía, documentos oficiales y material digital proporcionado por el docente.	8 horas
UNIDAD II				
2	Identificar los niveles de modelación y los fundamentos para zonificar y modelar la oferta de un sistema de transporte, mediante investigación documental y análisis de casos prácticos, para definir el nivel de detalle que necesita un modelo dependiendo de su aplicación, con una actitud reflexiva, responsable y analítica.	El profesor expone en el aula los fundamentos básicos de los niveles de modelación, zonificación y representación de oferta, y presenta casos prácticos donde se identifican estas tres características. El alumno profundiza en el análisis y resuelve ejercicios de estudio de casos, proporcionados por el docente.	Bibliografía y material digital proporcionado por el docente.	3 horas
3	Desarrollar modelos de demanda de transporte, mediante el estudio de las técnicas de generación de	El profesor explica en aula las metodologías para desarrollar modelos de producción y atracción	Bibliografía y material digital proporcionado por el docente.	9 horas

	viajes, distribución y partición modal, para generar matrices origen-destino, con una actitud reflexiva, analítica y propositiva.	de viajes, distribución y partición modal, y resuelve ejercicios prácticos de ejemplo. El alumno, basándose en los ejemplos, resuelve ejercicios de estudio de casos proporcionados por el docente.		
4	Aplicar técnicas de asignación matrices y calibración, mediante el estudio de metodologías existentes y casos de estudio, para representar la situación actual de un sistema de transporte en un modelo matemático, con actitud propositiva y analítica.	El profesor explica en aula las técnicas de asignación y metodologías de calibración, y resuelve ejercicios prácticos de ejemplo. El alumno, basándose en los ejemplos, resuelve ejercicios proporcionados por el docente.	Bibliografía y material digital proporcionado por el docente.	4 horas
UNIDAD III				
5	Diferenciar las herramientas de análisis de factibilidad en proyectos de transporte, mediante el análisis de las metodologías de evaluación económica, social, ambiental y técnica, para identificar los tipos de estudio necesario en función de las características de un proyecto, con actitud reflexiva, propositiva y respeto al medio ambiente.	El profesor expone en el aula las características de los estudios que se utilizan para valorar la factibilidad económica, social, ambiental y técnica de proyectos de infraestructura de transporte, y presenta ejemplos de estos. El alumno profundiza en el análisis y realiza investigación documental acerca de las herramientas para la gestión de proyectos de infraestructura de transporte	Bibliografía y material digital proporcionado por el docente.	3 horas
6	Analizar proyectos de transporte desde una perspectiva integral, mediante la aplicación de metodologías de evaluación, para identificar, dentro de un conjunto de alternativa disponibles,	El profesor expone en el aula las técnicas para medir beneficios de proyectos y para la comparación entre alternativas, y presenta ejemplos de estos.	Bibliografía y material digital proporcionado por el docente.	5 horas

	aquellas que permitan solucionar de la manera más eficiente los problemas de movilidad en un área determinada, con una actitud analítica, compromiso social y respeto al medio ambiente	El alumno resuelve ejercicios donde aplique las fórmulas de evaluación sociales de proyectos.		
--	---	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre :

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio de los enfoques y técnicas de planeación de la infraestructura de transporte.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes al proceso de planeación de infraestructura de transporte
- Desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos
- Realiza dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- El maestro es un monitor y guía
- Se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es conveniente que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- A través del trabajo en equipo, sesiones de taller y experimentales
- El alumno aplica los conceptos y técnicas que rigen el proceso de planeación de infraestructura de transporte
- Los reportes y la bitácora, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas que, en conjunto con un proceso investigativo, lo posibiliten a formular y optimizar proyectos de mejoramiento de sistemas de transporte.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación recomendados

- Evaluaciones parciales (3).....50%
 - Evidencia de desempeño 1.....25%
(Propuesta de solución a problemática de transporte
 - Evidencia de desempeño 2.....25%
(Portafolio de evidencias)
- Total.....100 %**

IX. REFERENCIAS

Básicas

- Cascetta, E. (2009). *Transportation systems analysis* (2nd ed.). *edition*. Estados Unidos: Springer. [clásica]
- Federal Transit Administration. (2016). *The transportation planning process: key issues*. Recuperado de: https://www.planning.dot.gov/documents/briefingbook/book_07.pdf
- Meyer, M. (2016). *Transportation Planning Handbook* (4th ed.). United States: John Wiley.
- Ortúzar, J. (2016). *Modelos de demanda de transporte* (2^a ed.). México: Alfaomega grupo editor.

Complementarias

- Cal y Mayor, R., y Cárdenas, J. (2009). *Ingeniería de tránsito: fundamentos y aplicaciones* (8^a ed.). México: Alfaomega grupo editor. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe contar con título de ingeniero civil o área afín, preferentemente contar con Maestría o Doctorado en área relacionada a la ingeniería de transporte. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Pavimentos
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Felipe de Jesús Pérez Blanco
Karina Cabrera Luna
María Noemí Razcón Rodríguez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su propósito es brindar al estudiante conocimientos y habilidades necesarios para realizar el diseño de la estructura de un pavimento, mediante la aplicación de los diversos métodos de diseño, para finalmente elaborar el diseño, utilizados con honestidad y ética en la elaboración de proyectos estructurales de pavimentos. Para esta unidad de aprendizaje se tiene que acreditar antes las unidades de aprendizaje correspondientes a Comportamiento de suelos, Mecánica de suelos, Tecnología de concreto e Ingeniería de Tránsito.

Esta unidad de aprendizaje de carácter obligatorio se encuentra ubicada en la etapa de formación disciplinaria correspondiente al área de Geotecnia y Vías Terrestres.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar la estructura de un pavimento, de acuerdo a la normativa vigente nacional e internacional y a los métodos para diseñar pavimentos, con el fin de ofrecer una solución estructural, en función de las características geotécnicas del suelo, del tipo y volumen de tránsito, de las cargas a las que estará sometida la estructura y las condiciones climáticas del lugar, con creatividad, responsabilidad y honestidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega el diseño de la estructura de un pavimento de acuerdo a la normativa vigente y los métodos de diseño de pavimento, el cual debe integrar: portada, índice, introducción, justificación, diseño, conclusiones y referencias.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Generalidades

Competencia:

Identificar los elementos fundamentales de una estructura de pavimento, de acuerdo a su clasificación y características, para el diseño estructural de pavimentos, trabajando con responsabilidad y pensamiento crítico.

Contenido:**Duración:** 11 horas

- 1.1. Historia de los pavimentos
- 1.2. Tipos de pavimentos y sus características
- 1.3. Estructuras de los pavimentos
- 1.4. Propiedades mecánicas del suelo de fundación y estabilización de suelos (Normativa SCT e Internacional)
 - 1.4.1. Valor Relativo de Soporte de California (CBR) y Valor Relativo de Soporte de California (CBR) en el lugar.
 - 1.4.2. Prueba de placa.
- 1.4. Cargas.
- 1.5. Tránsito de diseño.
- 1.6. Diferencia entre los pavimentos flexibles y rígidos.

UNIDAD II. Agregados y asfaltos empleados en la pavimentación

Competencia:

Determinar las características de los materiales, de acuerdo sus propiedades físicas, para corroborar que cumplan con las especificaciones requeridas y posterior uso en el diseño estructural de pavimentos, trabajando de manera colaborativa, responsable y pensamiento crítico.

Contenido:

Duración: 15 horas

2.1. Agregados

2.1.1 Propiedades físicas de los agregados

2.2.2. Normas vigentes aplicables en la construcción de terracerías

2.2.3. Normas vigentes aplicables de la sub base, base y carpetas de pavimentos

2.3. Asfaltos

2.3.1. Clasificación de los productos asfálticos

2.3.2. Propiedades y usos de los productos asfálticos.

2.3.3. Normas vigentes aplicables a los productos asfálticos

UNIDAD III. Diseño de pavimento flexibles

Competencia:

Diseñar estructuras de pavimentos flexibles, atendiendo las características geotécnicas del suelo, tipo y volumen de tránsito durante su periodo de diseño y las diferentes metodologías de diseño, para lograr la calidad esperada de la estructura del pavimento, trabajando de manera colaborativa, responsable y pensamiento crítico.

Contenido:**Duración:** 35 horas

- 3.1. Tipos de superficie de rodamiento.
- 3.2. Módulo de reacción y Modulo de resiliencia
- 3.3. Diseño por el método de la UNAM
- 3.4. Diseño por el método AASHTO, 1993.
- 3.5. Otros métodos de diseño

UNIDAD IV. Diseño de pavimentos rígidos

Competencia:

Diseñar estructuras de pavimentos rígidos, atendiendo las características geotécnicas del suelo, tipo y volumen de tránsito durante su periodo de diseño y las diferentes metodologías de diseño, para lograr la calidad esperada de la estructura del pavimento, trabajando de manera colaborativa, responsable y pensamiento crítico.

Contenido:

Duración: 35 horas

- 4.1. Comportamiento de las losas de un pavimento rígido
- 4.2. Diseño por el método PCA
- 4.3. Diseño por el método AASHTO.
- 4.4. Diseño de juntas
 - 4.4.1. Juntas de contracción y dilatación
 - 4.4.2. Juntas de construcción transversal y longitudinal

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Determinar los elementos fundamentales de la estructura de pavimento, de acuerdo a sus características, para identificar los tipos de pavimentos, trabajando con actitud reflexiva, analítica, positiva y responsable.	El docente expone el tema de los diferentes tipos de pavimento, indicando los elementos fundamentales de su estructura, así como, las ventajas y desventajas de cada uno de ellos. El estudiante identifica y presenta un reporte escrito de los diferentes tipos de pavimento en su entorno y mediante visitas a obras.	Apuntes de consulta de la unidad Normatividad SCT Pizarrón Cañón laptop	2 horas
2	Identificar el parámetro de resistencia de materiales, de acuerdo con la metodología de la prueba de Valor Relativo Soporte de California (CBR), para usar en el diseño estructural de pavimentos, trabajando con actitud reflexiva, analítica, positiva y responsable.	El docente expone el concepto de Valor Relativo de Soporte (CBR), así como, el procedimiento de la prueba y su cálculo. El estudiante identifica y realiza el cálculo del Valor Relativo de Soporte (CBR) de materiales, para conocer y usar el valor de su resistencia en el diseño estructural de pavimentos.	Apuntes de consulta de la unidad Normatividad de carreteras SCT Manual de pruebas de SCT Pizarrón Cañón laptop	2 horas
UNIDAD II				
3	Identificar los materiales, de acuerdo a sus propiedades físicas,	El docente expone los tipos de materiales usados en la	Apuntes de consulta de la unidad Normatividad de carreteras SCT	3 horas

	para su uso en la construcción de terracerías, subbase, base y carpetas de pavimentos, trabajando con actitud reflexiva, analítica, positiva y responsable.	construcción de terracerías, sub base, base y carpetas de pavimentos, sus características y pruebas de laboratorio que se realizan a estos. El estudiante identifica y presenta un reporte escrito de las características de materiales usados en la construcción de terracerías, sub base, base y carpetas de pavimentos.	Manual de pruebas de SCT Pizarrón Cañón laptop	
4	Identificar los materiales asfálticos, de acuerdo a sus características, para definir el comportamiento de uso en la construcción de pavimentos, trabajando con actitud reflexiva, analítica, positiva y responsable.	El docente expone las pruebas realizadas a los productos asfálticos empleados en la pavimentación y la metodología Marshall. El estudiante identifica los materiales asfálticos y comprueba mediante la gráfica de viscosidad – temperatura su uso en mezclas asfálticas, además, diseña una mezcla asfáltica usando la metodología Marshall, entregando un reporte de las actividades realizadas.	Apuntes de consulta de la unidad Normatividad de carreteras SCT Manual de pruebas de SCT Pizarrón Cañón laptop	3 horas
UNIDAD III				
5	Identificar los factores a considerar en el proyecto de diseño de pavimento flexible, consultando fuentes de información y metodologías de diseño, para aplicarlos en el diseño estructural,	El docente explica los efectos que causan los factores de clima, tránsito y carga en los pavimentos flexibles. El estudiante identifica en estudios de caso de los factores que influyen	Apuntes de consulta de la unidad Normatividad de carreteras SCT Pizarrón Cañón laptop	2 horas

	trabajando con actitud reflexiva, analítica, positiva y responsable.	en el diseño de pavimentos flexibles, entrega un reporte escrito.		
6	Identificar los factores de tránsito y cargas a considerar en el diseño de pavimentos flexibles, de acuerdo a sus características, para realizar el cálculo del tránsito acumulado de ejes sencillos de 8.2 toneladas en el periodo de diseño y usar en el diseño estructural de pavimentos, trabajando con honestidad y responsabilidad.	El docente expone los conceptos de cargas (simple, tándem y tridem) y tránsito. El estudiante identifica los tipos de cargas y realiza el cálculo del tránsito acumulado de ejes sencillos de 8.2 toneladas en el periodo de diseño, entrega un reporte de las actividades realizadas.	Apuntes de consulta de la unidad Normatividad de carreteras SCT Datos viales SCT Pizarrón Cañón laptop	2 horas
7	Diseñar la estructura de un pavimento flexible, de acuerdo a las metodologías de diseño, para cumplir con las especificaciones requeridas, de manera responsable y con honestidad.	El docente explica las metodologías para el diseño de pavimentos flexibles, como son los métodos de Instituto de Ingeniería de la UNAM, AASHTO y otros métodos de diseño. El estudiante diseña y calcula la estructura de un pavimento flexible por los métodos mencionados con anterioridad, entregando un reporte escrito.	Apuntes de consulta de la unidad Normatividad de carreteras SCT Datos viales SCT Pizarrón Cañón laptop	6 horas
8	Analizar los procedimientos de construcción de los pavimentos flexibles, de acuerdo a los requerimientos de las obras, para lograr la calidad deseada, de manera responsable y con honestidad.	El docente explica los procedimientos de construcción de los pavimentos flexibles, así como, las pruebas de laboratorio requeridas para el control de calidad. El estudiante identifica y presenta un reporte escrito de los	Apuntes de consulta de la unidad Normatividad de carreteras SCT Pizarrón Cañón laptop	2 horas

		procedimientos de construcción de pavimentos flexibles mediante visitas a obras.		
UNIDAD IV				
9	Identificar los factores de tránsito, clima, materiales y cargas a considerar en el diseño de los pavimentos rígidos, de acuerdo a sus características, consultando fuentes de información, para aplicarlos en el diseño estructural, trabajando con actitud reflexiva, analítica, positiva y responsable.	El docente explica el comportamiento de un pavimento rígido, en función de las características de tráfico y clima, así como, los materiales que intervienen en su construcción. El estudiante identifica, relaciona y presenta un reporte escrito de los factores que influyen en el diseño de pavimentos rígidos.	Apuntes de consulta de la unidad Normatividad de carreteras SCT Pizarrón Cañón laptop	2 horas
10	Diseñar la estructura de un pavimento rígido, de acuerdo a las metodologías de diseño, para cumplir con las especificaciones requeridas, de manera responsable y con honestidad.	El docente explica las metodologías para el diseño de pavimentos rígidos, como son los métodos de PCA y AASHTO. El estudiante diseña y calcula la estructura de un pavimento rígido por los métodos mencionados con anterioridad, entregando un reporte escrito.	Apuntes de consulta de la unidad Normatividad de carreteras SCT Pizarrón Cañón laptop	6 horas
11	Identificar los procedimientos de construcción de los pavimentos rígidos, de acuerdo a los requerimientos de las obras, para lograr la calidad deseada, de manera responsable y con honestidad.	El docente explica los procedimientos de construcción de los pavimentos rígidos, así como, las pruebas de laboratorio requeridas para el control de calidad. El estudiante identifica y presenta un reporte escrito de los procedimientos de construcción de	Apuntes de consulta de la unidad Normatividad de carreteras SCT Pizarrón Cañón laptop	2 horas

		pavimentos rígidos mediante visitas a obras.		
--	--	--	--	--

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Obtener un muestreo en campo de bancos, almacenes o maniobras de descarga, mediante la selección aleatoria y representativa de material, para verificar la calidad de los materiales pétreos usados en el diseño y fabricación de mezclas asfálticas, con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo las normas de seguridad e higiene del laboratorio.	El docente explica el procedimiento para realizar el muestreo en campo. El estudiante realiza el muestreo. Obtiene una porción representativa y aleatoria del volumen de material pétreo, directamente en los bancos de explotación, en almacenes de materiales, o durante las maniobras de carga y descarga. Además, realiza las operaciones de envase, identificación y transporte de las muestras. Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.	Materiales y/o equipo. - Manual de prácticas de laboratorio de Pavimentos - Sacos - Pala - Etiquetas	2 horas
2	Determinar la composición por tamaños (granulometría) de las partículas del material pétreo empleado en mezclas asfálticas, mediante la	El docente explica el procedimiento para realizar la práctica de granulometría. El estudiante determina la composición granulométrica del	- Juego de mallas (cribas; Horno, - Balanza con capacidad de 2Kg y aproximación de 0.1g. - Vaso de aluminio	2 horas

	<p>clasificación de tamaños a través de mallas de mayor a menor abertura, para verificar que cumpla con los criterios de calidad, con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo las normas de seguridad e higiene del laboratorio.</p>	<p>material a través de una serie de mallas con aberturas determinadas. Coloca la malla con abertura más grande al inicio hasta llegar a las más cerradas, de tal forma que los tamaños mayores se van reteniendo, obtiene la masa que se retiene en cada malla, calcula su porcentaje respecto al total y define la masa que pasa.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Agitador de varilla metálica, Cubo de lámina - Máquina agitadora para las mallas, - Cucharón, Charolas. - Tapas para las charolas. - Regla de madera, de 20 cm de ancho y 80 cm de longitud. - Brocha, Pala 	
3	<p>Determinar la cantidad de arcilla en el agregado, mediante la agitación manual o mecánica del agregado en una solución, para asegurar un buen contacto agregado-asfalto y evitar el desgranamiento de las mezclas por pérdida de adherencia, con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo las normas de seguridad e higiene del laboratorio.</p>	<p>El docente explica el procedimiento para realizar la práctica de equivalente de arena. El estudiante determina la cantidad de arcilla del agregado fino (pasa la malla No.4). Reduce la muestra de agregado a una masa de 2 kg, llena la cápsula con aproximadamente 110 g. Introduce la solución de trabajo (mezcla de cloruro de calcio, formaldehído y glicerina) y la muestra al cilindro, elimina burbujas de aire atrapado deja reposar durante de 10 min, después cierra el cilindro y agita manual o</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Probeta de lucita o acrílico transparente, con escala de alturas graduadas en milímetros, con tapón de hule. - Tubo irrigador de acero inoxidable, provisto de un tramo de manguera de hule y sifón. - Pisón metálico con peso de mil más menos cinco (1000 +/- 5) gramos. - Cápsula metálica de 57 mm de diámetro con capacidad de 85 +/- 5 cm³. 	2 horas

		<p>mecánicamente, concluida la agitación lava las paredes del cilindro hacia el fondo, deja reposar durante 20 min. Mide y registra la lectura de finos, introduce la varilla con pisón y toma la lectura de arena. Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Embudo de vidrio o plástico, de boca ancha, de 10 cm de diámetro. - Cronómetro con aproximación de 1/5 de segundo. - Dos botellas de vidrio o plástico, con capacidad mínima de 3.78 litros. - Agitador mecánico manual que permita oscilaciones con amplitud de 20 cm de la probeta instalada, o agitador automático con la misma amplitud de oscilaciones y que opere con una frecuencia de 175 +/- 2 ciclos por minuto. - Balanza de 2 kilogramos de capacidad y 0.1 gramo de aproximación. - Horno con termostato que mantenga una temperatura de 100 +/-5 grados centígrados. - Papel filtro con velocidad de filtrado rápido 	
4	<p>Determinar la cantidad de fino reactivo en el material (incluyendo arcilla, limo o material orgánico), mediante la agitación de fino con la solución de trabajo, para cumplir con las características de calidad,</p>	<p>El docente explica el procedimiento para realizar la práctica de azul de metileno de materiales pétreos.</p> <p>El estudiante determina el grado de reactividad de los materiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bureta - Soporte universal - Vaso de precipitado de 100ml - Agitador magnético - Varilla de cristal 	2 horas

	<p>fomentando el trabajo en equipo, con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo las normas de seguridad e higiene del laboratorio.</p>	<p>fino. Toma una porción de material que pasa la malla No. 200 (1 g), coloca el material en un vaso de precipitados y añade 30 ml de agua destilada, aplica una agitación vigorosa con ayuda de un agitador magnético, cuando observe una solución uniforme, sin detener la agitación, con ayuda de una bureta agrega 1 ml de la solución de trabajo (1 g azul de metileno grado reactivo en 1000 g de agua destilada) al termino de 1 min después de cada adición, toma una gota de la suspensión y la vierte sobre el papel filtro, así sucesivamente hasta que se observe alrededor de la gota un pequeño halo.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Imán - Agua destilada - Azul de metileno - Papel filtro tipo wattmant No.40 - Espátula - Material pasa malla No.200 	
5	<p>Determinar el contenido de partículas de forma alargada y lajeada, mediante el uso de calibradores de longitud y espesores, para verificar que cumpla con los criterios de calidad, fomentando el trabajo en</p>	<p>El docente explica el procedimiento para realizar la práctica de contenido de partículas de forma alargada y lajeada.</p> <p>El estudiante determina el contenido de partículas de forma alargada y</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Juego de mallas de las siguientes designaciones: Núms.. 63.0, 50.0, 37.5, 25.0, 19.0, 12.5, 9.5 y 6.3 - Balanza de veinte (20) kilogramos de capacidad y un (1) gramo de 	2 horas

	<p>equipo con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo las normas de seguridad e higiene del laboratorio.</p>	<p>lajeadas. Toman dos muestras de la porción de material retenido en la malla No. 4 que contenga más de 200 piezas, criba para clasificar las partículas. Verifica que cada pieza pase por la ranura correspondiente al calibrador de longitudes, determina la masa de todas las partículas que pasaron por las ranuras. De manera similar pero ahora se pasan por el calibrador de espesores. Finalmente determina el porcentaje de partículas con forma alargada y con forma de laja. Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>	<p>aproximación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calibrador de espesores. - Calibrador de longitudes. - Cucharón, charola. 	
6	<p>Determinar el porcentaje de vacíos de una muestra de agregado fino en estado suelto, mediante el uso del embudo y recipiente cilíndrico, para con los criterios de calidad y evitar la formación de roderas, fomentado el trabajo en equipo, con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo las normas de seguridad e higiene del laboratorio</p>	<p>El docente explica el procedimiento para realizar la práctica que permita determinar el contenido de vacíos en agregados finos. El estudiante determina la angularidad de los finos de la fracción que pasa la malla No. 4 (4.75 mm). Aplicando el Método A: obtiene de la combinación de fracciones individuales de un análisis por mallas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Placa de vidrio - Embudo - Soporte del embudo - Recipiente cilíndrico - Charola - Balanza de ± 0.1 g de sensibilidad - Mallas - Espátula 	2 horas

	<p>No. 8 a No 16, 44 g No. 16 a la No.30, 57 g No.30 a No 50, 72 g No.50 a No. 100, 17 g total 190g. Homogeniza el material, Aplicando el Método B: fracciones individuales, No. 8 a No 16, 190 g No. 16 a la No.30, 190 g No.30 a No 50, 190 g Aplicando el Método C: granulometría natural o como se recibe, obtiene una porción de 190 g. Vierte el material en el embudo y coloca un dedo para cubrir el orificio y no se tire el material, acomoda el material con la espátula, retira el dedo y deje caer el material en el recipiente cilíndrico, con ayuda de una espátula retira el excedente de una sola pasada, limpia con una brocha toda la materia contenido en la base del cilindro, posteriormente pesa. Calcula el promedio de las dos determinaciones de vacíos del agregado. Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados,</p>		
--	---	--	--

		reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.		
7	Determinar la consistencia de los cementos asfálticos, mediante el uso del Viscosímetro rotacional Brookfield, para determinar las características de mezclado y compactación, además, garantizar que su manejabilidad y bombeo. fomentando el trabajo en equipo, con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo las normas de seguridad e higiene del laboratorio	El docente explica el procedimiento para realizar la práctica de viscosidad rotacional Brookfield de cementos asfálticos. El estudiante determina la consistencia de los cementos asfálticos. Prepara el equipo, selecciona el rotor adecuado y se coloca en la cámara de prueba. Precalienta el equipo hasta la temperatura de prueba. Retira la cámara y vierte el asfalto, regresa la cámara de prueba al contenedor térmico. Ajusta el rotor, deja reposar durante 15 min, activa el funcionamiento del viscosímetro de 12 a 20 rpm, en función del tipo de viscosímetro. Registra tres lecturas a intervalos de 60 s, cuando la lectura del aparato esta entre 2 y 98 unidades.	<ul style="list-style-type: none"> - Viscosímetro rotacional Brookfield. - Horno - Pinzas - Computadora - Asfalto 	3 horas
8	Determinar la penetración de materiales asfálticos, semisólidos o sólidos, mediante el uso del penetrómetro, para determinar la consistencia de los materiales asfálticos, fomentando el trabajo en equipo, con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo las normas de seguridad e higiene del laboratorio.	El docente explica el procedimiento para realizar la práctica de penetración de materiales asfálticos. El estudiante determina la penetración de materiales asfálticos. Funde el asfalto y llena dos cápsulas, deja enfriar bajo condiciones ambientales. Sumerge las muestras en baño de agua. La penetración se mide por medio del	<ul style="list-style-type: none"> - Penetrómetro - Aguja de acero - Cápsula - Baño de agua - Horno - Cronometro - Vaso de aluminio de 500cm³ - Termómetro - Asfalto 	3 horas

		<p>penetro metro empleando una aguja estándar que se aplica a la muestra, bajo condiciones normalizadas de temperatura, carga y tiempo.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>		
9	<p>Determinar el punto de inflamación de materiales asfálticos, mediante el uso de la copa TAG, para eliminar los peligros de incendio durante el calentamiento y manipulación de los mismos, fomentado el trabajo en equipo, con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo las normas de seguridad e higiene del laboratorio.</p>	<p>El docente explica el procedimiento para realizar la práctica de determinación del punto de inflamación de materiales asfálticos. El estudiante determina el punto de inflamación con la copa TAG. Tomar 50 ml de la muestra, vierte en la copa hasta el nivel indicado, enciende la llama de prueba, introduce la fuente de ignición en el espacio de la copa y levanta nuevamente, repite sucesivamente con calentamientos graduales hasta ver la inflamación nítida en el interior de la copa.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo de Copa tag - Gas - Encendedor - Cronometro - Termómetro - Asfalto 	4 horas

		referencia bibliográfica.		
10	Determinar el contenido óptimo de asfalto, mediante la elaboración de probetas de mezclas asfálticas, para la fabricación de mezclas asfálticas que se empleen como capa de rodamiento, fomentando el trabajo en equipo, con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo con las normas de seguridad e higiene del laboratorio.	<p>El docente explica el procedimiento para realizar la práctica de contenido óptimo de asfalto.</p> <p>El alumno elabora una serie probetas de mezclas asfálticas. Usa la cantidad necesaria de material pétreo para que el espécimen tenga una altura aproximada de 63.5 mm, aproximadamente de 1100 a 1200 g, de material pétreo. Usa diferentes contenidos de asfalto. Prepara mezclas por triplicado. Para lo cual, calienta el agregado pétreo y asfalto de acuerdo a la gráfica viscosidad-temperatura para mezclado y compactación. Coloca el molde con su collarín (previamente caliente), en el fondo coloca papel filtro circular, vacía dentro del molde la mezcla asfáltica elaborada y acomoda con la espátula, previamente caliente, por tercios introduciéndola 25 veces en el primer tercio y así sucesivamente hasta completar la totalidad de la mezcla. Por último, acomoda otro papel filtro circular. Acomoda sobre el pedestal de compactación y ajusta el dispositivo de este que sostiene el molde. Aplica 50 golpes o 75 golpes, con la pesa deslizante del pisón de</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Moldes metálicos para compactación - Extensión o collarín y una placa de base. - Pedestal de compactación - Martillo de compactación - Máquina prueba Marshall - Extensómetro - Dispositivo para extraer los especímenes del molde. - Mezclador mecánico, con tazones de dos (2) litros de capacidad como mínimo y agitadores de espátula. - Baño de agua o tanque de saturación con control termostático que mantenga una temperatura entre 20-80 °C. - Acondicionador ambiental para mantener la temperatura 25 °C. - Horno con temperatura controlable hasta 200 °C. - Parrilla eléctrica - Balanza de 2 kg de capacidad y de 0.1 g de sensibilidad. - Balanza de 20 kg de capacidad y sensibilidad de 1 g. - Termómetro con cubierta 	4 horas

		<p>compactación (previamente caliente), en función de lo que especifique el proyecto para el tipo de tránsito considerado. Una vez aplicado el número de golpes de compactación establecido libera el molde de la sujeción y remueve el collarín, invierte el molde conteniendo el espécimen y ajusta sobre la placa de la base, vuelve a colocar el collarín y el dispositivo que sostiene el molde y enseguida aplica en la otra cara del espécimen el mismo número de golpes que en la cara previamente mencionada. Deja enfriar el espécimen en el molde el tiempo necesario para ser sustraído y no sufra deformaciones. Después de 24 h en reposo, determina y registra el promedio de la altura y peso volumétrico de cada espécimen.</p> <p>A continuación, sumerge los especímenes en el baño de agua a una temperatura de 60 °C durante un lapso de 30 a 40 min, la estabilidad y flujo iniciará a los 30 min de inmersión, para lo cual, extraerá cada espécimen del baño de agua, secará y probará el último a los 40 min de haber sido introducido en el baño de agua. Elimina la humedad superficial del</p>	<p>de metal para registrar temperaturas de 10 a 200 °C.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Termómetro para el baño de agua que registre temperaturas de 20 a 70 °C. - Calibrador tipo máuser, con aproximación de 0.1 mm. - Equipo de uso general (charolas, cucharas de albañil, cucharones, espátulas, pinzas para vasos, guantes de hule y guantes de asbesto). - Estearato de zinc, parafina, crayones. - Papel filtro de forma circular con diámetro ligeramente menor que el molde de compactación 	
--	--	--	---	--

		<p>espécimen, coloca sobre la mordaza Marshall, instala sobre la varilla guía el extensómetro para medir el flujo, ajusta a cero su carátula y durante la aplicación de la carga se sujeta por el casquillo, oprimiéndolo contra la mordaza.</p> <p>Aplica carga a una velocidad constante, hasta que se presenta la carga máxima y dicha carga es la estabilidad Marshall, anota y registra en kg. Verifica cada espécimen de estudio.</p> <p>Realiza los cálculos necesarios y elabora las gráficas de contenido de asfalto – peso volumétrico, contenido de asfalto-% de vacíos de la mezcla, contenido de asfalto - % de vacíos del material pétreo, contenido de asfalto- estabilidad y contenido de asfalto – flujo.</p> <p>De cada grafica define cual es el contenido de asfalto que mejor satisface los requisitos de proyecto para cada una de las características que se graficaron y promedia dichos contenidos. De esta manera determina el contenido óptimo de asfalto.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y</p>		
--	--	---	--	--

		equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.		
11	Determinar el desprendimiento por fricción en materiales pétreos, mediante la agitación mecánica o manual de frascos que contienen muestras de mezclas asfálticas en inmersión, para evaluar su estado físico y determinar la pérdida de la película asfáltica, fomentando el trabajo en equipo con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo las normas de seguridad e higiene del laboratorio.	<p>El docente explica el procedimiento para realizar la práctica de pérdida de la película asfáltica en los materiales pétreos.</p> <p>El alumno con los materiales previamente calentados, prepara 6 porciones de 500 g cada una aproximadamente de las siguientes mallas No. 1/2", 1/4", No. 4 y No. 40 e incorpora el producto asfáltico dentro de la charola que las contienen, la cantidad va a depender a la porción que corresponda. Porción 1 y 20 contenido óptimo más 0.5% de la masa del material pétreo. Porción 3 y 4 contenido óptimo. Porción 5 y 6 contenido óptimo menos 0.5 % de la masa del material pétreo. Mezcla con la cuchara de albañil, a 135 ± 5°C. Finalizada la homogenización, de cada porción toma 2 fracciones para prueba, aproximadamente 50 g cada una</p> <p>Deja enfriar, después coloca las fracciones de prueba en frascos de vidrio y agrega cada una 200 cm³ de agua pura o destilada a 25 °C, tapa y deja reposar 24 h. Transcurrido dicho tiempo observa si no se ha producido algún desprendimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Frascos de vidrio de 500 cm³ - Balanza capacidad de 1000 g y aproximadamente de 0.1 g - Juego de mallas No. 1/2", 1/4", No. 4 y No. 40 - Agitador mecánico - Horno capacidad de 20dm³ - Termómetro, calibrado, rango de 0 a 150 °C y aproximación de 1 °C. - Vasos cilíndricos de aluminio - Cuchara de albañil - Cucharon de acero galvanizado - Charolas de aluminio galvanizada - Cemento asfáltico. 	3 horas

		<p>apreciable de la película de asfalto en alguno de los frascos, coloca los frascos en el agitador mecánico y los somete a 4 periodos consecutivos de agitación de 15 min cada uno o agitar su contenido vigorosamente con movimiento alternados de un lado a otro, en un espacio de 50 cm a razón de 60 ciclos por minuto, durante 3 periodos de 5 min cada uno. Reporta mediante evaluación visual la superficie en la que se ha desprendido el asfalto, con relación a la superficie total del agregado. Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>		
12	<p>Determinar el contenido de residuo o cemento asfáltico en las mezclas, mediante el uso del equipo Rótarex, para conocer la cantidad de cada uno de los materiales que componen la mezcla, fomentando el trabajo en equipo, con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo con las normas de seguridad e higiene del laboratorio.</p>	<p>El docente explica el procedimiento para realizar la práctica de contenido de residuo o cemento asfáltico. El alumno obtiene el contenido de cemento asfáltico de la mezcla ya elaborada, emplea el equipo Rótarex o extractor centrífugo. Calienta la mezcla para que sea desmenuzable y pesa 500 g, lo vierte en la taza del extractor. Agrega un disolvente que puede ser tetracloruro de carbono o gasolina, coloca un filtro y tapa de</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo Rótarex - Balanza con capacidad de 1 kg con aproximación de 0.1 g - Cuchara chica - Charola de lamina - Parrilla o fuente de calor similar 	3 horas

		<p>manera segura, hace girar hasta que el disolvente haya salido por el orificio de descarga. Repite esta operación de lavado hasta que desaparezcan los residuos de asfalto (cuando el disolvente salga claro o limpio). Retira la tapadera y pone a secar la muestra ya sea en horno o estufa a fuego lento.</p> <p>Una vez seca obtiene su masa junto con el material fino adherido al papel filtro. Calcula el porcentaje de cemento o residuo asfáltico. Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>		
--	--	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio de los pavimentos.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes al diseño de pavimentos
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos
- Aplica dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- El maestro es un monitor y guía de estos
- En sesiones de laboratorio se llevará a cabo la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos de los temas vistos en clase
- Organiza grupos de trabajo para su desarrollo.
- Se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Realiza prácticas de laboratorio de temas vistos en clase

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- A través del trabajo en equipo, sesiones de taller y prácticas de laboratorio, el alumno aplique los conceptos, en el estudio de un pavimento.
- Los reportes de práctica, serán elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas que, en conjunto con un proceso investigativo, lo posibiliten a ejecutar y presentar los cálculos en materiales pétreos y asfaltos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 Exámenes escritos.....	30%
- Talleres.....	10%
- Prácticas de laboratorio.....	20%
- Evidencia de desempeño.....	40%
(Proyecto estructural de pavimentos)	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Cal y Mayor, R. (2010). <i>Ingeniería de Transito</i>. México. Ed. AlfaOmega. [Clásica].</p> <p>Chabot, A., Buttlar, W. G, Dave, E. V, Petit, C. y Tebaldi, G. (2016). <i>8th RILEM International Conference on Mechanisms of Cracking and Debonding in Pavements</i> [recurso electrónico]. Netherlands. Ed. Dordrecht : Springer.</p> <p>Crespo, C. (2011). <i>Vías de Comunicación: caminos, ferrocarriles, aeropuertos, puentes y puertos</i>. México. Ed. Limusa. [Clásica].</p> <p>Dirección General de Servicios Técnicos. (2016). <i>Manual de Proyecto geométrico de Carreteras</i>. Ed. SCT.</p> <p>Olivera, F. (1996). <i>Estructuración de Vías Terrestres</i>. México Ed. Grupo Editorial Patria. [Clásica].</p> <p>Rondon H. y Reyes F. A.(2016). <i>Pavimentos, Materiales, Construcción Y Diseños</i>. México: Editorial: Ecoe Ediciones</p>	<p>Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. (1995). <i>Pavimentos de concreto: diseño y construcción, juntas, sobrecarpetas, apertura rápida al tráfico</i>. México. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. [Clásica].</p> <p>Martin, J. R. y Wallace, H. A. (1958). <i>Design and construction of asphalt pavements</i>. New York. Ed. Mc Graw Hill. [Clásica].</p> <p>Normativa para la Infraestructura del Transporte https://normas.imt.mx/</p> <p>Yoder, E. J. y Witczak, M.W. (1975). <i>Principles of pavement design</i>. New York. Ed. John Wiley. [Clásica].</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería, en vías terrestres o área afín, Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Experiencia profesional en el área de vías terrestres y pavimentos, como docente en el área de Ingeniería. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate, Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Emprendimiento y Liderazgo
- 5. Clave:** 33560
- 6. HC:** 00 **HL:** 00 **HT:** 04 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **CR:** 04
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Firma

Homero Samaniego Aguilar

Erika Beltrán Salomón

Rafael Eduardo Saavedra Leyva

Miguel Ángel Adame Monreal

Guillermo Amaya Parra

Alejandro Mungaray Moctezuma

José Luis González Vázquez

Humberto Cervantes de Ávila

María Cristina Castañón Bautista

Claudia Lizeth Márquez Martínez

Fecha: 31 de agosto de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Proporcionar al alumno de ingeniería la asesoría en conocimientos teóricos y prácticos para el diseño de proyectos innovadores que puedan generar un emprendimiento social, de alto impacto o de servicios. A través de una propuesta de un modelo de negocio y la estructura de un plan de negocios, donde contemple aspectos técnicos, operativos, de mercado y de costos, mediante una actitud emprendedora con habilidades directivas, responsabilidad y ética; introduciendo al ingeniero en el mundo laboral, formando empleadores exitosos que contribuyan al desarrollo económico de la región.

Esta asignatura es importante para desarrollar nuevos conocimientos y proporcionar las herramientas necesarias para la elaboración de un Modelo de Negocio y la estructura de un plan de negocios visionario y creativo a través de un enfoque de liderazgo tomando en cuenta técnicas, habilidades y actitudes que favorezcan la preparación integral y profesional del alumno. Esta asignatura pertenece a la etapa disciplinaria con carácter obligatoria. Además, forma parte del área de Ciencias Económico Administrativas para los programas educativos de la DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar una propuesta de modelo de negocio con un enfoque tecnológico e innovador de productos y/o servicios, a través del uso y aplicación de modelos de negocios, un mínimo producto viable (Prototipo), determinación de costos, gastos y fijación de precios, con la finalidad de pasar de ideas a un emprendimiento social, de alto impacto o de servicios con la finalidad de resolver una problemática o necesidad del mercado, con creatividad, innovación, responsabilidad social y liderazgo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Desarrolla el diseño de un modelo de negocios que contenga el análisis estratégico de necesidades del mercado, modelos de negocios, análisis de costos, prototipo mínimo viable, análisis de protección del producto o servicio, elaboración de un sondeo de mercado y su análisis e interpretación y un pitch donde se observe el liderazgo del emprendimiento propuesto. Entrega por vía electrónica y presenta el modelo de negocio ante el grupo o Expo Emprendedores.

Contenido:**Duración:**

- 1.1 Iniciativa emprendedora y Liderazgo
 - 1.1.1 Que es emprender y razones para hacerlo
 - 1.1.2 Características del emprendedor
 - 1.1.3 Tipos de emprendimiento
- 1.2 Liderazgo y emprendimiento

- 2. Modelos de Negocios.
 - 2.1 Modelo de negocios Canvas
 - 2.1.1 Segmento del mercado
 - 2.1.2 Propuesta de valor
 - 2.1.3 Canales de distribución
 - 2.1.4 Relación con los clientes
 - 2.1.5 Flujos de efectivo
 - 2.1.6 Actividades claves
 - 2.1.7 Recursos claves
 - 2.1.8 Alianzas estratégicas
 - 2.1.9 Estructura de costos

 - 2.2 Lean Canvas
 - 2.2.1 Problema
 - 2.2.2 Segmento de mercado
 - 2.2.3 Propuesta de valor
 - 2.2.4 Solución
 - 2.2.5 Canales
 - 2.2.6 Estructura de costos
 - 2.2.7 Fuentes de ingresos
 - 2.2.8 Métricas claves
 - 2.2.9 Ventaja competitiva

 - 2.3 Canvas "B"
 - 2.3.1 Problema identificado
 - 2.3.2 Segmento
 - 2.3.3 Propósito
 - 2.3.4. Propuesta de valor
 - 2.3.5. Relaciones
 - 2.3.6. Canales

- 2.3.7. Actividades claves
- 2.3.8. Recursos claves
- 2.3.9. Cadena de valor
- 2.3.10. Métricas de impacto
- 2.3.11. Estructura de costos
- 2.3.12. Fuentes de ingresos

3. Propiedad Intelectual.

- 3.1. Indautor
- 3.2. Propiedad Intelectual
 - 3.2.1 Invenciones (patentes, modelos de utilidad, Diseños Industriales)
 - 3.2.2. Signos distintivos (registro de marca, avisos comerciales)

4. Fuentes de financiamiento.

- 4.1. Publicas (inadem, SEDECO, SE, CONACYT, COCYT)
- 4.2. Privadas (Capital de riesgo, Venture Capital, etc.)
- 4.3. Bancarias

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Analizar las características del emprendedor y el emprendimiento, a través de una investigación documental sobre conceptos y ejemplos, para el autoconocimiento, con pensamiento crítico, reflexivo, autoconfianza y respeto a los otros.	Analiza las características del emprendedor y el emprendimiento por medio de la aplicación de un test y desarrollo de un vídeo con duración de 1 a 3 minutos.	Cámara Proyector Computadora Micrófono	4 horas
2	Potenciar el pensamiento lateral, a través de las técnicas de creatividad, para estimular el desarrollo de ideas innovadoras, con disposición al cambio, flexibilidad, respeto a las ideas ajenas.	Utiliza una de las siguientes técnicas: historieta, lluvia de ideas, seis sombreros para pensar, los cinco porqués, mapas mentales, para identificar cómo se potencia el pensamiento lateral. Entrega tus conclusiones y comparte al grupo.	Proyector Computadora Papel Pluma Lápiz Revistas	4 horas
3	Analizar modelos de negocios de ideas, a través de la identificación de los modelos CANVAS, LEAN CANVAS y CANVAS B, para su aplicación dependiendo del tipo de proyecto, con pensamiento analítico, reflexivo, inductivo.	Investiga en distintas fuentes documentales los tipos de modelos de negocios, diferencias, ejemplos y aplicación CANVAS, LEAN CANVAS y CANVAS B. realiza un cuadro comparativo características, áreas de aplicación, ventajas y desventajas.	Proyector Computadora Papel Pluma Lápiz Impresora Hojas	8 horas
UNIDAD II				

4	Identificar una necesidad o problemática, a través de la aplicación del modelo de negocios CANVAS, para desarrollar una idea de negocio tradicional que satisfaga la problemática o necesidad detectada, con actitud optimista, proactiva y con ahínco.	Identifica una problemática o necesidad de tu área de negocio, y resuelve a través de la aplicación del modelo CANVAS, entrega un lienzo o sabana, figura o lamina, del modelo de negocio CANVAS con los nueve bloques.	Lienzo Computadora Impresora Hojas Software	8 horas
5	Identificar una necesidad o problemática en el área de ingeniería, a través de la aplicación del modelo de negocios LEAN CANVAS, para desarrollar una idea de negocio que satisfaga la problemática o necesidad detectada, con actitud optimista, proactiva y con ahínco	Identifica una problemática o necesidad de tu área de negocio, y resuelve a través de la aplicación del modelo LEAN CANVAS, entrega un lienzo, sabana, figura o lamina del modelo de negocio LEAN CANVAS con los nueve bloques.	Lienzo Computadora Impresora Hojas Software	8 horas
UNIDAD III				
6	Identificar una necesidad o problemática de la sociedad, a través de la aplicación del modelo de negocios CANVAS B, para desarrollar una idea de negocio que satisfaga la problemática o necesidad de manera autosostenible, con actitud optimista, proactiva y con ahínco	Identifica una problemática o necesidad de tu área de negocio, y resuelve a través de la aplicación del modelo CANVAS B, entrega un lienzo, sabana, figura o lamina del modelo de negocio CANVAS B con los once bloques.	Lienzo Computadora Impresora Hojas Software	8 horas
7	Proponer un negocio, basado en un modelo de negocio (CANVAS, LEAN CANVAS o CANVAS B), para generar impacto económico, social y sostenible, con actitud	Identifica una problemática o necesidad de la comunidad, y resuelve a través de la aplicación de un lienzo CANVAS en función al tipo de modelo de negocio a	Lienzo Computadora Impresora Hojas Software	10 horas

	creativa, liderazgo, responsabilidad social e innovación.	desarrollar, entrega un lienzo con los bloques desarrollados. La información debe integrar el mínimo producto viable (prototipo)		
8	Identificar las figuras jurídicas de propiedad intelectual, para determinar si es una invención o un signo distintivo, por medio de la aplicación de las leyes y reglamentos de la propiedad intelectual, con honestidad y creatividad.	Realiza búsquedas tecnológicas o búsquedas fonéticas de las figuras jurídicas y reporta en un cuadro comparativo las características y efectos técnicos de la idea que desea proteger.	- Bases de datos, Videos, Ordenador de internet, Computadora, Casos prácticos, Cañón de proyección.	5 horas
9	Definir la figura jurídica de propiedad intelectual, para la protección del proyecto tecnológico a desarrollar, a través de búsquedas del estado de la técnica y fonéticas, con honestidad, integridad profesional, creatividad e innovación.	Elabora los informes que incluyan la solicitud de la invención, su redacción y la solicitud registro de marca.	Bases de datos, Videos, Ordenador de internet, Computadora, Casos prácticos, Cañón de proyección.	5 horas
10	Identificar las fuentes de financiamiento de proyectos tecnológicos, para determinar cómo financiar la idea de negocio, por medio de apoyos públicos o privados o recursos propios, con entusiasmo y perseverancia	Determina una estructura de costos, identifica las posibles fuentes de financiamientos y generar una tabla comparativa con las ventajas y desventajas de cada una de estas.	Bases de datos, Videos, Ordenador de internet, Computadora, Casos prácticos, Cañón de proyección.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Empleando las técnicas grupales de acuerdo con el desarrollo de la competencia, (Expositiva, Demostrativa y Dialogo/discusión).
- Presentarse ante el grupo: Aplicando la técnica de integración grupal explicando el objetivo y las instrucciones de la técnica, participando junto con el grupo y realizando la actividad de presentación entre los participantes. Preguntando y ajustando las expectativas de los participantes.
- Acordar reglas de operación durante las sesiones.
- Informar a los alumnos sobre la forma en que se evaluará su aprendizaje: Especificar el momento de aplicación, indicar los criterios que se utilizarán e instrumentos de evaluación a utilizar.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Análisis de materiales propuestos por el docente, investigación de literatura por vía electrónica y trabajo en forma colaborativa. Debate sobre los materiales impresos.
- Exposición en clase.
- Elaboración de proyecto empresarial en forma escrita y/o electrónica

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

Examen Ordinario (2).....	30%
Evidencia de desempeño	30%
(diseño de un modelo de negocios que contenga el análisis estratégico de necesidades del mercado, modelos de negocios, análisis de costos, prototipo mínimo viable, análisis de protección del producto o servicio, elaboración de un sondeo de mercado y su análisis e interpretación y un pitch donde se observe el liderazgo del emprendimiento propuesto. Entrega por vía electrónica y presenta el modelo de negocio ante el grupo o Expo Emprendedores.)	
Prototipo	10%
Trabajos y trabajos	20%
Presentación en expo emprendedores	10%
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Alcaraz, R. (2015). <i>Emprendedor de éxito</i>. (5a.) McGraw Hill, México.</p> <p>Anzola, S. (2002). <i>La actitud emprendedora: espíritu que enfrenta los retos del futuro</i>. México: McGraw Hill. [clásica]</p> <p>IMPI. (2018). <i>Guía del usuario para el registro de marca, avisos y publicaciones comerciales</i>. Recuperado de https://www.gob.mx/impi/documentos/coleccion-guia-de-usuarios</p> <p>IMPI. (2018). Recuperado de https://www.gob.mx/impi/</p> <p>Maurya A. (2012). <i>Cómo crear tu lienzo lean</i>; Spark59. Recuperado de: https://martesemprendedor.files.wordpress.com/2014/05/como_crear_lienzo_lean.pdf</p> <p>Osterwalder, A. y Pigneur Y. (2010). <i>Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers</i>. USA: John Wiley & Sons.</p> <p>Rodríguez, M. (1998). <i>Liderazgo: desarrollo de habilidades directivas</i>. México: El manual moderno. [clásica]</p>	<p>Adán, P., y González, A. (2015). <i>Emprender con Éxito; 10 claves para generar modelos de negocio</i>. México: Alfa omega.</p> <p>Bachrach, E. (2014). <i>ÁgilMente: aprende cómo funciona tu cerebro para potenciar tu creatividad y vivir mejor</i>. Buenos Aires: Grijalbo.</p> <p>Della, G. (2016). <i>El Canvas B: Diseñando modelos de negocios sostenibles</i>. Recuperado de http://innodrive.com/el-canvas-b-disenando-modelos-de-negocios-sostenibles/</p> <p>Fuentel saz, L., & Montero, J. (2015). <i>¿Qué hace que algunos emprendedores sean más innovadores?</i> <i>Universia Business Review</i>, (47), 14-31. Recuperado de: https://ubr.universia.net/article/view/1529/-que-que-emprendedores-mas-innovadores-</p> <p>White, J. (2010). <i>La naturaleza del liderazgo</i>. Madrid: Grupo Nelson. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de este curso debe ser Licenciado (a) en administración de empresas, ingeniero o carrera a fin en áreas económico administrativas, preferentemente con posgrado con líneas de investigación en áreas económico administrativas, o contar con experiencia mínima de 3 años como consultor en el área de emprendimiento, o experiencia en gerencial, ser o haber sido empresario, deseable experiencia docente y estudios en el área de emprendimiento y liderazgo. El profesor debe ser respetuoso, responsable y creativo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Planeación y Control de Obra
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alejandro Sánchez Atondo
José Manuel Gutiérrez Moreno
Juan Carlos Payán Ramos
Miguel Vidal Jaime

Fecha: 17 de octubre de 2019

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje proporciona al estudiante las herramientas técnicas y metodológicas necesarias para llevar a cabo una correcta planeación y control de los principales aspectos medibles en el desarrollo de una obra, como lo son: la administración de tiempo, calidad y costo.

La Unidad de Aprendizaje es de carácter obligatorio y pertenece a la etapa terminal, perteneciendo al área de conocimiento Planeación y Ejecución de Obra.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Planear los aspectos medibles que se involucran en una obra de construcción, a través de la administración de tiempo, calidad y costo, para controlar el desarrollo del proyecto y realizar los ajustes necesarios para la culminación en el tiempo determinado, con actitud proactiva, liderazgo, y pensamiento analítico.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un proyecto de planeación de una obra de construcción, que integre el cronograma del tiempo de ejecución de los procesos de construcción y los ajustes realizados al durante el proceso de construcción.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Planeación y toma de decisiones

Competencia:

Identificar los elementos que intervienen en la planeación de una obra civil, mediante definiciones, características y enfoques sistémico, para la toma de decisiones en planeación de la obra, con actitud crítica y propositiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas**1.1 Planeación**

1.1.1 La escasez de recursos y la necesidad de obtener de ellos el máximo rendimiento.

1.1.2 Definición, características y etapas de la planeación.

1.1.2.1 Planeación estratégica, control administrativo y control operacional.

1.1.3 Enfoques de planeación y metodologías de planeación.

1.1.3.1 Aplicación del pensamiento sistémico para la planeación de obras y proyectos.

1.2 Toma de decisiones bajo el enfoque de sistemas.

1.2.1 Definición, análisis, generación y evaluación de soluciones.

1.2.1.1 Estructuración del sistema, principales relaciones entre sus elementos e identificación de la problemática.

1.2.1.2 Modelos para el diagnóstico, análisis de escenarios y generación de las alternativas de solución.

1.2.1.3 Importancia del tiempo en el proceso de toma de decisiones.

1.2.1.4 El concepto de evaluación: métodos y criterios.

1.2.1.5 Modelos para la selección de alternativas.

UNIDAD II. Programación y control de obras por el método de la ruta crítica.

Competencia:

Elaborar programas de recursos disponibles para la ejecución de la obra, utilizando el método de la ruta crítica, con el fin de facilitar el control y optimización de los recursos materiales, humanos, de equipo y maquinaria, así como del tiempo y costo de la obra civil, con actitud analítica y de manera responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

2.1 Programación de obra.

2.1.1 Proceso constructivo.

2.1.2 Diagrama de Gantt.

2.1.3 Método de la ruta crítica y método de Pert.

2.1.4 Método de la ruta crítica – Gantt.

2.1.4.1 Programa de barras y diagrama de sistemas.

2.1.4.2 Ventajas y desventajas del diagrama de ruta crítica respecto al de Gantt.

2.2 Descripción del sistema del método de la ruta crítica.

2.2.1 Análisis de los recursos disponibles.

2.2.2 Lista de actividades, relaciones y secuencias entre actividades.

2.2.3 Valuación de costo y tiempo de actividades.

2.2.4 Obtención de la ruta crítica.

2.2.4.1 Análisis, holgura, reducciones y comprensión de redes.

2.3 Programación de recursos e informe de avances de obra.

2.3.1 Programa de materiales, compra, suministro y recepción.

2.3.2 Programa de mano de obra.

2.3.3 Programa de maquinaria.

2.3.4 Programa de indirectos, utilidad y flujo de caja.

2.3.5 Programa de control de obra con tiempos de ejecución y ejercicio presupuestal.

UNIDAD III. Sistemas de control administrativo, técnico y de calidad para la ejecución de las obras.

Competencia:

Valorar el avance real de obra respecto a la planeación establecida, utilizando instrumentos de control, que permitan realizar ajustes de manera oportuna en la programación y ejecución de los trabajos, de forma tal que se pueda cumplir con la fecha de entrega y calidad requerida de la obra, con alto sentido de la responsabilidad y la ética.

Contenido:

Duración: 4 horas

3.1 Control de obra

- 3.1.1 Establecimiento de políticas de trabajo
- 3.1.2 Manejo de personal en las obras.
- 3.1.3 Subcontratos y destajos.
- 3.1.4 Reportes de laboratorios, control de calidad e inspector certificado para concreto estructural.
- 3.1.5 Comisión de seguridad e higiene
- 3.1.6 Plan de manejo de residuos.
- 3.1.7 Bitácora de obra como instrumento del control de avances.
- 3.1.8 Revisión y actualización de planos de obra y precios unitarios.
- 3.1.9 Estimaciones de obra
- 3.1.10 Ajustes y escalatorias
- 3.1.11 Obra adicional y extraordinaria.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar un problema en la planeación de la obra civil, mediante el análisis de los elementos de la planeación, que permita determinar las relaciones o dependencias entre los elementos y la toma de decisiones, con actitud analítica y colaborativa.	<p>El estudiante:</p> <p>Realiza la búsqueda de un proyecto de una obra civil real o un caso de estudio.</p> <p>Identifica los elementos de la planeación en el proyecto seleccionado de los procesos administrativos y técnicos. Determina sus relaciones o dependencias e identifica al menos un problema que comprometa la planeación de la obra.</p> <p>Presenta resultados ante el grupo.</p> <p>Elabora el reporte de resultados y la toma de decisiones ante los problemas encontrados en la planeación del proyecto.</p>	Referencias bibliográficas, material proporcionado por el docente y software.	10 horas
UNIDAD II				
2	Enlistar las actividades del proceso constructivo de obras civiles mediante una investigación documental y de campo con un supervisor de obra, para identificar las actividades claves, que	<p>El estudiante:</p> <p>Realiza investigación documental sobre la programación y control de obras civiles</p> <p>Realiza visitas a obras donde</p>	Referencias bibliográficas.	10 horas

	<p>permitan realizar el control de la obra en tiempo determinado, con actitud de trabajo en equipo y de manera analítica y organizada.</p>	<p>identifica y compara lo encontrado en la investigación documental sobre los procesos de programación y control de la obra. Entrega reporte con hallazgos y presenta en una exposición al grupo..</p>		
UNIDAD III				
3	<p>Elaborar programas de recursos de obra usando el método de la ruta crítica para optimizar el uso de los recursos y favorecer el control y calidad de la obra, con actitud sistémica y de manera ordenada.</p>	<p>El estudiante: Elaborar programas de suministro de materiales, uso de mano de obra, maquinaria y equipo, utilizando como base la lista de actividades del proceso constructivo y relaciones identificadas en la práctica-taller anterior. Optimizar estos programas, estableciendo los periodos de mayor de demanda de recursos, así como estrategias para actividades críticas. Entrega y presenta ante el grupo el proyecto final.</p>	<p>Software para realizar la programación y análisis de los recursos.</p>	12 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de que el estudiante desarrolle la habilidad de planear y adaptar el plan de obra civiles, a partir del análisis de la información de la obra, sus recursos e instrumentos de control.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Enseñanza expositiva en el aula
- Utiliza medios digitales
- Promueve la reflexión
- Organiza debates
- Promueve el análisis
- Organiza talleres

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Da lectura a la bibliografía proporcionada por el docente
- Trabaja colaborativamente en talleres
- Participa en foros de discusión
- Visitas de obra.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación recomendados

- 2 exámenes parciales 30%
 - Reportes y presentaciones30%
 - Evidencia de desempeño..... 40%
(proyecto de planeación de una obra de construcción, que integre el cronograma del tiempo de ejecución de los procesos de construcción y los ajustes realizados al durante el proceso de construcción)
- Total.....100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Arboleda López, S., & Serna Gutierrez, E. (2017). Presupuesto y programación de obras. Conceptos básicos. México. Instituto Tecnológico Metropolitano.</p> <p>Lloret, P. B. (2001). La empresa constructora, programación y control de obra (Vol. 3). Editorial Club Universitario. [clásica]</p> <p>Normativa para la infraestructura del transporte. https://normas.imt.mx/busqueda-desplegable.html#CAL</p> <p>Rodríguez Castillejo, W. (2013). Gerencia de construcción y del tiempo - costo. Editorial Macro.</p> <p>Sommer H. (2010) The Stages of Building Construction. In: Project Management for Building Construction. Springer, Berlin, Heidelberg. Recurso electrónico disponible en: https://libcon.rec.uabc.mx:4476/book/10.1007/978-3-642-10874-7 [clásica]</p>	<p>Sectaria de la Función Pública. (2015). “<i>Guía de Generalidades para Usuarios de Bitácora Electrónica de Obra Pública versión 2015.1</i>” Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/77761/Gu_a_Generalidadesss.pdf</p> <p>Montes, M., Falcón, R., Ramírez, A. (2016) <i>Estimating building construction costs: analysis of the process-based budget model (POP Model)</i>. Revista de Ingeniería de Construcción RIC. Vol 31. pp 17-25. Recurso electrónico disponible en: https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v31n1/en_art02.pdf</p> <p>Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Última reforma publicada el 13 de enero de 2016. Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/56_130116.pdf</p> <p>Florida Department of Transportation, State Construction Office. (2017) Construction Project Administration Manual. Recurso electrónico disponible en: http://www.fdot.gov/construction/Manuals/cpam/New%20Clean%20Chapters/CPAMCompleteManual.pdf</p> <p>Ramos, J. (2015). <i>Costos y presupuestos en edificaciones</i>. 1a ed. Lima: Limusa.</p> <p>Suarez, C. (2014). <i>Costo y tiempo en edificación</i>. 3a ed. México: Limusa. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería Civil o área afín, preferentemente con Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Que cuente con experiencia profesional en el sector de la construcción, así como experiencia docente y/o haber acreditado cursos de formación docente en los últimos 5 años. Se recomienda que posea cualidades de comunicación efectiva, analítica, metódica, sistemática y responsable, que maneje software que contribuya a la competencia del curso.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas de Alcantarillado y Tratamiento de Agua
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 02 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable



Equipo de diseño de PUA

Álvaro Alberto López Lambraño
Carlos Salazar Briones
José Juan Villegas León
José Mizaél Ruiz Gibert
Juan Carlos Payán Ramos

**Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es)
Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito del curso es brindar los conocimientos necesarios para proyectar obras de alcantarillado sanitario y tratamiento de agua residual, incorporando criterios de salud, calidad y reusó. La importancia es proporcionar a las comunidades de la región viabilidad en su desarrollo socioeconómico a través del desarrollo de infraestructura para el manejo eficiente del agua residual. Permite preparar y capacitar al alumno sobre el origen, conducción y disposición sanitaria de las aguas residuales, así como conocer las características físicas, químicas y biológicas para determinar y valorar el grado de polución o de pureza de los cuerpos receptores de agua con la finalidad de diseñar y calcular la infraestructura hidráulica de las plantas de tratamiento, para aprovechar y reutilizar el agua.

Esta unidad de aprendizaje forma parte del programa educativo de Ingeniero Civil, se encuentra ubicada en la etapa terminal con carácter obligatorio, pertenece al área de conocimientos de Recursos Hídricos y Medio Ambiente, y es necesario cursar y acreditar previamente la asignatura de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Planear y diseñar sistemas de alcantarillado sanitario y de saneamiento, a través de la normatividad vigente, sistemas de información geográfica y software, para atender las necesidades de salud, ambientales y sociales de la comunidad, con actitud creativa, trabajo colaborativo y responsabilidad social.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un proyecto integral de alcantarillado sanitario y saneamiento. La entrega debe ser en formato digital e impreso debe contener portada, índice, introducción, justificación, desarrollo, conclusiones, planos (conducción, regulación, distribución, operación y mantenimiento) y referencias.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Conceptos básicos de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales

Competencia:

Analizar los fundamentos teóricos de sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, mediante estudio de sus características, antecedentes y evolución histórica, con el fin de comprender la importancia de los mismos para la salud de la sociedad, con actitud crítica y reflexiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas

1.1 Agua

- 1.1.1 Características físico-químicas del agua
- 1.1.2 Características que dividen a las aguas blancas, aguas grises y las aguas negras.
- 1.1.3 Enfermedades hídricas y enfermedades evitables casos de estudio

1.2 Sistemas de saneamiento

- 1.2.1 Antecedentes de Saneamiento
- 1.2.2 Situación del Saneamiento en México
- 1.2.3 Sistemas convencionales y alternativos de Saneamiento
- 1.2.4 Retos del saneamiento y perspectivas

1.3 Sistemas de alcantarillado.

- 1.1 Evolución histórica de los alcantarillados
- 1.2 Consideraciones actuales
- 1.3 Tendencias y avances recientes
- 1.4 La Ingeniería Sanitaria y el papel del ingeniero

1.4 Aguas residuales.

- 1.4.1 Tipos
- 1.4.2 Características según su origen

1.5 Aguas pluviales

- 1.5.1 Precipitación
- 1.5.2 Escurrimientos

1.5.3 Métodos de cuantificación

UNIDAD II. Tipos de redes de alcantarillado

Competencia:

Identificar los elementos que componen un sistema alcantarillado sanitario, mediante el análisis de las características del medio físico y de la población del proyecto con apego a la normatividad vigente, para proyectar una red de alcantarillado, con actitud crítica y cuidado al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Redes de alcantarillado.
 - 2.1.1 Sistemas separados.
 - 2.1.2 Sistemas combinados.
- 2.2 Planeación.
- 2.3 Criterios de Diseño.

UNIDAD III. Diseño de redes de alcantarillado

Competencia:

Diseñar los componentes de una red de alcantarillado, mediante instrumentos estadísticos, la aplicación de la normatividad vigente y software, para dotar a la población de proyecto de un sistema de drenaje sanitario eficiente, con responsabilidad ambiental y trabajo colaborativo.

Contenido:

Duración: 4 horas

3.1 Población de proyecto

3.2 Demanda

3.2.1 Volumen de desecho

3.3 Tipos de sistemas de redes de saneamiento

3.3.1 Sistemas separados

3.3.2 Sistemas combinados

3.3.3 Colectores

3.3.4 Pozos de visita

3.4 Instalaciones complementarias de los sistemas de alcantarillado

3.3.5 Conexiones a edificaciones

3.3.6 Sumideros

3.3.7 Confluencias y transiciones

3.3.8 Sifones invertidos

3.3.9 Disipadores de energía

3.3.10 Aliviaderos y desviaciones

3.3.11 Profundidad y ubicación de colectores

3.3.12 Instalaciones en condiciones de zanja

3.3.13 Tipos de tubería

3.4.10 Condiciones de instalación

3.5 Diseño

- 3.5.1 Caudal y velocidad a tubo lleno
- 3.5.2 Caudal y velocidad a tubo parcialmente lleno
- 3.5.3 Velocidad de auto limpieza
- 3.5.4 Tensión de arrastre
- 3.5.4 Confluencias y transiciones
- 3.5.6 Caída y disipadores de energía
- 3.5.7 Calculo y diseño de red de alcantarillado

UNIDAD IV. Proyecto integral de una red de alcantarillado y tratamiento de agua residual

Competencia:

Evaluar las condiciones de una población tipo, mediante el análisis de las características de la localidad y con apego a la normatividad vigente, para estructurar un sistema de drenaje sanitario y diseñar una planta de tratamiento adecuada a las necesidades de la población, con responsabilidad social, ambiental, trabajo colaborativo y actitud creativa.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Criterios de la conducción.
- 4.2 Plan de tratamiento.
- 4.3 Diseño de una red de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Distinguir los conceptos relacionados con los sistemas de alcantarillado, mediante el análisis de la normativa aplicable, para relacionarlo con el campo de la Ingeniería Civil, con actitud crítica y analítica.	<p>El docente explica las normas existentes para el diseño de sistemas de alcantarillado y tratamiento de agua.</p> <p>El alumno investiga, analiza y describe los componentes de un sistema de alcantarillado sanitario, atendiendo las recomendaciones de las normas técnicas de proyecto aplicable. Elabora y entrega el mapa conceptual con las descripciones del sistema de alcantarillado. El mapa se realiza en equipos, se comenta con el grupo y docente.</p>	<p>Referencias bibliográficas. Normas Técnicas de Proyecto (CONAGUA y del Estado de Baja California). Equipo de cómputo..</p>	6 horas
2	Distinguir los conceptos relacionados con los procesos de tratamiento de aguas residuales, mediante el análisis de la normativa aplicable, para relacionarlo con el campo de la Ingeniería Civil, con actitud crítica y analítica.	<p>El docente explica los tipos de tratamiento de agua residual.</p> <p>El alumno investiga, analiza y describe los componentes de un sistema de tratamiento de agua residual, atendiendo las recomendaciones de las normas técnicas de proyecto aplicable. Elabora y entrega el cuadro sinóptico con las descripciones del sistema tratamiento de agua</p>	<p>Referencias bibliográficas. Normas Técnicas de Proyecto (CONAGUA y del Estado de Baja California). Normas Oficiales Mexicanas Lineamientos de la OMS Equipo de cómputo.</p>	6 horas

		residual. El cuadro sinóptico se realiza en equipos, se comenta con el grupo y docente.		
UNIDAD II				
3	Comparar los sistemas de alcantarillado separados y combinados, mediante el análisis socioeconómico, técnico y ambiental, para evaluar sus ventajas y desventajas a fin de seleccionar el sistema más adecuado para la zona de estudio, con iniciativa responsabilidad y trabajo colaborativo.	<p>El docente explica los tipos de sistemas de alcantarillado sanitario.</p> <p>El alumno identifica las ventajas y desventajas de los tipos de sistemas de alcantarillado en un cuadro comparativo, que integre las condiciones del medio físico donde se pretenda realizar el proyecto.</p> <p>Entrega en equipos y discute los resultados con el grupo.</p>	<p>Normas técnicas de proyecto.</p> <p>Cartas topográficas INEGI (Físicas)</p> <p>Página de INEGI (descarga digital)</p> <p>Plataforma de Google Earth</p> <p>Referencias bibliográficas.</p> <p>Equipo de cómputo.</p> <p>Software (CAD).</p>	6 horas
4	Evaluar las características topográficas de la región, para proponer el sistema de alcantarillado sanitario que mejor se adapte a las necesidades de la zona de estudio, relacionando las variables que intervienen en su desarrollo, de una forma analítica y ordenada.	<p>El docente explica las ventajas y desventajas de los tipos de diseño de alcantarillado.</p> <p>El alumno decide el trazo óptimo comparando entre las diferentes opciones planteadas atendiendo las recomendaciones sobre normas técnicas de proyecto, calidad de agua, y respeto al medio ambiente. La entrega se realiza en formato digital.</p>	<p>Normas técnicas de proyecto.</p> <p>Cartas topográficas INEGI (Físicas)</p> <p>Página de INEGI (descarga digital)</p> <p>Plataforma de Google Earth</p> <p>Referencias bibliográficas.</p> <p>Equipo de cómputo.</p> <p>Software (CIVIL CAD)</p>	6 horas
UNIDAD				

III				
5	<p>Diseñar la red de alcantarillado sanitario, mediante los conceptos de aportación y su relación con el dimensionamiento de las redes de alcantarillado, para atender las necesidades de la población, con respeto al medio ambiente, normatividad, actitud creativa y honesta.</p>	<p>El docente explica los conceptos de aportación y su relación con el dimensionamiento de las redes de alcantarillado.</p> <p>El alumno diseña la red de alcantarillado sanitario, atendiendo la población de proyecto y las recomendaciones sobre normas técnicas de diseño. Así mismo, realiza ejercicios prácticos con software aplicable en el campo de la Ingeniería Civil donde se utilizan estos paquetes (Autocad, CivilCad, y otros). La entrega se realiza en formato digital.</p>	<p>Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo. Software (CAD).</p>	12 horas
UNIDAD IV				
6	<p>Diseñar el tren de tratamiento adecuado, a partir de las características físico-químicos del agua, para atender las necesidades de la población del proyecto, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>El docente explica los diferentes tipos de tratamiento de agua y trenes de tratamiento típicos.</p> <p>El alumno diseña a partir de las características físico-químicas del agua, las opciones más factibles para su tratamiento y reutilización, basándose en la normatividad aplicable vigente. La entrega se realiza digitalmente y se expone en una presentación con apoyo audiovisual.</p>	<p>Normas oficiales mexicanas Normas técnicas de proyectos de alcantarillado sanitario para el Estado de Baja California. Presentaciones en clase. Apuntes. Power Point</p>	6 horas

7	Diseñar una red de alcantarillado sanitario y el saneamiento de las aguas residuales, con el fin de re aprovechamiento del recurso, mediante el uso de software de diseño y la aplicación de la normativa vigente, con responsabilidad social y ambiental, trabajo colaborativo y resolutivo.	El alumno diseña la red de alcantarillado sanitario, atendiendo la población de proyecto y las recomendaciones sobre normas técnicas de diseño, y a partir de las características físico-químicas del agua, determina las opciones más factibles para su tratamiento y reutilización, y calcula los componentes básicos de la planta de tratamiento, basándose en la normatividad aplicable vigente.	Normas oficiales mexicanas Normas técnicas de proyectos de alcantarillado sanitario para el Estado de Baja California. Presentaciones en clase. Apuntes. Power Point	6 horas
---	---	--	--	---------

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Seleccionar el punto de muestreo, para obtener representatividad en todas las características y componentes suspendidos en el agua residual, así como clasificar y evaluar la calidad del agua de una corriente, mediante la selección de tipos de muestreo, con actitud analítica y respeto al medio ambiente.	Identifica los puntos de recolección de muestras tomando en cuenta el tipo de fuente y las condiciones físicas y ambientales del entorno. Aplicándose muestreos simples, promedios, compuestos según su volumen y masa de agua. Entrega reporte de laboratorio en el formato asignado por el docente.	Muestreador. Termómetro. Cronómetro. Cinta Métrica. Soporte Universal. Pinzas Universales. Formato de reporte de laboratorio.	4 horas

2	Identificar el grado de calentamiento o enfriamiento de los cuerpos de agua, para evaluar el impacto físico, químico y biológico, a través de energía contenida, con actitud analítica y respeto al medio ambiente.	Evalúa los impactos ambientales e índices de contaminación contenidos en los cuerpos receptores superficiales de agua, con enfoque en la temperatura que influye en los procesos de evaporación, transpiración y condensación que forman parte del ciclo hidrológico. Entrega reporte de laboratorio en el formato asignado por el docente	Termómetro de mercurio. Termómetro metálico de carátula. Termómetro digital electrónico. Regulador de voltaje. Agitador magnético. Formato de reporte de laboratorio.	4 horas
3	Elaborar estudios de aguas residuales, para conocer la concentración de oxígeno disuelto contenido y definir el tipo de tratamiento adecuado a sus condiciones, de acuerdo a la normatividad vigente, con actitud analítica y respeto al medio ambiente.	Identifica los diferentes métodos para determinar y evaluar la cantidad de oxígeno disuelto y seleccionar el adecuado según su origen. Entrega reporte de laboratorio en el formato asignado por el docente	Muestreador Winckler. Termómetro. Refrigerador. Soporte Universal. Pinzas. Formato de reporte de laboratorio.	4 horas
4	Determinación de la demanda biológica de oxígeno, para conocer la carga orgánica del agua, de acuerdo a la normatividad vigente, con actitud	Se desarrollan análisis de laboratorio para determinar la DBO y evaluar el grado de contaminación para seleccionar el tipo de tratamiento que se dará a	Muestreador Winckler. Termómetro. Refrigerador. Soporte Universal. Pinzas.	4 horas

	analítica y respeto al medio ambiente.	las aguas residuales. Entrega reporte de laboratorio en el formato asignado por el docente	Potenciómetro. Balanza Analítica. Formato de reporte de laboratorio.	
5	Determinar la concentración de los sólidos totales en el agua residual, de acuerdo a la normatividad vigente, para obtener información sobre el contenido de las aguas residuales domésticas e industriales, con actitud analítica y respeto al medio ambiente.	Determinación de sólidos utilizando métodos gravimétricos, de evaporación y secado, para obtener información sobre el contenido de las aguas residuales domésticas e industriales de sales, cenizas, gases y materia orgánica e inorgánica. Entrega reporte de laboratorio en el formato asignado por el docente	Cápsulas de porcelana Probetas graduadas. Pipetas volumétricas. Piseta de plástico. Papel sanitario. Pinzas. Formato de reporte de laboratorio.	4 horas
6	Estimar la cantidad de sólidos suspendidos totales, y relacionar su presencia con la obstrucción de los sistemas de alcantarillado sanitario, de acuerdo a la normatividad vigente, para establecer planes de mantenimiento de la red o adecuaciones de diseño, con actitud analítica y respeto al medio ambiente.	Determinar los sólidos suspendidos totales, identificando los diversos métodos para su cálculo. Entrega reporte de laboratorio en el formato asignado por el docente	Mufla eléctrica. Balanza Analítica. Estufa de Aire Caliente. Bomba de Vacío. Termómetro. Refrigerador. Desecador de aluminio. Formato de reporte de laboratorio.	4 horas
7	Sustancias activas al azul de metileno, para determinar la concentración de detergentes presentes en el agua residual, de acuerdo a la normatividad vigente, con actitud analítica y respeto al	Realiza las pruebas de laboratorio que determinen la concentración de detergentes a fin de evaluar la toxicidad y evaluar los efectos biológicos que se pueden presentar en la fauna acuática.	Matraces volumétricos. Embudos de vidrio. Celdas de vidrio. Papel filtro. Fibra de Vidrio. Embudos de separación.	4 horas

	medio ambiente.	Entrega reporte de laboratorio en el formato asignado por el docente	Vaso de precipitados. Pipetas volumétricas. Microbureta. Piseta de plástico. Gradilla metálica. Formato de reporte de laboratorio.	
8	Identificar grasas y aceites, ceras y ácidos grasos que son las principales sustancias clasificadas como "grasa" en las aguas residuales domésticas, para adecuar el sistema de tratamiento y ajuste de diseño, de acuerdo a la normatividad vigente, con actitud analítica y respeto al medio ambiente.	Caracterizar las grasas y aceites contenidas en las aguas residuales domésticas e industriales, identificando los problemas que ocasionan en los procesos de tratamiento y en la recuperación de la calidad del agua Entrega reporte de laboratorio en el formato asignado por el docente	Embudos Buchsner. Matraces de filtración. Pipetas serológicas. Pinzas metálicas. Papel filtro whatman. Cartuchos de extracción de asbesto. Probetas graduadas. Formato de reporte de laboratorio.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Exposición por parte del maestro de los conceptos fundamentales
- Proporciona material bibliográfico
- Propone ejemplos de situaciones reales para explicar temáticas
- Dirige los debates y discusiones de los temas con el grupo
- Muestra el uso de software especializado
- Muestra el uso de instrumentos de laboratorio
- Realiza revisiones continuas de los avances del proyecto final
- Propicia la participación activa del estudiante
- Revisa tareas y reportes de las prácticas de taller y laboratorio
- Diseña y evalúa exámenes teóricos y prácticos
- Entrega formatos de reporte de laboratorio y taller

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- Realiza investigaciones documentales y analiza conceptos.
- Desarrolla actividades de taller en equipo e individual.
- Resuelve ejercicios planteados por el profesor en clase.
- Resuelve exámenes.
- Elabora exposiciones de temáticas y muestra de resultados.
- Participa en los debates y discusiones sobre temáticas con sus compañeros.
- Realiza prácticas de laboratorio y entrega reportes de estas.
- Participa activamente en clase.
- Realiza prácticas de laboratorio y entrega reportes de acuerdo a formato que el docente entrega.
- Entrega avances de proyecto.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 Evaluaciones parciales..... 30%
- Laboratorio..... 40%
- Evidencia de desempeño..... 30%

(Proyecto integral de alcantarillado sanitario y saneamiento.

La entrega debe ser en formato digital e impreso
debe contener portada, índice, introducción, justificación,
desarrollo, conclusiones, planos (conducción, regulación,
distribución, operación y mantenimiento) y referencias)

Total.....100%

IX. REFERENCIAS

Básica	Complementaria
<p>Araceli Sánchez Segura. (2001). <i>Proyecto de Sistemas de Alcantarillado</i>. México: Instituto Politécnico Nacional. [Clásica]</p> <p>Babbit, H. E.y Bauman. E. R. (1977). <i>Alcantarillado y Tratamiento de Agua Negras</i>. México: Compañía Editorial S.A. [Clásica]</p> <p>Berg, S. (2013). <i>Water Utility Benchmarking</i>. [N.p.]: IWA Publishing. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=690468&lang=es&site=ehost-live [Clásica]</p> <p>Hernández, A. (2016). <i>Abastecimiento y Distribución de Agua</i> 6a Edición. México: Garceta</p> <p>Lauwo, S., Roesner, L. A., & Sharvelle, S. (2012). <i>A Review of Advanced Sewer System Designs and Technologies</i>. Alexandria, VA: IWA Publishing. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=605158&lang=es&site=ehost-live [Clásica]</p> <p>Westeel, E. y McCee T. S.. (1981). <i>Abastecimiento de Agua y Alcantarillado</i>. México: Gustavo Gili S.A. [Clásica]</p>	<p>Gandy, Matthew. (2014). <i>The Fabric of Space: Water, Modernity, and the Urban Imagination</i>. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. Retrieved from: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=904319&lang=es&site=ehost-live [clásica]</p> <p>Normas Técnicas del Sistema de Alcantarillado del Estado de Baja California. http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/legislacion/periodico/2009/SECC-II-02-10-2009.pdf</p> <p>Secretaría de Salud https://www.gob.mx/salud</p> <p>SEMARNAT https://www.gob.mx/semarnat</p> <p>Smith, P. G., & Scott, J. S. (2005). <i>Dictionary of Water and Waste Management (Vol. 2nd ed)</i>. Oxford [England]: Butterworth-Heinemann. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=166414&lang=es&site=ehost-live [Clásica]</p> <p>Hernández, A. (2015). <i>Manual de diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales</i> 2a Edición. México: Garceta.</p> <p>Hernández, A. (2017). <i>Saneamiento y alcantarillado</i>. Vertidos de aguas residuales 8a Edición. México: Garceta.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá poseer título en Ingeniería Civil, Química o un área afín, de preferencia con una especialidad por Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Cuenta con experiencia profesional en el campo de la Ingeniería Civil y experiencia como docente en el área de Hidráulica, Química y Medio Ambiente. Ha realizado experimentos de laboratorios químicos de control, microbiología, tratamiento y análisis de aguas, así como; coordinación de proyectos de calidad y medio ambiente. Así mismo ha elaborado cursos así como proyectos de auditoría, calidad y seguridad e higiene, con trabajos apegados a los diferentes reglamentos, y preparación de acciones para las certificaciones. Logra comunicarse de manera clara y precisa con los alumnos, y es capaz de utilizar herramientas tecnológicas que permitan facilitar la impartición del curso. Su perfil muestra una persona analítica, proactiva y responsable, capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación, respeto y servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Diseño de Estructuras de Acero y Ligeras
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

José Manuel Rojas Guzmán
Luis Mario Rodríguez Valenzuela
Mario González Durán
Ricardo Sánchez Vergara

Vo. Bo. de Subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su propósito es la revisión y el diseño de elementos de acero mediante la aplicación de la mecánica de materiales y la normatividad vigente asociada a la misma.

Su utilidad radica en que el estudiante adquiere los conocimientos requeridos para seleccionar, analizar y diseñar una estructura de acero para un proyecto de ingeniería civil, considerando los criterios estructurales establecidos en reglamentos y normativas vigentes, nacionales e internacionales.

Esta unidad de aprendizaje de carácter obligatorio se imparte en la etapa terminal correspondiente al área de conocimiento de Materiales y Diseño Estructural.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la teoría de esfuerzos admisibles y de la resistencia última en elementos de acero sometidos a diferentes clases de esfuerzos, mediante la aplicación de la normativa y reglamentación vigente en el ámbito nacional e internacional, para realizar el diseño óptimo de los diferentes elementos estructurales, con una actitud analítica, crítica y creativa

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Realiza y entrega portafolio de evidencia de diseños de elementos estructurales de acero sujetos a tensión, compresión y flexión y de los diseños de elementos ligeros en cubiertas y muros bajo acciones de viento y sismo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Acero estructural

Competencia:

Identificar los principios básicos del diseño de elementos de acero y su comportamiento, mediante la aplicación de la mecánica de materiales y la metodología de diseño, para definir las ventajas y desventajas de la utilización del acero estructural considerando los requerimientos que establece la normativa aplicable, con una actitud analítica, crítica y creativa.

Contenido:**Duración:** 1 hora

- 1.1 Definición del acero estructural
- 1.2 Ventajas y desventajas del acero estructural
- 1.3 Propiedades mecánicas del acero estructural
- 1.4 Métodos diseño por esfuerzos permisibles (ASD) y por factores de carga y resistencia (LRFD)

UNIDAD II. ELEMENTOS A TENSIÓN

Competencia:

Diseñar elementos de acero a tensión, considerando los reglamentos locales e internacionales, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de ingeniería civil, con responsabilidad, actitud innovadora y propositiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 2.1 Diseño por resistencia de elementos a Tensión
- 2.2 Área neta efectiva
- 2.3 Efectos de agujeros alternados
- 2.4 Bloque de cortante
- 2.5 Requisitos básicos para elementos a tensión

UNIDAD III. ELEMENTOS A COMPRESIÓN

Competencia:

Diseñar elementos sujetos a compresión axial que trabajen de manera aislada y en conjunto, aplicando los conceptos de longitud efectiva, carga crítica y modo de pandeo, según la teoría de Euler, para utilizarlos en estructuras civiles, con responsabilidad, creatividad y actitud colaborativa.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1 Carga Crítica de Euler
- 3.2 Teoría de la inestabilidad elástica e inelástica
- 3.3 Relaciones ancho-espesor
- 3.4 Longitudes efectivas de pandeo en columnas aisladas y formando parte de marcos
- 3.5 Pandeo torsional y flexo-torsional
- 3.4 Columnas compuestas

UNIDAD IV. DISEÑO DE VIGAS

Competencia:

Diseñar vigas de acero sujetas a esfuerzos de flexión con o sin soporte lateral, a través de la revisión de esfuerzos normales, cortantes y deflexión vertical, para aplicarlo a un proyecto estructural, con responsabilidad, actitud colaborativa y proactiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Tipos de vigas
- 4.2 Perfiles usados como vigas
- 4.3 Resistencia a flexión de perfiles compacto y no compactos
- 4.4 Momento de diseño
- 4.5 Resistencia por cortante
- 4.6 Deflexión en vigas

UNIDAD V. SISTEMAS LIGEROS ROLADOS EN FRIO

Competencia:

Dimensionar secciones de acero rolados en frio, aplicando las especificaciones establecidas en los reglamentos locales e internacionales vigentes referentes al diseño de estructuras ligeras, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto estructural de ingeniería civil, con actitud crítica, responsable y propositiva.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 5.1 Propiedades de los perfiles rolados en frio
- 5.2 Diseño de una cubierta por viento y cargas gravitacionales
- 5.3 Diseño de muros
- 5.4 Diseño por viento de la estructura
- 5.5 Diseño por sismo de la estructura

VII. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Aplicar las reglamentaciones actuales del diseño de estructuras de acero, mediante la comparación de las metodologías, para elegir la más adecuada al proyecto estructural, con responsabilidad y actitud analítica.	El docente les proporciona los ejercicios a realizar Los alumnos resuelven los ejercicios de factores de diseño y de resistencia con las dos metodologías de diseño de elementos de acero. Realizan una comparación entre las dos metodologías para ver su pertinencia y entregan al docente los ejercicios resueltos	Ejercicios Calculadora Apuntes	3 horas
UNIDAD II				
2	Determinar los criterios de diseño estructural, considerando los reglamentos locales e internacionales en el diseño de elementos de acero sujetos a tensión, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de estructuras con responsabilidad y actitud analítica.	El docente les proporciona los ejercicios a realizar Los alumnos resuelven los ejercicios de diseño de elementos a tensión tomando en cuenta el área neta efectiva, el efecto de agujeros alternados y el bloque de cortante, aplicando los requerimientos básicos de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes. Entregan al docente los ejercicios resueltos	Ejercicios Calculadora Apuntes	12 horas
UNIDAD III				
3	Implementar los criterios de diseño estructural, tomando en consideración la reglamentación local e internacional en el diseño de elementos de acero sujetos a compresión, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto estructural, con actitud analítica y sistemática.	El docente les proporciona los ejercicios a realizar Los alumnos resuelven ejercicios para la revisión y diseño de columnas bajo la acción de fuerzas de compresión, tomando en cuenta la longitud efectiva y los efectos del pandeo torsional y flexo-torsional de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes. Entregan al docente los ejercicios resueltos	Ejercicios Calculadora Apuntes	12 horas

UNIDAD IV				
4	Emplear los criterios de diseño estructural, considerando los reglamentos locales e internacionales en el diseño de elementos de acero sujetos a flexión, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de ingeniería civil con una actitud crítica y propositiva.	El docente les proporciona los ejercicios a realizar Los alumnos resuelven ejercicios para la revisión y diseño de vigas bajo la acción de elementos mecánicos como cortantes y momentos, así como el cálculo de las deflexiones producidas en estas de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes. Entregan al docente los ejercicios resueltos	Ejercicios Calculadora Apuntes	12 horas
UNIDAD V				
5	Aplicar los conceptos de la mecánica de materiales, mediante el cálculo de cubiertas y muros con perfiles ligeros sujetos a fuerzas de viento y sismo, para la solución de problemas prácticos relacionados con el diseño de estructuras ligeras, con actitud responsable y propositiva.	El docente les proporciona los ejercicios a realizar Elaboración de ejercicios para el cálculo de cubiertas y muros con perfiles ligeros sujetos a fuerzas de viento y sismo. Entregan al docente los ejercicios resueltos.	Ejercicios Calculadora Apuntes	9 horas

VIII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través de la aplicación de fundamentos, reglamentos, normas y especificaciones para el diseño de los diversos tipos de estructuras de acero

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes a la revisión y diseño de estructuras de acero y ligeras.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique e interactúe con los conceptos básicos; siguiendo con ejercicios individuales
- Siendo el maestro un monitor y guía de estos
- Ejercicios de tarea en su modalidad individual o por equipos.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- A través del trabajo en equipo y sesiones de taller, el alumno aplicará los fundamentos, reglamentos, normas y especificaciones que se implementan en el diseño de estructuras de acero considerando el estudio de la mecánica de materiales.
- Los ejercicios elaborados en apego a la reflexión y a la crítica posicionaran al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas que, en conjunto con un proceso investigativo, lo posibiliten a analizar y presentar diseños de estructuras de acero ligeras optimizadas y acorde a los requerimientos de la reglamentación vigente.

IX. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 exámenes escritos..... 40%
- Evidencia de desempeño..... 20%
(portafolio de evidencia de diseños de elementos estructurales de acero)
- Tareas y trabajo en equipo..... 20%
- Prácticas de taller.....20%
- Total.....100%**

X. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>ANSI/AISC 360-16 (2016) Specification for Structural Steel Constructions. American Institute of Steel Construction, USA.</p> <p>Instituto Mexicano de Construcción del Acero (2014). <i>Manual de Construcción en Acero</i> (5ª ed.) México: Limusa. [clásica]</p> <p>Lam, D.; Cheong Ang, T.; Sing Ping, C. (2014). <i>Structural steelwork: design to limit state theory</i>. (4ª Ed.) USA: Taylor and Francis Group. [clásica]</p> <p>McCormac, J. y Csernak, S. (2013). <i>Diseño de Estructuras de Acero</i>. (5ª ed.). México: Alfaomega. [clásica]</p>	<p>NTCCDMX-EA (2017) Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Acero. Gaceta Oficial de la Ciudad de México, vigésima época No. 220 Bis. México</p>

XI. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título en Ingeniería civil, preferentemente con estudios de Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Experiencia profesional en el área de Análisis y Diseño Estructural y Estructuras de Acero; y como docente en el área de Ingeniería. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y ser facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Cimentaciones
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alejandro Venegas Márquez
José Alfredo Nava Mendivil
Mario González Durán
Ricardo Sánchez Vergara

Vo. Bo. de Subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su finalidad es dar a conocer los criterios estructurales establecidos en reglamentos vigentes, las características del suelo de desplante, las cargas aplicadas sobre ellos y los diversos tipos de edificaciones.

Su utilidad radica en que le brinda al estudiante los conocimientos y herramientas para seleccionar, analizar y diseñar la cimentación apropiada para un proyecto de ingeniería civil.

Esta unidad de aprendizaje de carácter obligatorio se imparte en la etapa terminal correspondiente al área de conocimiento de Materiales y Diseño Estructural.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Determinar el tipo de cimentación que requiere una edificación, con base a las cargas, presiones de contacto, dimensionamiento, asentamientos diferenciales admisibles y reacciones del suelo, para realizar un diseño adecuado de cimentación asociado al marco normativo vigente, en un ambiente de respeto y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega proyecto final de diseño de la cimentación de un edificio que incluya: revisión de los esfuerzos y asentamientos en el suelo y el diseño estructural del elemento de cimentación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Esfuerzos y deformaciones en los suelos

Competencia:

Diferenciar los tipos de cimentaciones y su importancia en el contexto global de un proyecto de ingeniería civil, mediante la identificación de sus patologías, obtención de capacidad de carga por resistencia al corte y deformaciones en diferentes suelos, para determinar el tipo de cimentación adecuada, con responsabilidad, actitud reflexiva y crítica.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Características del diseño de cimentaciones
- 1.2 Clasificación de las cimentaciones
- 1.3 Presiones ejercidas por el suelo y capacidad de carga
 - 1.3.1 Presiones efectivas y Presiones totales
 - 1.3.1 Teoría de Terzaghi
 - 1.3.2 Teoría de Meyerhof
 - 1.3.3 Capacidades de carga asociadas con el tipo cimentación
 - 1.3.4 Distribución de esfuerzos Teoría de Boussinesq
- 1.4 Análisis de hundimientos admisibles
 - 1.4.1 Hundimientos elásticos
 - 1.4.2 Hundimientos por consolidación
 - 1.4.2 Humientos permisibles
- 1.5 Reglamentos de construcción

UNIDAD II. Diseño de cimentaciones superficiales

Competencia:

Aplicar los criterios de diseño estructural, considerando los reglamentos locales e internacionales en el diseño de cimentaciones superficiales, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de estructural de ingeniería civil, con una actitud creativa, responsable y propositiva.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 Tipos y funciones
- 2.2 Factores y procedimientos de diseño
- 2.3 Cargas, presiones de contacto y dimensionamiento
- 2.5 Diseño estructural
 - 2.5.1 Zapatas aisladas
 - 2.5.2 Zapatas corridas
 - 2.5.3 Losa de Cimentación

UNIDAD III. Cimentaciones profundas

Competencia:

Establecer los criterios de diseño estructural, tomando en consideración los reglamentos locales e internacionales en el diseño de cimentaciones profundas, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de estructuras, con una actitud responsable y analítica.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 3.1 Tipos y funciones.
- 3.2 Análisis de capacidad de carga
- 3.2 Fricción negativa
- 3.3 Hundimientos
- 3.4 Análisis por carga lateral
- 3.5 Dinámica de hincado de pilas
- 3.6 Eficiencia del grupo de pilas
- 3.7 Sistemas constructivo

UNIDAD IV. Diseño de muros de contención

Competencia:

Determinar los criterios de diseño estructural, considerando la reglamentación local e internacional en el diseño de estructuras de retención de tierras, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de ingeniería civil, con responsabilidad y actitud innovadora.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Consideraciones fundamentales de empujes de tierras
- 4.2 Tipología de muros
 - 4.2.1 Muros de gravedad
 - 4.2.2 Muros de voladizo
 - 4.2.3 Muros con contrafuertes
- 4.3 Cálculo de empuje de tierras
 - 4.3.1 Teoría de Coulumb para el cálculo de empujes laterales.
 - 4.3.2 Teoría de Rankine en la definición de estados pasivo y activo en suelos.
- 4.4 Diseño estructural de muros

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Aplicar los conceptos fundamentales de mecánica de suelos y geotecnia, mediante el cálculo de presiones y asentamientos del suelo, para la determinación de la capacidad de carga del mismo, con actitud responsable y propositiva.	Elabora ejercicios para el cálculo de presiones efectivas y presiones totales para el cálculo de capacidad de carga en diferentes tipos de suelos.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
2		Elabora ejercicios para el cálculo de capacidad de carga utilizando la metodología propuesta por Terzaghi y Meyerhof.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
3		Elabora ejercicios para el cálculo de capacidad de carga utilizando la metodología propuesta por las normas técnicas del estado de Baja California.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
4	Implementar los conceptos fundamentales de mecánica de suelos y geotecnia, empleando la teoría de Boussinesq, para la evaluación de la distribución de los esfuerzos en diferentes configuraciones de cimentaciones superficiales, con actitud responsable y propositiva.	Elabora ejercicios para el cálculo de distribución de esfuerzos (bulbo de presiones) en diferentes configuraciones de cimentaciones de acuerdo con la metodología propuesta por Boussinesq.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
UNIDAD II				
5	Utilizar los criterios de diseño estructural, considerando los reglamentos locales e internacionales en el diseño de zapatas aisladas, corridas y losas de cimentación, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de estructuras, con una actitud innovadora, responsable y propositiva.	Elabora ejercicios para el cálculo de dimensiones y armados en zapatas aisladas de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes.	Ejercicios Calculadora Apuntes	4 horas
6		Elabora ejercicios para el cálculo de dimensiones y armados en zapatas corridas de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes.	Ejercicios Calculadora Apuntes	4 horas
7		Elabora ejercicios para el cálculo de dimensiones y armados en losas de	Ejercicios Calculadora	4 horas

		cimentación de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes.	Apuntes	
UNIDAD III				
8	Implementar los conceptos fundamentales de mecánica de suelos y geotecnia, mediante determinación de capacidad de carga, hundimientos y carga lateral en pilotes y pilas, para un adecuado diseño de cimentaciones profundas con actitud propositiva y responsable.	Elabora ejercicios para el cálculo de capacidad de carga de pilotes y pilas para suelos cohesivos y friccionantes de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
9		Elabora ejercicios para el cálculo de hundimientos y carga lateral en pilotes y pilas de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
UNIDAD IV				
10	Aplicar los conceptos fundamentales de mecánica de suelos y geotecnia, mediante la determinación empujes laterales y el análisis de la estabilidad del elemento, para un adecuado diseño de muros de contención, con responsabilidad y actitud crítica.	Elabora ejercicios para el cálculo de empujes activos y pasivos de acuerdo con las teorías de Coulomb y Rankine.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
11		Elabora ejercicios para el cálculo de estabilidad en muros de contención.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
12	Establecer los conceptos fundamentales, reglamentos, normas y especificaciones para el diseño de muros en voladizo y de contrafuertes, mediante el diseño de estructuras de concreto, para integrar muros de contención en el proyecto global de la estructura, con actitud propositiva y responsable.	Elabora ejercicios de diseño estructural de muros de concreto en voladizo.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
13		Elabora ejercicios de diseño estructural de muros de concreto de contrafuertes.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través de la aplicación de fundamentos, reglamentos, normas y especificaciones para el diseño de los diversos tipos de cimentación.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes a las cimentaciones, con enfoque en la interacción del suelo-cimentación-estructura.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique e interactúe con los conceptos básicos; siguiendo con ejercicios individuales
- El maestro es un monitor y guía de estos.
- Ejercicios de tarea en su modalidad individual o por equipos.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- A través del trabajo en equipo y sesiones de taller, el alumno aplicará los fundamentos, reglamentos, normas y especificaciones que se implementan en el diseño de cimentaciones considerando el estudio de la interacción del suelo-cimentación-estructura.
- Los ejercicios elaborados en apego a la reflexión y a la crítica, posicionaran al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas que en conjunto con un proceso investigativo, lo posibiliten a ejecutar y presentar diseños de cimentaciones optimizados y acorde a los requerimientos de la estructura y el suelo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 exámenes escritos..... 40%
- Evidencia de desempeño..... 20%
(proyecto final de diseño de la cimentación de un edificio)
- Tareas y trabajo en equipo..... 20%
- Prácticas de taller.....20%
- Total.....100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Crespo, C. (2008). <i>Mecánica de suelos y cimentaciones</i>. (6ª Ed.) México: Limusa. [Clásica]</p> <p>Das, M. (2012). <i>Principios de Ingeniería de Cimentaciones</i>. (7ª Ed.) México: Cengage Learning. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430371 [clásica]</p> <p>Das, M. (2015). <i>Fundamentos de ingeniería de geotécnica</i>. (4ª Ed.) México: Cengage Learning. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430138</p> <p>McCormac, J. y Brown, R. (2018). <i>Diseño de concreto reforzado</i>. (10ª Ed.) México: Alfaomega. [clásica].</p>	<p>American Concrete Institute (2015). <i>Requisitos de Reglamentos para concreto estructural (ACI 318S-14)</i>.</p> <p>Das, Braja M.; Sobhan, K. (2002). <i>Principles of geotechnical engineering</i>. (9ª Ed.) USA: Cengage Learning. [clásica]</p> <p>Magdaleno, C., Rojas, R., & Ferregut, C. (2015). <i>Cimentaciones superficiales</i>. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=wZUcHAAACAAJ.</p> <p>Meli, R. (2002). <i>Diseño estructural</i>. (2ª Ed). México: Limusa. [Clásica]</p> <p>Peck, R. B., Hanson, W. E., Thornburn, T. H., y Saucedo, J. L. L. (2004). <i>Ingeniería de cimentaciones</i>. Limusa. Recuperado de https://books.google.com.mx/books?id=qT9JQQAACAAJ. [clásica]</p> <p>Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado (2017). <i>Normas técnicas complementarias de la Ley de Edificaciones del Estado de Baja California de Seguridad Estructural</i>. Recuperado de http://www.sidue.gob.mx/Marco.aspx</p> <p>Tomlinson, M. J. (2012). <i>Cimentaciones: Diseño y construcción</i>. (1ª Ed.) México: Trillas. [Clásica]</p>

XI. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título en Ingeniería civil, preferentemente con estudios de Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Experiencia profesional en el área de Análisis y Diseño Estructural, Mecánica de Suelos y Estructuras de Concreto; y como docente en el área de Ingeniería. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Diseño de Infraestructura de Caminos
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alejandro Mungaray Moctezuma
Emma Garcés Velázquez
Herminio Estrada Alvarado
Julio Alberto Calderón Ramírez

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su propósito es que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos en unidades de aprendizajes anteriores de topografía, hidrología, mecánica de suelos, pavimentos y planeación apoyándose en cálculos y análisis matemáticos y revisión de normatividad vigente para diseñar un proyecto geométrico de caminos y/o realizar cambios en las especificaciones para mejorar las características de estos, con una actitud responsable, honesta y ética.
Esta unidad de aprendizaje de carácter obligatorio se encuentra ubicada en la etapa terminal correspondiente al área de Geotecnia y Vías Terrestres.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar proyectos de infraestructura de caminos, mediante cálculos geométricos de los elementos que intervienen en el proyecto de un camino, las diferentes técnicas de acuerdo a las metodologías, especificaciones y normatividad vigente, para optimizar y resolver problemas relacionados con la infraestructura de caminos, con responsabilidad, creatividad, disposición para el trabajo colaborativo y conscientes de su entorno.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Diseña y entrega el proyecto de un camino hipotético. El diseño debe integrar los siguientes elementos: portada, introducción, objetivo, marco teórico y normativo, desarrollo y diseño geométrico, planimetrías (impresas), memoria técnica, conclusiones y referencias bibliográficas. (la entrega se realiza en electrónico).

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción

Competencia:

Identificar los elementos fundamentales del diseño de infraestructura de caminos, mediante el análisis de la normatividad vigente aplicable, para lograr una visión integral de la infraestructura de caminos, con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 1.1. Antecedentes de los caminos
- 1.2. Conceptos básicos en el diseño de infraestructura de caminos
- 1.3. Elementos de la infraestructura de caminos
- 1.4. Estudios previos al diseño de infraestructura de caminos
- 1.5. Normatividad aplicable

UNIDAD II. Alineamiento horizontal y vertical

Competencia:

Aplicar los conceptos y normativas de diseño de un camino, para calcular los alineamientos horizontales y verticales y determinar el trazado definitivo de un camino, de acuerdo a las especificaciones y normas establecidas, con actitud crítica, propositiva y ordenada.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Determinación de las características del diseño
- 2.2 Trazado preliminar y seccionamiento
- 2.3 Levantamiento topográfico y medioambiental
- 2.4 Alineamiento horizontal
- 2.5 Alineamiento vertical

UNIDAD III. Calculo de volúmenes

Competencia:

Aplicar los diferentes conceptos de la normativa vigente de diseño de Infraestructura de caminos, mediante el cálculo de volúmenes, movimientos de tierra y estructura del pavimento, para diseñar el proyecto de infraestructura, con actitud analítica, creativa y trabajo colaborativo.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1 Perfil del proyecto
- 3.2 Estructura de pavimentos
- 3.3 Secciones transversales
- 3.4 Calculo de volúmenes
- 3.5 Movimiento de tierras
- 3.6 Estudio justificativo técnico-ambiental

UNIDAD IV. Obras complementarias

Competencia:

Calcular las dimensiones de las diferentes obras complementarias de infraestructura de caminos, aplicando la normatividad vigente, para un óptimo funcionamiento del camino, con actitud propositiva, ordenada y trabajo colaborativa.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 4.1 Obras de drenaje
- 4.2 Señalamiento horizontal y vertical
- 4.3 Dispositivos de seguridad vial
- 4.4 Intersecciones
- 4.5 Rampas de frenado

UNIDAD V. Curvas horizontales

Competencia:

Efectuar los trabajos de campo de acuerdo a los conocimientos adquiridos, para la realización del trazo de una curva, horizontal con el equipo de tránsito, trabajando con responsabilidad y honestidad.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 5.1 Deducción de las fórmulas
- 5.2 Cálculo y trazo de una curva horizontal simple
- 5.3 Secuencia de cálculo
- 5.4 Registro de campo de una curva horizontal
- 5.5 Trazo de una curva desde el PC.
- 5.6 Trazo de una curva desde el PT.
- 5.7 Cálculo de una curva horizontal dada la subtangente

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los conceptos básicos en el diseño de infraestructura de caminos, a través de revisión de la normativa vigente, para conocer la aplicabilidad en obras de caminos, de manera analítica y ordenada.	<p>El estudiante:</p> <p>Revisa las normas de caminos en la página de SCT.</p> <p>Elabora una presentación con base a los principales conceptos básicos en el diseño de infraestructura de caminos, Presenta ante el grupo y entrega un reporte de la información obtenida y conclusiones personales.</p>	Lecturas indicadas por el docente. Libros de consulta, bases de datos y revistas con temas a fines. Normativa vigente, páginas web de Instituto Mexicano de Transporte (IMT) y Secretaria de Comunicaciones y transportes (SCT).	4 horas
UNIDAD II				
2	Determinar el trazado preliminar de un camino, mediante la normatividad de caminos, para comunicar dos puntos obligados, con una actitud crítica y analítica	<p>A partir de esta práctica de taller el estudiante inicia con el proyecto final (diseño de camino hipotético), debe integrar los reportes en una memoria descriptiva y una memoria de cálculo.</p> <p>El estudiante</p> <p>Identifica el pre-trazo de un camino con la aplicación de los conceptos básicos de topografía.</p>	Carta topográfica Calculadora Regla Apuntes	4 horas
3	Calcular las curvas horizontales de un camino específico, aplicando la normatividad correspondiente y formulas, para el diseño del camino, de manera analítica y	<p>El estudiante:</p> <p>Calcula los elementos geométricos de una curva horizontal de un camino específico basado en el manual de proyecto geométrico y</p>	Bases de datos, normativa, formulario y hojas de cálculo. Ejercicios Calculadora Apuntes	6 horas

	ordenada.	normativa vigente. Integra resultados y reporte en la memoria descriptiva y la memoria de cálculo		
4	Calcular las curvas verticales de un camino específico, aplicando la normatividad correspondiente y formulas, para el diseño del camino, de manera analítica y ordenada.	El estudiante: Calcula los elementos geométricos de una curva vertical de un camino específico basado en el manual de proyecto geométrico y normativa vigente. Integra resultados y reporte en la memoria descriptiva y la memoria de cálculo	Bases de datos, normativa, formulario y hojas de cálculo. Ejercicios Calculadora Apuntes	4 horas
UNIDAD III				
5	Diseñar el perfil de proyecto de un camino específico, de acuerdo a las características de un camino y a las especificaciones de la normatividad aplicable, para el diseño del camino, de manera analítica y propositiva.	El estudiante: Analiza la normatividad vigente para obtener las características y calcular las pendientes máximas que aplican a un camino específico para trazar el perfil del proyecto. Integra resultados y reporte en la memoria desc	Normativa vigente, páginas web de Instituto Mexicano de Transporte (IMT) y Secretaria de Comunicaciones y transportes (SCT). Ejercicios Calculadora Regla	4 horas
6	Calcular los espesores de las distintas capas de la estructura de pavimento de un camino, mediante el uso de fórmulas del manual de proyecto geométrico y normativa vigente, para el diseño	El estudiante: Analiza las cargas de tránsito y características del suelo, calcula los espesores de las distintas capas de la estructura de pavimento con el uso de fórmulas	Bases de datos, normativa, formulario y hojas de cálculo. Ejercicios Calculadora Apuntes	4 horas

	del pavimento, de manera crítica y analítica.	del manual de proyecto geométrico y normativa vigente. Integra resultados y reporte en la memoria descriptiva y la memoria de cálculo		
7	Calcular y cuantificar los volúmenes de corte y terraplén de movimientos de tierras necesarios, para la construcción de un camino, mediante el uso de fórmulas del manual de proyecto geométrico y normativa vigente, de manera analítica y propositiva.	El estudiante: Cuantifica el volumen de movimientos de tierras necesarios para la construcción de un camino específico con el uso de fórmulas del manual de proyecto geométrico y normativa vigente. Integra resultados y reporte en la memoria descriptiva y la memoria de cálculo	Bases de datos, normativa, formulario y hojas de cálculo. Ejercicios Calculadora Apuntes	4 horas
8	Identificar los componentes de un estudio justificativo técnico-ambiental de una infraestructura de caminos, mediante la revisión de un caso de estudio, para conocer las partes que lo conforman, de manera crítica y analítica.	El estudiante: Elabora un mapa conceptual de los componentes de un estudio justificativo técnico-ambiental de una infraestructura de caminos para su elaboración, consulta normativa ambiental. Entrega mapa a docente.	Bases de datos, normativa, Apuntes	6 horas
UNIDAD IV				
9	Establecer los dispositivos de seguridad vial y de señalamiento horizontal y vertical, de acuerdo a la normatividad vigente, para el	El estudiante: Diseña una propuesta de señalización vial para un tramo del camino donde se incluya	Bases de datos, normativa, Ejemplos Apuntes	6 horas

	diseño del camino, con una actitud analítica y propositiva.	señalamiento horizontal y vertical de acuerdo a la norma. Integra resultados y reporte en la memoria descriptiva y la memoria de cálculo		
10	Establecer las obras complementarias de: drenaje, intersecciones y/o rampas de frenado, de acuerdo a la normatividad vigente, para el diseño del camino, con una actitud analítica y propositiva.	El estudiante: Diseña un proyecto de las principales obras complementarias de: drenaje, intersecciones y rampas de frenado del camino de acuerdo a la norma. Integra resultados y reporte en la memoria descriptiva y la memoria de cálculo	Bases de datos, normativa, formulario y hojas de cálculo. Lecturas Ejercicios Calculadora Apuntes	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio de los caminos y sus elementos.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes al diseño de infraestructura de caminos.
- Desarrollo de ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos
- Dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- El maestro es un monitor y guía de estos.
- Por último, se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual.
- Realiza retroalimentación mediante la descripción de conceptos y aplicación de estos.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- A través del trabajo en equipo y sesiones de taller,
- Aplica los conceptos y resolución de problemas.
- Elabora los reportes y el portafolio de evidencias, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas que, en conjunto con un proceso investigativo, lo posibiliten a ejecutar y presentar los cálculos de los elementos geométricos y volumetrías de las infraestructuras de caminos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 exámenes escritos.....	40%
- Exposición en equipo y reporte escrito.....	10%
- Evidencia de desempeño.....	50%
(proyecto de un camino hipotético)	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

A Policy on Geometric Design of Highways and Streets (2011). American Association of State Highway and Transportation Officials AASHTO. 6th. Edition. [clásica]

Ingeniería de carreteras (2011). Ed. Limusa, 2da Edición

Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras (2018). Secretaria de Comunicaciones y Transportes. <https://www.gob.mx/sct>

Normativa para la Infraestructura del Transporte (octubre 2018) Recuperado de <https://normas.imt.mx/>

Recomendaciones de actualización de algunos elementos del proyecto geométrico de carreteras (2004). Instituto Mexicano del Transporte. Recuperado de <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt244.pdf> [clásica]

Complementarias

Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres, Asociación Civil (AMIVTAC). México <http://www.amivtac.org/>

Gómez, H. y Orobio, A. (2015). Efectos de la incertidumbre en la programación de proyectos de construcción de carreteras. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

SEDATU (2016). *Manual de Calles. Diseño vial para ciudades mexicanas*. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. Recuperado de <http://manualdecalles.mx/manual/mdc-en-linea.pdf>

Topografía General (1989). Miguel Montes de Oca. México: Editorial Alfaomega [Clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta unidad de aprendizaje debe poseer una formación de Ingeniero Civil, Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Experiencia profesional en el área de Vías Terrestres o Transporte. Además, debe manejar las tecnologías de información y comunicarse efectivamente. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Civil, Ingeniero en Energías Renovables e Ingeniero Eléctrico
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Formulación y Evaluación de Proyectos
5. **Clave:**
6. **HC:** 00 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **CR:** 03
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Homero Samaniego Aguilar
Jaime García Toscano
Mario González Durán

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta asignatura tiene el propósito de brindar al estudiante los conocimientos teóricos y metodológicos para la formulación y evaluación de proyectos de inversión, además lo habilita para la toma de decisiones en el tema de emprendimiento.

La unidad de aprendizaje pertenece al Plan de Estudios de Ingeniero Civil, y se comparte con los programas de Ingeniero en Energías Renovables e Ingeniero Eléctrico; en los tres programas se encuentra en la etapa terminal, con carácter obligatorio y pertenece a área de conocimientos de Ciencias Económico-Administrativas.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Planear y gestionar proyectos y servicios, a través del análisis de necesidades sociales, financieras y técnicas, para la toma de decisiones viables, con actitud responsable, crítica y colaborativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presenta un proyecto de inversión con los siguientes elementos: estudio de mercado, estudio técnico, estudio económico, y evaluación económica.

Contenido

1. Formulación y evaluación de proyectos
 - 1.1 Definición de proyecto
 - 1.2 Decisión sobre un proyecto
 - 1.3 Proceso de preparación y evaluación de proyectos
 - 1.4 Generación y selección de la idea
 - 1.5 Bases para la comparación de alternativas
2. Estudio de mercado
 - 2.1 Objetivos y generalidades del estudio de mercado
 - 2.2 Definición de productos-servicio
 - 2.3 Naturaleza y usos del producto-servicio
 - 2.4 Análisis de la oferta y la demanda
 - 2.4.1 Fuentes de información primarias y secundarias
 - 2.4.2 Determinación del tamaño de la muestra
 - 2.4.3 Encuesta
 - 2.4.4 Análisis de resultados de encuestas aplicadas
 - 2.5 Canales de comercialización y distribución
3. Estudio técnico
 - 3.1 Objetivos y generalidades del estudio técnico
 - 3.2 Análisis y selección del proceso productivo
 - 3.2.1 Definición del proceso del producto-servicio
 - 3.2.2 Definición de materias primas, materiales e insumos
 - 3.3 Selección de la tecnología
 - 3.3.1 Definición de maquinarias, equipos y bienes de capital
 - 3.4 Determinación de la capacidad productiva
 - 3.5 Distribución de instalaciones (Lay Out)
 - 3.5.1 Definición de espacios y localizaciones
 - 3.6 Determinación de la localización del sitio donde se desarrolla el proyecto
 - 3.7 Requerimientos de personal
 - 3.7.1 Competencia y perfiles
 - 3.7.2 Descripción de puestos, sueldos y salarios
 - 3.7.3 Estructura organizacional
4. Estudio económico
 - 4.1 Inversión del proyecto
 - 4.1.1 Inversión fija
 - 4.1.2 Inversión diferida
 - 4.1.3 Capital de trabajo

- 4.1.4 Inversión total
- 4.1.5 Calendario de inversiones
- 4.2 Ingresos netos
- 4.3 Presupuesto del proyecto
 - 4.3.1 Presupuesto de ingresos
 - 4.3.2 Presupuesto de egresos
- 4.4 Depreciación y amortización
- 4.5 Punto de equilibrio
- 4.6 Estado de resultados
- 4.7 Balance general
- 4.8 Flujo neto de efectivo
- 5. Evaluación económica
 - 5.1 Análisis de las actividades en cada etapa de la pre inversión
 - 5.1.1 Diagnóstico
 - 5.1.2 Definición de la situación base
 - 5.1.3 Identificación de beneficios y costos
 - 5.1.4 Definición de criterios de valoración y valorización
 - 5.1.5 Análisis de factibilidad
 - 5.1.6 Evaluación económica
 - 5.1.6.1 TMAR
 - 5.1.6.2 VPN
 - 5.1.6.3 TIR
 - 5.1.6.4 Costo Beneficio
 - 5.1.7 Interpretación de resultados

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar ideas de negocio, mediante su viabilidad y factibilidad, para la comparación y selección de la más atractiva, con actitud analítica y honestidad.	<p>El docente explica la formulación y evaluación de proyectos:</p> <p>El estudiante se reúne en equipo y con base al proceso de preparación y evaluación de proyectos, plantean una idea de proyecto, la presenta ante el grupo y se realiza un análisis FODA.</p> <p>Entrega la idea que se desarrollara como proyecto viable.</p>	<p>Computadora, material bibliográfico (básico y complementario)</p> <p>Acceso a internet.</p>	8 horas
2	Identificar las características de la oferta y la demanda, a través del estudio de mercado, para conocer el segmento de clientes, de manera ordenada, creativa y respetuosa.	<p>El docente explica la metodología para llevar a cabo un estudio de mercado:</p> <p>El estudiante de acuerdo a la idea de proyecto viable, realiza el estudio de mercado que incluya su objetivo y generalidades, definición de producto o servicio, su naturaleza, el análisis de la oferta y la demanda y los canales de comercialización y distribución.</p> <p>Entrega estudio de mercado.</p>	<p>Computadora, material bibliográfico (básico y complementario)</p> <p>Acceso a internet.</p>	8 horas
3	Analizar el proceso productivo, para identificar el proceso y recursos necesarios para la	Analiza los diferentes procesos productivos y selecciona el más pertinente al proyecto.	Herramientas para la construcción visual del proceso productivo (Mindmanager, Windows office).	8 horas

	factibilidad técnica del proyecto con responsabilidad y actitud analítica.	<p>Identifica el equipo, herramientas e infraestructura necesarias para realizar o llevar a cabo el proceso productivo.</p> <p>Identifica las materias primas, materiales e insumos para el proyecto.</p> <p>Diseña la distribución de la organización (lay out)</p> <p>Realiza el estimado de requerimiento de personal necesario para realizar el proyecto.</p> <p>Redacta y presenta el estudio técnico del proyecto.</p>	Búsqueda en fuentes secundarias (Libros, documentos, publicaciones, etc.) y apuntes de clase.	
4	Determinar la información financiera del proyecto, utilizando los datos obtenidos en los estudios de mercado y técnico, para la toma de decisiones, con responsabilidad y pensamiento analítico.	<p>Calcula la inversión requerida para el proyecto utilizando la información generada en estudio de mercado y técnico.</p> <p>Elabora el presupuesto del proyecto.</p> <p>Determina el punto de equilibrio del proyecto.</p> <p>Elabora los estados financieros del proyecto.</p> <p>Realiza un reporte que integre los resultados de la información económico-financiera del proyecto.</p>	<p>Apuntes de clases.</p> <p>Material bibliográfico (básico y complementario)</p> <p>Internet</p>	12 horas
5	Determinar la factibilidad económica, para la toma de decisión del proyecto, mediante la aplicación de herramientas y	Calcula los indicadores financieros TMAR, VPN, TIR para evaluar la factibilidad económica del proyecto que permita tomar la decisión	Utilizar herramientas para proceso de información como Word y Excel	12 horas

	<p>análisis de indicadores financieros, con actitud analítica, integridad y responsabilidad.</p>	<p>sobre la inversión del proyecto, considerando la relación costo-beneficio.</p> <p>Redacta y presenta el análisis y la evaluación económica.</p>		
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Fomentar la creación y desarrollo de ideas de negocio donde el estudiante implemente sus conocimientos y habilidades enfocadas en áreas productivas que sean de su interés, lo cual le permita emprender proyectos de inversión.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de nuevas tecnologías de comunicación e información (TIC`s) en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Relacionar los conocimientos y habilidades adquiridas durante su formación con los contenidos de esta asignatura, para que el alumno la identifique como una asignatura integradora donde implemente todo lo obtenido en otras materias de la carrera.
- Asesorar y retroalimentar los avances del proyecto.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Realizar y entregar en tiempo y forma todos sus reportes de actividades de investigación y desarrollo, esto incluye los tres estudios realizados durante el curso, las tareas y el proyecto final.
- Realizar autoevaluaciones para monitorear y fortalecer su aprovechamiento académico.
- Entrega de un proyecto de inversión con la conclusión acerca de su viabilidad y factibilidad como trabajo final que evidencie su desempeño al concluir la asignatura.
- Participar de manera activa en la discusión de los diferentes temas.
- Realizar la presentación del proyecto ante un foro determinado por el subproceso económico-administrativo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

Avances de estudios de Mercado, Técnicos y Económico	30%
- Exposiciones	20%
- 2 Exámenes	20%
- Evidencia de desempeño	30%
(Proyecto de inversión con los siguientes elementos: estudio de mercado, estudio técnico, estudio económico, y evaluación económica.)	
Total	100%

- Los exámenes incluirán temas vistos en clase y taller.
- Las tareas y reportes tienen validez si y sólo si son entregados puntualmente.
- El proyecto final deberá cumplir con el formato previamente señalado por el docente y ser expuesto ante un foro determinado por el subproceso económico-administrativo.

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Baca. G. (2013). <i>Evaluación de proyectos. (7ma Ed.)</i>. México: McGraw Hill. [clásica]</p> <p>Blank. L. & Tarquin. A. (2008). <i>Basics of engineering economy</i>. United States: McGraw-Hill Higher-Education. [Clásica]</p> <p>De la Vega. L. & Espejo. J. (2009). <i>Investigación de Mercados: Un enfoque práctico</i>. Servicio Express de Impresión. [Clásica]</p> <p>Herrera. J. (2013). <i>Investigación de mercados</i>. Ecoe Ediciones. [clásica]</p> <p>Rodríguez. V (2010) <i>Formulación y Evaluación de Proyectos (1a Ed.)</i>. México: Limusa. [Clásica]</p> <p>Vélez. G. (2014). <i>Proyectos-Identificación, formulación, evaluación y gerencia</i>. Alfaomega Grupo Editor. [clásica]</p>	<p>Baca. G. (2015). <i>Ingeniería económica</i>. Edición 6. McGraw Hill.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer un título de Ingeniería, Licenciado en Administración de Empresas, o área afín, de preferencia con posgrado en área económico-administrativo.

Experiencia preferentemente de tres años en el área profesional y/o en docencia, en ambos casos con conocimiento comprobable en el área de desarrollo y evaluación de proyectos de inversión, así como análisis de sensibilidad y riesgo donde haya aplicado metodologías, técnicas e indicadores económicos para la toma de decisiones.

Es deseable que haya participado en la formación y desarrollo de actividades de emprendimiento, además, de que cuente preferentemente con cursos de formación docente durante el último año.

El profesor debe ser respetuoso, responsable, proactivo, innovador, analítico, con capacidad de plantear soluciones metódicas a un problema dado y con interés en la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Conservación y Mantenimiento de Infraestructura
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 00 HT: 04 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Álvaro Alberto López Lambrano
José Juan Villegas León
Juan Carlos Payán Ramos
Leonel Gabriel García Gómez
Mario González Duran

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta Unidad de Aprendizaje fortalece al estudiante con los conocimientos necesarios para emprender actividades asociadas a la evaluación física y comportamiento a la infraestructura, mediante herramientas que permitan realizar toma de decisiones sobre actividades de mantenimiento, rehabilitación y conservación.

Esta asignatura es de carácter obligatorio, se encuentra ubicada en la etapa terminal correspondiente al área de Planeación y Ejecución de Obra.

IV. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar el comportamiento físico y mecánico de la infraestructura, apegados a lineamientos expresados en manuales, códigos de construcción nacionales e internacionales, para asociar los resultados en la toma de decisiones de mantenimiento, rehabilitación y conservación a través de propuestas técnicas y económicas, con sentido analítico, proactivo y de colaboración.

V. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- Presenta documento que incluye los elementos de la evaluación de una infraestructura civil consistente en propuestas técnicas y económicas de mantenimiento, rehabilitación y conservación, con los apartados de caratula, introducción, metodología, resultados, discusiones y referencias bibliográficas.

VI. DESARROLLO POR UNIDADES

Contenido:

1. Evaluación
 - 1.1 Proyectos de infraestructura
 - 1.2 Normatividad de evaluación
 - 1.3 Formularios de evaluación
 - 1.4 Reporte de evaluación
2. Rehabilitación
 - 2.1 Normativa de rehabilitación
 - 2.2 Análisis y diseño de infraestructura
 - 2.3 Propuestas de reestructuración
 - 2.4 Proyecto ejecutivo
3. Ingeniería de costos
 - 3.1 Presupuesto
 - 3.2 Planeación y programación de obra
 - 3.3 Evaluación de propuesta económica

VII. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Aplicar los conceptos de elaboración de proyectos ejecutivos de obra civil e integridad estructural, mediante la elección de un caso de estudio y formularios obtenidos de las Normas Técnicas Complementarias de los Reglamentos de Construcción n Manuales de Diseño nacionales e internacionales, para la evaluación y registro del estado físico y mecánico que guarda la infraestructura con sentido de responsabilidad y colaboración.</p>	<p>El docente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Presenta diversos casos de estudios de infraestructura. 2. Expone los elementos que integran los proyectos ejecutivos de obra civil, los mecanismos de evaluación de su integridad física y mecánica. <p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elige un caso para desarrollar la evaluación de infraestructura para construir el proyecto final. 2. Define las herramientas disponibles conforme a códigos y normas técnicas nacionales e internacionales. 3. Realiza evaluación de caso de estudio aplicando las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción, Manuales de Diseño del Instituto Mexicano del Transporte, Comisión Federal de Electricidad, American Association State Highway Transportation Officials, American Society for Testing and Materials Internacional, Norma Oficial Mexicana del Organismos Nacional de Normalización y 	<p>Software Computadora Formularios Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas. Herramientas de cómputo Normas Técnicas Complementarias y Manuales de Diseño.</p>	11 horas

		<p>Certificación de la Construcción y Edificación.</p> <p>Realiza al llenado de formularios conforme al análisis del caso elegido y la normativo.</p> <p>Entrega formularios al docente para revisión e integra en el documento del proyecto final.</p>		
2	<p>Aplicar los principios de la evaluación de infraestructura, mediante el dictamen del estado físico y mecánico que guarda la infraestructura, Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción y manuales de diseño, para definir las acciones a realizar de mantenimiento y/o rehabilitación de la infraestructura, con sentido ético, proactivo, de responsabilidad y de colaboración.</p>	<p>El estudiante:</p> <p>Elabora el dictamen del estado físico y mecánico que guarda la infraestructura con la información de los formularios obtenidos en la práctica anterior.</p> <p>Participa en un foro de discusión con el grupo para presentar las observaciones, resultados y conclusiones preliminares del caso evaluado.</p> <p>Determina las acciones a realizar (mantenimiento y/o rehabilitación)</p>	<p>Software</p> <p>Computadora</p> <p>Códigos y norma de construcción, nacional e internacional.</p> <p>Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas.</p> <p>Normas Técnicas Complementarias y Manuales de Diseño.</p>	11 horas
UNIDAD II				
3	<p>Aplica los principios de análisis y diseño de los componentes estructurales de la infraestructura, mediante las Normas Técnicas Complementarias de los Reglamentos de Construcción Nacionales e Internacionales, para diseño de componentes principales de la infraestructura como parte de la estrategia de mantenimiento y/o rehabilitación,</p>	<p>El estudiante:</p> <p>Analiza el comportamiento mecánico de la obra y diseña elementos y componentes mediante herramientas digitales, manuales y códigos de construcción.</p> <p>Entrega un reporte del diseño realizado e integra al documento del proyecto final</p>	<p>Software</p> <p>Computadora</p> <p>Códigos y norma de construcción, nacional e internacional.</p> <p>Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas.</p> <p>Normas Técnicas Complementarias y Manuales de Diseño.</p>	11 horas

	con sentido crítico y responsabilidad.			
4	Aplicar los criterios de integración de proyectos ejecutivos, mediante la presentación de al menos dos propuestas de solución para el mantenimiento y/o rehabilitación de los elementos de infraestructura elaboradas conforme a Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción, Códigos de construcción nacional e internacional, para la elaboración de proyectos ejecutivos que comprendan los componentes: arquitectura, propuestas estructurales, instalaciones, especificaciones, planos de taller, memoria de cálculo, con actitud ética, reflexiva y responsable.	El estudiante Presenta dos propuestas de solución para el mantenimiento y/o rehabilitación de la obra, para la integración de sus proyectos ejecutivos los cuales deben elaborarse. De acuerdo a los diseños obtenidos, integra los proyecto ejecutivos con los siguientes apartados para el mantenimiento y/o rehabilitación de la obra: Arquitectura Propuestas estructurales Instalaciones Especificaciones Planos de taller Memoria de cálculo Entrega proyecto al docente e integra al documento del proyecto final.	Software Computadora Códigos y norma de construcción, nacional e internacional. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas. Normas Técnicas Complementarias y Manuales de Diseño.	11 horas
UNIDAD III				
5	Aplicar los conocimientos de Administración, procesos de construcción e ingeniería de costos, a partir del análisis de los proyectos ejecutivos del caso de estudio generado previamente, para realizar la planeación,	El estudiante: Realiza la ingeniería de costos de las dos propuestas de los proyectos ejecutivos, de acuerdo con la teoría de la administración y de análisis de precios unitarios, en las que describa:	Software Computadora Códigos y norma de construcción, nacional e internacional. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas.	10 horas

	<p>programación y el presupuesto de los proyectos ejecutivos que corresponden a propuestas de solución de mantenimiento y/o rehabilitación, con actitud responsable y proactiva.</p>	<p>Presupuesto Programación de obra Planeación de los recursos</p> <p>Entrega el reporte de resultados al docente e integra información al documento del proyecto final</p>	<p>Bibliografía</p>	
6	<p>Analizar y comparar presupuestas del proyecto ejecutivo de caso de estudio, mediante una valoración técnica, y económica, mediante los principios de la teoría de evaluación de proyectos, para determinar la propuesta de solución viable, con actitud proactiva y colaboración.</p>	<p>El estudiante: Evalúa las propuestas técnicas y económicas para determinar el proyecto ejecutivo viable conforme a la teoría de evaluación de proyectos. Elabora un reporte con el análisis de viabilidad de la propuesta elegida.</p>	<p>Software Computadora Códigos y norma de construcción, nacional e internacional. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas. Bibliografía</p>	10 horas

VIII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través conocer la normativa técnica y manuales vigentes para la evaluación física y comportamiento de la infraestructura, para proponer los mantenimientos adecuados, así como propuestas de rehabilitación para la toma de decisiones con base a la viabilidad de las propuestas técnicas.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del profesor de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos asociados a la evaluación, metodologías de rehabilitación, estructura de proyectos ejecutivos de obra y aplicación de la ingeniería de costos para la estimación de la viabilidad de propuestas de técnicas.
- Es un monitor y guía
- Propicia la participación del estudiante
- Evalúa el desempeño de los alumnos

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- A través del trabajo en equipo y sesiones de taller, el alumno aplica los conocimientos obtenidos de las Unidades de Aprendizaje del área de materiales y estructuras, planeación y ejecución de obras, geotecnia y vías terrestres, recursos hídricos y medio ambiente.
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica.

IX. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evidencia de desempeño..... 100%
 - Reporte de datos colectados en caso de estudio
 - Reporte de evaluación de integridad física
 - Proyecto ejecutivo de obra
 - Ingeniería de costos
- Total.....100 %**

X. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>ASTM. (2011). <i>Annual book of ASTM standards</i>. West Conshohocken, PA : ASTM International,. [Clásica].</p> <p>Delgado, J. M. P. Q., & Service), S. (Online. (2016a). <i>Case Studies of Building Pathology in Cultural Heritage</i>. Singapore: Springer Singapore: Retrieved from http://148.231.10.114:2048/login?url=http://dx.doi.org/10.1007/978-981-10-0639-5</p> <p>Delgado, J. M. P. Q., & Service), S. (Online. (2016b). <i>New Approaches to Building Pathology and Durability</i> (1st ed. 20). Singapore: Springer Singapore: Retrieved from http://148.231.10.114:2048/login?url=http://dx.doi.org/10.1007/978-981-10-0648-7</p> <p>Delgado, J. M. P. Q., & Service), S. (Online. (2016c). <i>Sustainable Construction</i> (1st ed. 20). Singapore: Springer Singapore: Retrieved from http://148.231.10.114:2048/login?url=http://dx.doi.org/10.1007/978-981-10-0651-7</p> <p>Gallego Silva Mauricio, Sarria Molina Alberto, & de Productores de Concreto., A. C. (2006). <i>El concreto y los terremotos</i> : Bogotá : Instituto del Concreto,.[clásica]</p> <p>Jumonji, T., & de Prevención de desastres (Mexico), C. N. (1996). <i>Norma para la evaluación del nivel de daño por sismo en estructuras y guía técnica de rehabilitación (estructuras de concreto reforzado)</i> /. México : Sistema Nacional de Protección Civil, Centro Nacional de Prevención de Desastres,.[clásica].</p> <p>Normativa para la Infraestructura del Transporte</p>	<p>ASCE, A. S. of C. E. (2012). ASCE Library. Recuperado de https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/ciegag.0000563562, A. [Clásica].</p> <p>C. I. C., & Institute, A. C. (2016). <i>ACI 562-16 Code Requirements for Evaluation, Repair, and Rehabilitation of Concrete Buildings and Commentary</i>. American Concrete Institute. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=cemzDAEACAAJ</p> <p>Broomfield, J. P. (2002). <i>Corrosion of Steel in Concrete: Understanding, investigation and repair</i>. CRC Press. Recuperado de https://books.google.com.mx/books?id=7YQJHbLiBJkC[clásic]</p> <p>El-Reedy, M. (2007). <i>Steel-Reinforced Concrete Structures: Assessment and Repair of Corrosion</i>. CRC Press. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=IVn8q-yUln8C [clásica]</p> <p>Karbhari, V. M. (2014). <i>Rehabilitation of Metallic Civil Infrastructure Using Fiber Reinforced Polymer (FRP) Composites: Types Properties and Testing Methods</i>. Elsevier Science. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=HP-iAgAAQBAJ</p> <p>Silva-Araya, W. F., de Rinc\textcentn, O. T., & Pumarada-O'Neill, L. (1998). <i>Repair and Rehabilitation of Reinforced Concrete Structures: The State of the Art</i>. American Society of Civil Engineers. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=gJh-Zp6Fgt8C[clásica]</p> <p>Wendichansky, D. A., Pumarada-O'Neill, L., & (U.S.), N. S. F. (2002). <i>Rehabilitating and Repairing the Buildings and Bridges of the Americas: Hemispheric Workshop on Future Directions</i> :</p>

<https://normas.imt.mx/>

Conference Proceedings, April 23-24, 2001, Mayagüez, Puerto Rico. American Society of Civil Engineers. Retrieved from <https://books.google.com.mx/books?id=jmxRAAAAMAAJ>[clásica]

XI. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería civil, experiencia profesional en elaboración de proyectos ejecutivos, conocimiento de códigos de construcción, manuales de transporte y obras hidráulicas e ingeniería de costos. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Diseño de Obras Hidráulicas
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Álvaro Alberto López Lambraño
Carlos Salazar Briones
Héctor David Ramírez López
José Juan Villegas León
Juan Carlos Payán Ramos
Marcelo Antonio Lomeli Banda

Fecha: 17 de octubre de 2019

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Proyectar y diseñar obras hidráulicas que permitan aprovechar las fuentes de agua superficial, así mismo, brindar seguridad ante posibles daños producto de fenómenos climáticos. Los conocimientos y metodologías adquiridos en esta unidad de aprendizaje concentran y formaliza la preparación del ingeniero civil en el área de recursos hídricos y medio ambiente.

La unidad de aprendizaje corresponde a la etapa terminal, con carácter obligatorio, pertenece al área de conocimiento de Recursos Hídricos y Medio Ambiente.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar obras hidráulicas, para el aprovechamiento y control de escurrimientos superficiales de agua, brindando a su vez protección ante posibles daños y garantizando la gestión integral, mediante un dimensionamiento metódico de la infraestructura, con disposición para el trabajo colaborativo y compromiso con el cuidado del medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Elaborar un proyecto de obra hidráulica, usando las normas y metodologías requeridas.
2. Diseñar las estructuras componentes de una presa.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Aspectos generales

Competencia:

Identificar los aspectos generales, el entorno sobre las obras hidráulicas, así como las estructuras componentes de un aprovechamiento hidráulico o una obra defensa, mediante una extensa revisión bibliográfica, para obtener un panorama general de los elementos que integran el diseño de las obras hidráulicas, con actitud analítica, reflexiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 1.1 Definición y clasificación de las obras hidráulicas.
- 1.2 Elementos constitutivos de un aprovechamiento superficial.
- 1.3 Obras de uso múltiple.
- 1.4 Usos del agua.
- 1.5 Problemas ecológicos y de medio ambiente.
- 1.6 Etapas del desarrollo hidráulico.
- 1.7 Gestión y legislación para el aprovechamiento del agua.

UNIDAD II. Estudios preliminares

Competencia:

Identificar los estudios necesarios, para el desarrollo de proyectos, diseño y construcción de grandes y pequeñas obras hidráulicas, a partir de funcionalidad y aprovechamiento hidráulico, con disposición al trabajo colaborativo y actitud de análisis.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 2.1. Socioeconómico.
- 2.2. Ambiental.
- 2.3. Geológico.
- 2.4. Topográfico.
- 2.5. Hidrológico.
- 2.6. Programa de Obra.

UNIDAD III. Presas

Competencia:

Identificar los tipos y criterios de selección de las cortinas de las presas así como la realización de su diseño, mediante un análisis de estabilidad y aplicando los principios y normas necesarios, para el dimensionamiento de sus componentes estructurales y el aprovechamiento eficiente del recurso hídrico, con disposición al trabajo colaborativo, actitud analítica y responsable.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 3.1 Tipos de presas.
 - 3.1.1 Derivadoras.
 - 3.1.2 Almacenamiento.
- 3.2 Definición y clasificación.
- 3.3 Dimensiones.
- 3.4 Tipos de cortinas.
- 3.5 Factores que determinan el tipo de estructura.
- 3.6 Cargas actuantes y sollicitaciones en obras hidráulicas.
- 3.7 Análisis de estabilidad, esfuerzos y factores de seguridad de una cortina de gravedad.
- 3.8 Diseño hidráulico y estructural.

UNIDAD IV. Obras de excedencias

Competencia:

Identificar los diferentes tipos de obras de excedencias así como la realización de su diseño, mediante la metodología de cálculo correspondiente y aplicando los principios y normas necesarios, para el dimensionamiento de sus componentes estructurales y el manejo eficiente del recurso hídrico, con disposición al trabajo colaborativo, actitud analítica y responsable.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 4.1 Generalidades.
- 4.2 Canal de acceso.
- 4.3 Sección vertedora o de control.
- 4.4 Transiciones.
- 4.5 Rápida.
- 4.6 Estructura terminal o de disipación de energía.
- 4.7 Canal de salida.

UNIDAD V. Obras de toma y de desvío

Competencia:

Identificar los diferentes tipos de obras de toma y de desvío así como la realización de su diseño, mediante la metodología de cálculo correspondiente y aplicando los principios y normas necesarios, para el dimensionamiento de sus componentes estructurales y el control eficiente del recurso hídrico, con disposición al trabajo colaborativo, actitud analítica y responsable.

Contenido:

Duración: 3 horas

5.1 Generalidades de obras de toma y de desvío.

5.2 Tipos de obras de toma.

5.3 Diseño hidráulico de obras de toma.

5.3.1 Diseño hidráulico para toma directa, plantas de bombeo y presa derivadora.

5.3.2 Diseño hidráulico para presa de almacenamiento.

5.3.2.1 Mediante túneles.

5.3.2.2 Mediante galerías.

5.4 Tipos de válvulas, compuertas y ventilación.

5.5 Tipos de obras de desvío.

5.6 Ataguías.

UNIDAD VI. Obras diversas en conducciones

Competencia:

Identificar los diferentes tipos de obras en conducciones así como la realización de su diseño, mediante la metodología de cálculo correspondiente y aplicando los principios y normas necesarios, para el dimensionamiento de sus componentes estructurales y el manejo eficiente del recurso hídrico, con disposición al trabajo colaborativo, actitud analítica y responsable.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 6.1 Generalidades.
- 6.2 Análisis hidráulico de sifones invertidos.
- 6.3 Análisis hidráulico de puentes-canal.
- 6.4 Análisis hidráulico de alcantarillas.
- 6.5 Análisis hidráulico de caídas.
- 6.6 Obras de protección.
 - 6.6.1 Gaviones.
 - 6.6.2 Espigones.

UNIDAD VII. Zonas de riego

Competencia:

Identificar los componentes de una zona de riego así como la realización de su diseño, mediante la metodología de cálculo correspondiente y aplicando los principios y normas necesarios, para el dimensionamiento de sus elementos y el manejo eficiente del recurso hídrico, con disposición al trabajo colaborativo, actitud analítica y responsable.

Contenido:

Duración: 1 hora

- 7.1 Generalidades.
- 7.2 Estudios.
- 7.3 Objetivos y planificación.
- 7.4 Análisis.
- 7.5 Diseño de una zona de riego.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los elementos constitutivos de aprovechamiento superficial, mediante una revisión bibliográfica extensiva, para comprender la importancia de las obras hidráulicas como un sistema de obras civiles conjuntas, con orden y actitud de análisis.	Investiga, analiza y describe los elementos que conforman un sistema integral de infraestructuras hidráulicas, que permiten aprovechar el agua en una región, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía. Así mismo, enlista y describe ejemplos de los elementos en la región. La entrega de las descripciones se realiza en formato digital.	Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo.	2 horas
2	Identificar los problemas ecológicos y de medio ambiente que se presentan en el campo de la ingeniería civil, mediante una revisión bibliográfica extensiva, para comprender la importancia de integrar el medio ambiente con las obras hidráulicas, con orden y actitud de análisis.	Investiga, analiza y describe los problemas ecológicos y de medio ambiente relacionados a las obras hidráulicas, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía. Así mismo, enlista y describe ejemplos en el campo de la Ingeniería Civil donde ocurren. La entrega de las descripciones se realiza en formato digital.	Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo.	2 horas

3	Identificar las dependencias encargadas de la gestión del agua en México y Estados Unidos, así como la legislación vigente, mediante una revisión bibliográfica detallada, para comprender su importancia con las obras hidráulicas, con actitud de análisis y orden.	Investiga, analiza y describe los organismos operadores del agua; las dependencias de gobierno, y la legislación vigente, que permite gestionar el manejo de los recursos hídricos en una región, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía. Así mismo, enlista y describe los organismos y las leyes que operan el agua la región transfronteriza con Estados Unidos. La entrega de las descripciones se realiza en formato digital.	Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo.	4 horas
UNIDAD II				
4	Identificar los estudios previos a la realización de una obra hidráulica, mediante una revisión bibliográfica detallada, para ser implementados en una obra hidráulica específica, de una forma analítica y ordenada.	Investiga, analiza y explica los estudios previos a la realización de una obra hidráulica, e incluye metodologías y normativas para su realización, entre otros aspectos relacionados con la misma. La presentación de los resultados es de manera oral frente a grupo, y se entrega un reporte detallado de los resultados en formato digital.	Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo.	6 horas
UNIDAD III				
5	Comprender las diferencias entre una presa derivadora y una presa de almacenamiento, para	Investiga, analiza y describe las características de una presa derivadora y una presa de	Referencias bibliográficas. Equipo de cómputo.	4 horas

	identificarlas por su importancia a nivel regional, nacional e internacional, mediante una revisión bibliográfica detallada, con actitud crítica y compromiso.	almacenamiento; y hace un listado de las presas de mayor importancia y mayor capacidad, atendiendo las recomendaciones sobre normas de redacción y ortografía. La entrega de las descripciones y las listas se realiza en formato digital.		
6	Calcular las dimensiones de una cortina de gravedad, implementando las metodologías de análisis de estabilidad, esfuerzos y factores de seguridad, así como las fuerzas hidrostáticas que actúan sobre las superficies planas, para un diseño estructural eficiente de la misma, con disposición de trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.	Resuelve ejercicios sobre estabilidad, esfuerzos y factores de seguridad en una cortina de gravedad. La entrega se realiza físicamente en hojas blancas, y en formato digital, e incluyen: <ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Competencia de la unidad. - Descripción del método de trabajo. - Desarrollo de cada problema. - Conclusión. 	Problemario. Calculadora. Apuntes.	6 horas
UNIDAD IV				
7	Identificar y dimensionar obras de excedencias, realizando una completa revisión bibliográfica y resolviendo ejercicios prácticos, para implementar las metodologías requeridas en su diseño y proyección, con disposición al trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.	Resuelve ejercicios sobre el dimensionamiento estructural e hidrodinámico de las obras de excedencias. La entrega se realiza físicamente en hojas blancas, y en formato digital, e incluyen: <ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Competencia de la unidad. - Descripción del método de trabajo. - Desarrollo de cada problema. 	Problemario. Calculadora. Apuntes.	6 horas

		- Conclusión.		
UNIDAD V				
8	Identificar y dimensionar las distintas obras de toma y de desvío, realizando una revisión bibliográfica detallada y resolviendo ejercicios prácticos, para implementar las metodologías requeridas en su diseño y proyección, con disposición al trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.	Resuelve ejercicios sobre el dimensionamiento estructural e hidrodinámico de las obras de toma y de desvío. La entrega se realiza físicamente en hojas blancas, y en formato digital, e incluyen: <ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Competencia de la unidad. - Descripción del método de trabajo. - Desarrollo de cada problema. - Conclusión. 	Problemario. Calculadora. Apuntes.	6 horas
UNIDAD VI				
9	Identificar y dimensionar distintas obras en conducciones, realizando una revisión bibliográfica detallada y resolviendo ejercicios prácticos, por medio de la implementación de las metodologías requeridas en su diseño y proyección, con disposición al trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.	Resuelve ejercicios sobre el dimensionamiento estructural e hidrodinámico de diversas obras en conducciones de agua. La entrega se realiza físicamente en hojas blancas, y en formato digital, e incluyen: <ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Competencia de la unidad. - Descripción del método de trabajo. - Desarrollo de cada problema. - Conclusión. 	Problemario. Calculadora. Apuntes.	6 horas
UNIDAD				

VII				
10	<p>Identificar y dimensionar una zona de riego, realizando una revisión bibliográfica y resolviendo ejercicios prácticos, para implementar las metodologías requeridas en su diseño y proyección, con disposición al trabajo colaborativo, iniciativa y responsabilidad.</p>	<p>Resuelve ejercicios sobre el dimensionamiento estructural e hidrodinámico de diversas zonas de riego. La entrega se realiza físicamente en hojas blancas, y en formato digital, e incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Competencia de la unidad. - Descripción del método de trabajo. - Desarrollo de cada problema. - Conclusión. 	<p>Problemario. Calculadora. Apuntes.</p>	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Exposición verbal y audiovisual por parte del maestro de los conceptos fundamentales
- Desarrollo-solución de ejercicios prácticos y de simulación con la participación de los alumnos
- Formando grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- El maestro es un monitor y guía
- Se realizan los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.
- Se realizarán prácticas de laboratorio de los temas vistos en clase.
- Realiza recorridos en campo, como lo son las visitas de obra en funcionamiento y durante su proceso constructivo.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Solución en talleres problemas relativos a las unidades que lo indiquen
- Elaboración de diseños con revisión de procesos
- Trabaja en una mesa redonda o bien mesas de trabajo
- Realiza una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (3).....	40%
- Exposiciones.....	10%
- Tareas y trabajos de investigación.....	10%
- Evidencia de desempeño 1.....	20%
(Diseñar las estructuras componentes de una presa)	
- Evidencia de desempeño 2.....	20%
(Elaborar un proyecto de obra hidráulica, usando las normas y metodologías requeridas)	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básica	Complementaria
<p>Delgado, F., y Delgado, J. (2005). <i>Problemas de Obras Hidráulicas</i>. Granada: Grupo Editorial Universitario. [clásica]</p> <p>Marsal, R.J. (1979). <i>Presas de Tierra y Enrocamiento</i>. México: Limusa. [clásica]</p> <p>Sherard, J.L., et al. (1963). <i>Earth-Rock Dams, Engineering Problems of Design and Construction</i>. New York, EUA: Jonh Wiley and Sons, Inc. [clásica]</p> <p>Sotelo, G. (2010). <i>Hidráulica General</i>. México: Limusa. [clásica]</p> <p>Te Chow, Ven (1994). <i>Hidráulica de Canales Abiertos</i>. México: McGraw-Hill. [clásica]</p> <p>Torres, F. (1980). <i>Obras Hidráulicas</i>. México: Limusa. [clásica]</p> <p>United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation. (1966). <i>Diseño de Presas Pequeñas</i>. México: Continental Editorial S.A de C.V. [clásica]</p>	<p>Acevedo, M., y Acosta, G. (1976). <i>Manual de Hidráulica</i>. México: Industria Editorial Mexicana [clásica]</p> <p>Gennady, E. M., and Haffner, J. D. (2011). <i>Water Infrastructure Issues</i>. New York: Nova Science Publishers, Inc. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=382396&lang=es&site=ehost-live [clásica]</p> <p>Hernández, A. (2015). <i>Manual de diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales 2ª Edición</i>. México: Garceta</p> <p>Hernández, A. (2017). <i>Saneamiento y alcantarillado. Vertidos de aguas residuales 8a Edición</i>. México: Garceta</p> <p>Saldarriaga, J. (2016). <i>Hidráulica de tuberías: Abastecimiento de agua, redes y riegos</i>. México: Alfaomega</p> <p>Torres, D. P. (2011). <i>Water Engineering</i>. New York: Nova Science Publishers, Inc. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=535161&lang=es&site=ehost-live [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá poseer una formación de base en Ingeniería, o bien, una especialidad por Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Contar con experiencia profesional en el campo de la Ingeniería Civil y experiencia como docente en el área de Hidráulica, mínima de dos años. En su experiencia ha diseñado y ejecutado diversas obras hidráulicas y posee un amplio conocimiento en la gestión de los recursos hídricos a nivel local, nacional e internacional. Logra comunicarse de manera clara y precisa con los alumnos, y es capaz de utilizar herramientas tecnológicas que permitan facilitar la impartición del curso. Su perfil muestra una persona analítica, proactiva y responsable, capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación, respeto y servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Proyecto Estructural
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 00 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **CR:** 03
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Diseño de Estructuras de Acero y Ligeras



Equipo de diseño de PUA

José Alfredo Nava Mendivil
Luis Mario Rodríguez Valenzuela
Mario González Durán
Ricardo Sánchez Vergara
Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su propósito es la integración de los conocimientos de mecánica de materiales, análisis estructural, solicitaciones y estructuración, estructuras de concreto y estructuras de acero y ligeras.

Su utilidad radica en que le brinda un panorama completo en la elaboración de un proyecto de estructuras considerando la reglamentación y estándares vigentes locales, nacionales e internacionales.

La unidad de aprendizaje se imparte en la etapa Terminal con carácter obligatorio del Plan de Estudios de Ingeniero Civil, y pertenece al área de conocimiento de Materiales y Diseño Estructural.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Elaborar proyectos estructurales aplicando metodologías de análisis, diseño y modelado, con apego a la normatividad y especificaciones de construcción vigentes, para obtener construcciones seguras, sustentables y funcionales, de manera responsable y proactiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un proyecto donde se proponga un diseño estructural e incorpore la modelación de construcciones que garantice su seguridad, sustentabilidad y funcionalidad con apego a la normatividad local e internacional vigente.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

1. Normas Técnicas y Códigos de diseño estructural
2. Solicitaciones y Análisis Estructural
3. Diseño Estructural

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los principios básicos de la elaboración de proyectos estructurales en lo referente a su aplicación práctica, mediante el estudio de los requerimientos que establece la normativa y la aplicación de conocimientos de mecánica de materiales, estática y dinámica, para definir el procedimiento de diseño a seguir, con una actitud crítica y analítica	<p>El docente les proporciona el proyecto arquitectónico a desarrollar.</p> <p>Los alumnos a partir de la revisión del proyecto arquitectónico eligen la estructuración y los materiales adecuados para aplicar la metodología de diseño en base a la reglamentación correspondiente</p> <p>Entregan al docente por equipos la propuesta de estructuración elegida</p>	<p>-Proyecto arquitectónico. -Reglamentación vigente.</p>	8 horas
2	Determinar los criterios para el cálculo de las cargas a las que estarán sujetas las estructuras, mediante la revisión detallada de la reglamentación vigente, para realizar un análisis estructural de cada elemento y de manera global, con responsabilidad y actitud reflexiva y analítica	<p>Los alumnos realizan el análisis de cargas permanentes, variables y accidentales para aplicar en la modelación estructural del edificio en un software especializado y determinar los elementos mecánicos que serán utilizados en el diseño de los elementos estructurales.</p> <p>Entregan al docente el análisis de cargas y los elementos mecánicos producto del análisis estructural</p>	<p>-Estructuración preliminar. -Computadora -Software especializado -Calculadora</p>	20 horas
3	Interpretar el análisis estructural de elementos, mediante la	Los alumnos realizan el diseño de los elementos estructurales como	<p>-Análisis estructural -Computadora</p>	20 horas

	<p>aplicación de los distintos métodos y criterios aceptados por la normativa, para llevar a cabo un diseño adecuado con elementos de acero estructural y concreto reforzado en el proyecto estructural, con una actitud analítica, reflexiva y responsable.</p>	<p>vigas, columnas, losas y cimentación, aplicando las normas técnicas, manuales y códigos nacionales e internacionales. Entregan el docente la memoria de cálculo y los detalles estructurales</p>	<p>-Software especializado -Reglamentación vigente -Calculadora</p>	
--	--	---	---	--

VIII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio de los fenómenos eléctricos y magnéticos.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes al análisis y diseño de estructuras en las diferentes unidades del curso.
- Se identifican los reglamentos aplicables, así como las tipologías de análisis que se pueden aplicar.
- En sesiones de taller se desarrollará el proyecto estructural de un edificio, desde su concepción estructural, hasta la elaboración del documento de memoria de cálculo, así como detalles estructurales
- El maestro será monitor y guía durante los trabajos realizados en los talleres.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- A través del trabajo en equipo, sesiones de taller y experimentales, el alumno aplique los conceptos, principios y códigos que rigen el diseño estructural.
- Las evaluaciones que se realizarán de manera periódica en donde el alumno pondrá en práctica los conocimientos adquiridos durante el curso.

- Presentará al final del semestre un proyecto que incluye todos los temas vistos durante el curso.

IX. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | |
|---|--------------|
| - 3 entregas parciales del proyecto | 40% |
| - Evidencia de desempeño..... | 40% |
| (Proyecto Final) | |
| - Tareas y trabajos de investigación..... | 20 % |
| Total..... | 100 % |

X. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Ambrose, J., & Vergun, D. (2008). <i>Diseño simplificado de edificios para cargas de viento y sismo</i> (2ª ed.). México: Limusa. [clásica]</p> <p>Gallo, G., Espino L.I, & Olvera, A. E. (2011). <i>Diseño estructural de casas habitación</i> (3ª ed.). México: McGraw-Hill. Retrieved from http://148.231.10.114:2048/login?url=https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabcsp/reader.action?docID=3214768 [clásica]</p> <p>Meli, R. (2001). <i>Diseño estructural</i> (2ª ed.). México: Limusa. [clásica]</p> <p>Naeim, F. (2001). <i>The Seismic Design Handbook</i> (2ª ed.). Springer US. [clásica]</p> <p>SIDUE, S. de I. y D. U. del E. de B. C.(2017). <i>Normas Técnicas Complementarias de la Ley de Edificaciones del Gobierno de Baja California</i> . Instituto Municipal de Planeación de Playas de Rosarito. Recuperado de https://www.implanplayasderosarito.org/</p>	<p>Aghayere, A., & Vigil, J. (2017). <i>Structural Wood Design -- ASD/LRFD</i>, (2nd ed.) CRC Press. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=vXzCDgAAQBAJ</p> <p>ASCE, A. S. of C. E. (2012). <i>ASCE Library</i>. Retrieved September 12, 2018, from https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/ciegag.0000563</p> <p>Council, I. C., Thornburg, D. W., Kimball, C., & Bracken, W. C. (2018). <i>2018 International Building Code Illustrated Handbook</i>. McGraw-Hill Education. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=xMZaDwAAQBAJ</p> <p>Day, R. (2005). <i>Foundation Engineering Handbook</i>. McGraw-Hill Education. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=Uao19J-0CCgC</p> <p>Institute, A. C. (2014). <i>ACI 318-14 Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (Metric)</i>. American Concrete Institute. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=Z-LGrQEACAAJ</p> <p>Ratay, R. (2009). <i>Forensic Structural Engineering Handbook</i>. McGraw-Hill Education. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=40Azw_6wb_kC</p> <p>Williams, A. (2012). <i>Structural Engineering Reference Manual</i>.</p>

	<i>Professional Publications.</i> Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=MAQ40Dp6FLwC
--	--

XI. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe poseer título de Licenciatura de Ingeniero Civil, con experiencia en análisis y diseño estructural Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, honesto y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Cálculo Multivariable
- 5. Clave:** 34948
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Enrique Efrén García Guerrero
Luis Arturo Martínez Alvarado
Jesús David Avilés Velázquez
Berenice Fong Mata
Diego Armando Trujillo Toledo
Marco Antonio Flores Zamora

Firma

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Claudia Lizeth Márquez Martínez
Humberto Cervantes De Ávila
Mayra Iveth García Sandoval
María Cristina Castañón Bautista

Firma

Fecha: 22 de febrero de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta asignatura es necesaria para la formación adecuada del Ingeniero, ya que proporciona las bases y principios del cálculo diferencial e integral de varias variables. Cálculo Multivariable es la rama de las Matemáticas que relaciona los procesos de límite, derivadas parciales e integración múltiple para la solución de problemas de ingeniería. Las competencias de esta unidad de aprendizaje son necesarias para desarrollar los temas que se encontrarán en etapas posteriores.

Esta asignatura se ubica en la etapa básica con carácter de obligatoria, se imparte en el Tronco Común de las DES de Ingeniería, para cursar esta unidad de aprendizaje, se recomienda haber cursado la asignatura Calculo Integral.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos y técnicas del cálculo vectorial, a partir de la generalización del cálculo diferencial e integral de funciones reales de varias variables y software orientado a las matemáticas, para abordar la solución a problemas multidisciplinarios de ingeniería, con una actitud honesta, creativa y con buena disposición al trabajo colaborativo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega un compendio de problemas resueltos en clase, taller y tareas, de forma analítica, numérica y gráfica con apoyo de software de aplicación, sobre planos y superficies en el espacio, derivadas e integrales de funciones de varias variables, campos vectoriales y sus correspondientes aplicaciones, donde se enfatice: i) el planteamiento del problema mediante un bosquejo, ii) el desarrollo detallado del procedimiento matemático empleado y iii) la interpretación del resultado obtenido.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Geometría en el espacio

Competencia:

Bosquejar los esquemas que involucran rectas, planos, cilindros y superficies cuadráticas dígase en coordenadas cartesianas, cilíndricas o esféricas, para plantear o proponer alternativas de solución a problemas específicos y diversos, a partir de la descripción y manipulación matemática basada en álgebra vectorial, con actitud propositiva, objetiva y realista bajo un ambiente de trabajo colaborativo.

Contenido:**Duración:** 8 horas

1.1 Rectas

1.1.1 Ecuación vectorial.

1.1.2 Ecuación en forma paramétrica.

1.1.3 Ecuación en forma simétrica.

1.1.4 Representación en términos de función vectorial.

1.2 Planos

1.2.1 Ecuación vectorial.

1.2.2 Ecuación general.

1.3 Cilindros.

1.4 Superficies cuadráticas.

1.5 Coordenadas cilíndricas y esféricas.

UNIDAD II. Cálculo diferencial de funciones de más de una variable de la unidad

Competencia:

Aplicar la generalización del cálculo diferencial de funciones reales de una sola variable, a partir de las técnicas de derivación en funciones de varias variables, para abordar el estudio y la interpretación de los fenómenos de interés desde una perspectiva científica y tecnológica, con actitud objetiva y realista en un contexto de trabajo en colaborativo.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 Funciones de más de una variable.
 - 2.1.2 Dominio y Rango
 - 2.1.3 Curvas de nivel
- 2.2 Concepto de límite y continuidad.
- 2.3 Derivadas parciales de primer orden y de orden superior.
 - 2.3.1 Derivadas Direccionales
 - 2.3.2 Diferencial total.
 - 2.3.3 Regla de la cadena.

UNIDAD III. Aplicaciones de derivadas parciales

Competencia:

Aplicar la generalización del cálculo diferencial de funciones reales de varias variables, a partir de las técnicas de derivación vectorial, para resolver problemas relativos a la ciencia o la tecnología en términos de notación matemática estándar, con disposición al trabajo colaborativo en forma organizada y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 3.1 Gradientes, Divergencia y Rotacional.
- 3.2 Tangentes y normales a superficies.
 - 3.2.1 Rectas y Planos Tangentes
 - 3.2.2 Rectas normales
- 3.3 Valores extremos de funciones de varias variables.
 - 3.3.1 Aplicación de gradientes para máximos y mínimos

UNIDAD IV. Integración múltiple

Competencia:

Aplicar la generalización del cálculo integral de funciones reales de una sola variable, a partir de las técnicas de integración de funciones de varias variables, para abordar el estudio y la interpretación de los fenómenos de interés desde una perspectiva científica y tecnológica, con actitud objetiva y realista en un contexto de trabajo colaborativo.

Contenido:

- 4.1 Integrales dobles en diferentes sistemas de coordenadas
- 4.2 Integrales triples en diferentes sistemas de coordenadas
- 4.3 Aplicaciones de integrales múltiples.

Duración: 6 horas

UNIDAD V. Funciones vectoriales

Competencia:

Aplicar la generalización del cálculo integral de funciones reales de varias variables, a partir de las técnicas de integración vectorial, para resolver problemas relativos a la ciencia o la tecnología en términos de notación matemática estándar, con disposición al trabajo colaborativo en forma organizada y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

5.1 Funciones Vectoriales

5.1.1 Ecuaciones paramétricas de curvas en el espacio.

5.2 Campos vectoriales.

5.3 Integrales de línea.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Analizar rectas y planos, a través de su representación matemática y gráfica, para identificar sus propiedades y aprovecharlas en la solución a problemas específicos de la geometría tridimensional, con buena disposición para el trabajo en equipo.</p>	<p>Grafica la ecuación de la recta y el plano a partir de la información proporcionada en el problemario, resuelve de manera individual, coteja en equipo y utiliza el software de aplicación. Entrega la solución del problema.</p>	<p>Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de aplicación</p>	<p>4 horas</p>
2	<p>Analizar cilindros y superficies cuadráticas, a través de su representación matemática y gráfica, para identificar sus propiedades y aprovecharlas en la solución a problemas específicos de la geometría tridimensional, con buena disposición para el trabajo en equipo.</p>	<p>Grafica cilindros y superficies a partir de la información proporcionada en el problemario, resuelve de manera individual, coteja en equipo y utiliza el software de aplicación. Entrega la solución del problema.</p>	<p>Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de aplicación</p>	<p>4 horas</p>
3	<p>Analizar los diferentes sistemas coordenados, a través de la representación gráfica de diferentes figuras, para enriquecer su ámbito de solución a problemas específicos de la geometría</p>	<p>Grafica diferentes figuras geométricas en los sistemas cartesiano, cilíndrico y esférico, proporcionados en el problemario, resuelve de manera individual, coteja los resultados en equipo y</p>	<p>Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de aplicación</p>	<p>4 horas</p>

	tridimensional, con actitud honesta, objetiva y tolerante para trabajar en equipo.	utiliza un software de aplicación. Entrega la solución del problema.		
4	Determinar el dominio y el rango de funciones de varias variables, para describir de forma geométrica la naturaleza de la función, a través de la gráfica del dominio, con actitud crítica y reflexiva.	Encuentra el dominio y el rango de diferentes funciones proporcionadas en el problemario, grafica el dominio respectivo. Coteja los resultados en equipo y utiliza un software de aplicación. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de aplicación	4 horas
5	Describir una función de varias variables, a partir del graficado de sus curvas de nivel, para tener otra perspectiva de análisis del comportamiento, con actitud crítica y objetiva.	Grafica diferentes curvas de nivel de los ejercicios proporcionados en el problemario, resuelve de manera individual, coteja los resultados en equipo y utiliza un software de aplicación. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de aplicación	4 horas
6	Calcular el límite de funciones de varias variables, a partir de las técnicas y teoremas respectivos, para comprender los fundamentos de la derivada y su generalización en \mathbf{R}^3 , con una actitud propositiva y colaborativa.	Evalúa el límite de funciones de varias variables en los ejercicios proporcionados en el problemario, resuelve de manera individual y coteja los resultados en equipo. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, video	4 horas
7	Calcular derivadas parciales de 1 ^{er} orden y orden superior en funciones de varias variables, a partir de las reglas de derivación, para visualizar su potencialidad en aplicaciones tales como en la física matemática, con una actitud crítica, reflexiva y de colaboración.	Evalúa de manera individual la derivada <i>n-esima</i> en funciones de varias variables en los ejercicios proporcionados en el problemario y compara los resultados de manera grupal. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, video	4 horas
8	Aplicar el operador Nabla en	Resuelve de manera individual	Pizarrón, marcadores, video	4 horas

	funciones matemáticas de varias variables, a partir de la definición del gradiente, divergencia y rotacional, para solucionar problemas específicos, con una actitud objetiva y reflexiva mostrando en todo momento disposición para el trabajo colaborativo.	problemas de gradiente, divergencia y rotacional de los ejercicios proporcionados en el problemario. Coteja en equipo y entrega la solución del problema.		
9	Aplicar la doble integración en coordenadas cartesianas y polares, a partir de la integración simple, para el cálculo de áreas de diferentes figuras geométricas en \mathbf{R}^2 , con actitud creativa y objetiva y alto nivel de colaboración grupal.	Evalúa de manera individual la doble integral en coordenadas cartesianas y polares, proporcionados en el problemario. Coteja los resultados en equipo y utiliza un software de aplicación. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de solución	4 horas
10	Aplicar la triple integración en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas, a partir de la integración simple, para el cálculo de volúmenes de diferentes figuras geométricas en \mathbf{R}^3 , con actitud creativa y objetiva y alto nivel de colaboración grupal.	Evalúa de manera individual la triple integral en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas, proporcionados en el problemario. Coteja los resultados en equipo y utiliza un software de aplicación. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de solución	4 horas
11	Aplicar funciones vectoriales, a partir de sus representaciones paramétricas, para estudiar sus propiedades en aplicaciones de ingeniería y ciencias, con una actitud crítica, reflexiva y de colaboración.	Generar de manera individual las funciones vectoriales de los ejercicios propuestos en el problemario. Coteja los resultados en equipo y utiliza un software de aplicación. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de solución	4 horas
12	Aplicar la integral de línea, a partir de la operatividad vectorial, para el cálculo del flujo y circulación sobre una función vectorial inmersa en un campo vectorial, con actitud objetiva y tolerante para trabajar en equipo.	Evalúa las integrales de línea en los ejercicios propuestos en el problemario. Coteja los resultados en equipo y utiliza un software de aplicación. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, video, software de solución	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Expondrá los temas centrales del curso y resolverá problemas típicos a manera de ejemplo en metodología, análisis y manejo matemático.
- Se apoyará en algunos casos de algunas simulaciones numéricas y videos cortos, a manera de conceptualizar conceptos y reforzar ideas en los estudiantes.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- A partir de la información que se proporcione de problemas específicos, el estudiante debe:
- Visualizar e interpretar el requerimiento solicitado
- Plasmar una representación gráfica de lo solicitado
- Planear una estrategia que le permita ejecutar un desarrollo matemático, a fin de obtener y/o proponer un resultado
- Analizar e interpretar el resultado obtenido para validar si cumple los requerimientos solicitados
- Cotejar sus resultados en su equipo de trabajo
- Exponer sus resultados frente al grupo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

4 exámenes parciales.....	40%
Participación en clase.....	10%
Compendio de problemas.....	50%
(Talleres	25%
Tareas.....	25%)
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

- Benítez, R. (2011). *Geometría vectorial*. D.F., México: Trillas.
- Murray, S. (2009). *Vector Analysis*. USA: Schaum's outline series.
- Stewart, J. (2008). *Cálculo De varias variables. Trascendentes tempranas*. (6ª ed.) D.F., México: Cengage Learning.
- Zill, D. & Wright, W. (2011). *Matemáticas 3. Cálculo de varias variables*. (4ª ed.). D.F., México: McGraw-Hill.

Complementarias

- Fleisch, D. (2012). *A student's guide to vectors and tensors*. United Kingdom: Cambridge.
- Larson, Ron; Hostetler, Robert P.; Edwards, Bruce H. (2009). *Cálculo de varias variables. Matemáticas 3*. (8ª ed.) D.F., México. McGraw-Hill.
- Murray R. Spiegel. (1997). *Manual de fórmulas y tablas matemáticas*. Schaum's. McGraw-Hill.
- Fuentes Electrónicas:
- Schaum's outlines: *Vector analysis and an introduction to tensor analysis*. (2a ed.)

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta el curso de Cálculo Multivariable, requiere título de Licenciatura o Ingeniería en el área de Ciencias Exactas, de preferencia con Posgrado en Ciencias Exactas o Ingeniería. Debe contar con experiencia impartiendo asignaturas de Matemáticas a Nivel Superior. Así como tener habilidad para conducir a los estudiantes en la apropiación del conocimiento a través de preguntas que lleven a la reflexión y al análisis. Tener conocimientos de las aplicaciones o paqueterías actuales que realicen cálculos matemáticos y gráficas en el espacio tridimensional. Es deseable que cuente con experiencia en la aplicación de los contenidos a situaciones reales para despertar el interés y la motivación entre los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Introducción a la Ingeniería Civil
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguna



Equipo de diseño de PUA

Alejandro Mungaray Moctezuma
Álvaro Alberto López Lambraño
José Juan Villegas León
Juan Carlos Payan Ramos
Mario González Duran
Marco Antonio Montoya Alcaraz

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de la unidad de aprendizaje es que el estudiante sea capaz de comprender y analizar los fundamentos teóricos y prácticos de las áreas de conocimiento aplicadas en ejercicio de la profesión de ingeniería civil. Esta unidad de aprendizaje de carácter optativo se encuentra ubicada en la etapa básica y correspondiente al área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar el campo de aplicación en las distintas áreas de conocimiento de la ingeniería civil, comprendiendo sus fundamentos teóricos y prácticos, para atender las necesidades del entorno, la normativa vigente, avances científicos y tecnológicos, con actitud analítica, reflexiva y honesta.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- Reportes de casos de estudio para cada área de la ingeniería civil, en los cuales se plantearán soluciones a diferentes escenarios relacionados a las obras de infraestructura.
- Exposición oral apoyada con presentación de las áreas de conocimiento de la ingeniería civil.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. ASPECTOS GENERALES

Competencia:

Identificar las funciones y responsabilidades de un ingeniero civil, considerando aspectos y criterios técnicos, normativos y legales para la planeación y la ejecución de obras civiles, con actitud responsable, reflexiva y ética.

Contenido:

- 1.1 Perfil del Ingeniero Civil.
- 1.2 Responsabilidad y ética profesional.
- 1.3 Campo laboral y educación continua.
- 1.4 Obligaciones fiscales y prestaciones.

Duración: 8 horas

UNIDAD II. ÁREAS DEL CONOCIMIENTO.

Competencia:

Identificar las particularidades de las áreas de conocimiento del ingeniero civil, a través de los fundamentos teóricos-prácticos que conforman la profesión, para proponer soluciones a problemas sociales, con pensamiento crítico, reflexivo y respeto a la sociedad.

Contenido:

- 2.1 Recursos hídricos y medio ambiente
- 2.2 Planeación y ejecución de obra.
- 2.3 Materiales y diseño estructural.
- 2.4 Geotecnia y vías terrestres.
- 2.5 Ingeniería del transporte.

Duración: 16 horas

UNIDAD III. Ejercicio profesional

Competencia

Identificar el campo ocupacional en que puede desempeñarse el ingeniero civil, con el fin de reconocer la importancia e impacto del profesional en la sociedad, mediante la revisión de casos de estudio y normatividad, con responsabilidad social, pensamiento crítico y honestidad.

Contenido:

- 3.1 Gubernamental
- 3.2 Privado
- 3.3 Independiente
- 3.4 Áreas de desempeño y estructura organizacional

Duración: 8 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Investigar la infraestructura local, regional o nacional que haya mejorado las condiciones de la zona donde se construye o de solución a una problemática, para valorar la importancia de la infraestructura en el desarrollo de una localidad, utilizando ejemplos de caso, con una actitud honesta, colaborativa y responsable.	<p>Busca un proyecto importante de nivel local, regional o nacional.</p> <p>Identifica cual era la necesidad o problemática que atiende dicha infraestructura.</p> <p>Elabora una presentación utilizando un caso real y conclusiones personales.</p>	Lecturas proporcionadas por el docente, noticias, revistas especializadas y casos de estudio.	2 horas
UNIDAD II				
2	Investigar las principales pruebas de laboratorio que se realizan, para conocer las propiedades de resistencia en suelos, utilizando la normativa vigente y pruebas de laboratorio, con una actitud reflexiva, analítica y responsable.	<p>Investiga y comprende las principales pruebas de laboratorio que se realizan para conocer las propiedades de resistencia de suelos.</p> <p>Elaborar un análisis de la utilidad de dichas pruebas y su importancia en la ingeniería civil.</p>	Normativa vigente, libros especializados, pruebas de laboratorio.	2 horas
3	Identificar una problemática de transporte de la localidad, a través de la revisión de un caso de estudio y normativa vigente, con el fin de comprender las necesidades	<p>Identifica un problema relacionado al transporte.</p> <p>Realiza por escrito un análisis de la situación y plantea una posible</p>	Diario de campo, normativa, casos de estudio, literatura relacionada.	4 horas

	sociales en materia de transporte, con pensamiento crítico y honestidad.	solución a la problemática analizada. Debate tu propuesta con el grupo.		
4	Identificar la importancia de cumplir con la normativa relacionada al diseño estructural así como un inventario de las fallas más comunes en estructuras, mediante la revisión de estudios de caso y la normativa aplicable, para un mayor entendimiento de la importancia de la normativa, con una pensamiento analítico y honestidad.	Revisa la normativa relacionada al diseño estructural. Investiga las fallas más comunes en estructuras. Elabora las conclusiones de investigación y comparte en el grupo a través de un foro de discusión.	Normativa, libros de consulta, manuales de diseño estructural	2 horas
5	Identificar la importancia de la ingeniería hidráulica, para reconocer su aplicación en el abastecimiento de agua potable o cuidado al medio ambiente, por medio de la revisión de literatura especializada y normativa aplicable, con actitud reflexiva, analítica y responsable.	Selecciona el tema en que se centrará la investigación relacionada a la ingeniería hidráulica (abastecimiento de agua potable) Realiza un cuadro que describa la aplicación de la ingeniería hidráulica. Elabora las conclusiones de investigación y comparte en el grupo a través de un foro de discusión.	Libros especializados, artículos científicos, normativa vigente.	2 Horas
UNIDAD III				
6	Analizar un campo ocupacional del ingeniero civil, para describir las	Selecciona una organización que emplee ingenieros civiles, describe	Libros especializados, artículos científicos, normativa vigente.	4 Horas

	<p>responsabilidades del profesional en la organización, a través del análisis de la estructura organizacional, normativa y manual de funciones, con actitud analítica, reflexiva y honesta.</p>	<p>las responsabilidades del profesional en la organización, a través del análisis de la estructura organizacional, normativa y manual de funciones.</p> <p>Entrega un reporte que defina el área de desempeño del profesional, sus funciones y responsabilidades, la normatividad que rige su ejercicio profesional y las reflexiones sobre lo investigado.</p>		
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre :

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente
- Se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos
- Guía de estos y asesora prácticas de taller
- Dirige foros de discusión
- Propicia la participación activa del estudiante.
- Proporciona casos de estudio y normatividad vigente.

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- Trabaja en equipo, sesiones de taller y experimentales

- Aplica los conceptos, principios y normativa que rigen a la profesión del ingeniero civil.
- Realiza los reportes y la bitácora, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica posicionarán
- Realiza investigaciones documentales
- Analiza casos de estudio
- Participa en foros de discusión
- Revisa fundamentos legales y normativos de las obras de infraestructura
- Realiza y presenta temas relacionados con la asignatura.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

3 exámenes escritos.....	40%
- Evidencia de desempeño 1.....	20%
(Reportes de casos de estudio 20%)	
- Evidencia de desempeño 2.....	20%
(Exposición oral)	
- Tareas y trabajo en equipo y participación.....	20%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Cal y Mayor, R., y Cárdenas, J. (2007). <i>Ingeniería de tránsito: fundamentos y aplicaciones</i>. México: Alfaomega Grupo Editor. [clásica]</p> <p>Gere, J. M., & Timoshenko, S. P. (2016). <i>Mecánica de materiales</i>. México: Cengage Learning.</p> <p>Lambe, W. (2014). <i>Mecánica de Suelos</i>. México: Editorial Limusa. [clásica]</p> <p>Rodríguez, A. R., & Del Castillo, H. (1998). <i>La ingeniería de suelos en las vías terrestres: carreteras, ferrocarriles y aeropistas (Vol. 2)</i>. México: Editorial Limusa. [clásica]</p> <p>Sarria, A. (1999). <i>Introducción a la ingeniería civil</i>. Colombia: Mc Graw Hill. [clásica]</p> <p>Sotelo, G. (2010). <i>Hidráulica General</i>. México: Limusa. [clásica]</p>	<p>Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (02 de mayo de 2019). Ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas. <i>Diario Oficial de la Federación</i> Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/56_130116.pdf</p> <p>Lindeburg, M. (1995). <i>Civil engineering reference manual</i>. USA: Professional publications, inc. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título en Ingeniería Civil o carrera afín preferentemente con maestría y doctorado. Con experiencia y conocimientos básicos en todas las áreas de ingeniería civil. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Civil
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ingles Técnico para Ingenieros Civiles
5. **Clave:**
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Christian Aldaco Avendaño
Claudia Yanet Gómez Ruiz
Leonel Gabriel García Gómez
Mario González Durán

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito del curso es que el alumno identifique diferentes tipos de textos escritos en el idioma inglés aplicados en el campo de la Ingeniería civil, realice actividades que le permitan realizar prácticas de manera individual y en grupos, y de esta manera desarrolle habilidades que le permitirán leer y comprender textos como: libros, manuales, catálogos y artículos relacionados con la Ingeniería civil. El alumno empleará el dominio del idioma inglés para el aprendizaje y la comprensión de términos técnicos relacionados con la Ingeniería civil, realizando proyectos que promuevan la cooperación y el trabajo en equipo; mostrando respeto y tolerancia con sus compañeros y su maestro.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter optativo, siendo del área de conocimientos de Ciencias Sociales y Humanidades.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Interpretar la información proporcionada por literatura técnica en el idioma inglés, por medio de estrategias generales de lectura y comprensión, con la finalidad de aplicar estos conocimientos en el entorno laboral, con actitud emprendedora, honestidad, responsabilidad e integridad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presente en el idioma inglés un proyecto de ingeniería civil aplicado en el contexto de la Ciudad de Mexicali, B.C. la presentación debe ser en PowerPoint u otro software, basada en una de las cuatro áreas de la profesión de ingeniero civil y presentada ante el público en idioma inglés.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. La ingeniería civil

Competencia:

Identificar los diferentes tecnicismos utilizados en diversas áreas de la Ingeniería civil, a través del manejo de las tecnologías de la información y la investigación bibliográfica, con la finalidad de estructurar ideas de manera clara de forma oral y escrita, con actitud proactiva y reflexiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Engineering
- 1.2 Civil engineering 1
- 1.3 Civil engineering 2
- 1.4 Health and Safety
- 1.5 Obligation and Requirements

UNIDAD II. información técnica

Competencia:

Identificar temas importantes que se utilizan en el área de la Ingeniería Civil a través del análisis de textos especializados y las estrategias comunicativas, para reconocer la descripción de las actividades que caracterizan al ingeniero civil en el idioma inglés, con actitud analítica y colaborativa.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 2.1 Materials technology
- 2.2 Engineering design
- 2.3 Procedures and precautions
- 2.4 Monitoring and Control

UNIDAD III. Usos de la Ingeniería Civil

Competencia:

Identificar las ideas claves en un texto o discurso oral, mediante el empleo de técnicas de control de calidad en los materiales y servicios aplicados en la ingeniería civil, con actitud reflexiva, mostrando respeto y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1 Design
- 3.2 Measurement (area, size and mass)
- 3.3 Materials properties
- 3.4 Static and dynamic principles

UNIDAD IV. Proyectos en Ingeniería Civil

Competencia:

Crear un proyecto sobre un tema de la ingeniería civil, con el uso de técnicas gramaticales e inglés técnico, para presentar un proyecto de mejora continua en el contexto de la Ciudad de Mexicali a público especializado, con respeto, actitud creativa y propositiva.

Contenido:

- 4.1 Expository paragraphs
- 4.2 Punctuation Rules
- 4.3 Linking words
- 4.4 writing report (1st draft)
- 4.5 writing report (2nd draft)
- 4.6 Final Project

Duración: 4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Emplear los términos técnicos a través de textos especializados, con el fin de identificar la terminología de la ingeniería civil, con actitud ordenada y responsable.</p>	<p>Realiza búsquedas de textos especializados del área de ingeniería civil.</p> <p>Participa en equipos o en pares en las actividades indicadas en el cuadernillo de ejercicios.</p> <p>Entrega su tarea, ejercicios y actividades escritas en el tiempo requerido, con claridad, limpieza y coherencia.</p>	<p>-paginas electrónicas -cuaderno de ejercicios -Actividades en equipos y/o pares -Debates -Ejercicios de preguntas y respuestas. -Conversaciones, diálogos y role plays.</p>	10 horas
UNIDAD II				
2	<p>Interpreta la idea general y posible desarrollo de un mensaje oral o escrito en idioma inglés, recurriendo a la gramática, elementos no verbales y contexto de rehabilitación y mantenimiento de vías terrestres para comunicar el mensaje a un público especializado, mostrando una actitud reflexiva, ordenada y responsable.</p>	<p>Realiza búsquedas de textos especializados del área de ingeniería civil y de los temas encontrados en equipos redacten un dialogo en el que utilicen los términos del área de ingeniería civil, la conversación debe tener una duración de 5 minutos mínimo por equipo.</p> <p>Realiza y entrega las actividades del cuadernillo de ejercicios en el tiempo requerido, con claridad, limpieza y</p>	<p>-cuaderno de ejercicios -Páginas electrónicas. -Actividades en equipos y/o pares. -Conversaciones, diálogos y role plays. -Debates -Ejercicios de preguntas y respuestas.</p>	10 horas

		coherencia		
UNIDAD III				
3	Expresar ideas y conceptos en composiciones coherentes y creativas, con introducción, desarrollo y conclusión claros y desarrollar así su capacidad para comprender textos en inglés utilizando enunciados simples, escritura, puntuación y vocabulario, con actitud proactiva, mostrando respeto y responsabilidad.	Redacta un informe de una cuartilla, el cual debe estar enfocado a una de las áreas de la ingeniería civil, el informe debe estar sustentado por lo menos de tres fuentes bibliográficas. Realiza y entrega las actividades del cuadernillo de ejercicios en el tiempo requerido, con claridad, limpieza y coherencia.	-Ejercicios escritos -Trabajo colaborativo	10 horas
UNIDAD IV				
4	Exponer de forma oral en el idioma inglés, a través de una presentación audiovisual los resultados obtenidos en la investigación, mostrando una actitud reflexiva, ordenada y responsable.	Realiza una investigación de un proceso del área de la ingeniería civil. Documenta el proceso de investigación. Elabora y presenta un proyecto de manera audiovisual sobre el proceso a público especializado en el área de la ingeniería civil.	-Presentación Power point -imágenes	18 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de la aplicación de la ingeniería civil en el idioma inglés a través de la presentación de proyectos.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- El docente llevará a cabo distintas prácticas que les permitirá a los alumnos desarrollar sus habilidades de lectura para obtener información específica, realizar lecturas rápidas para tener una idea de un texto en el idioma inglés, buscar detalles en temas técnicos del área de la ingeniería civil
- Realiza exposiciones en el idioma inglés de forma oral, redactar ensayos sobre temas específicos para expresan sus ideas y defender sus puntos de vista, debe organizar las actividades del aula y estar a cargo de supervisar el rendimiento de los alumnos.
- El docente hará presentaciones audiovisuales de los temas más importantes en clase
- Dará retroalimentación a los alumnos buscando principalmente que los estudiantes desarrollen su capacidad para comprender textos escritos en el idioma inglés.

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- Los estudiantes trabajarán de manera independiente, siendo responsables de su propio aprendizaje. Los estudiantes podrán manejar el idioma inglés de varias maneras.
- Los estudiantes realizarán prácticas de aprendizaje efectivas y podrán monitorear su progreso y evaluar su rendimiento en el uso del idioma inglés.
- Los estudiantes trabajen de manera activa, cooperativa, individual y grupal.
- Realizarán diferentes actividades como: leer textos sobre diferentes temas relacionados con el campo de la ingeniería civil, responderán preguntas y llenarán ejercicios de opción múltiple.
- También escribirán textos usando un enfoque donde la elaboración del texto escrito es una actividad importante para mostrar su dominio del idioma inglés.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación (Recomendados)

- 3 Textos escritos	20%
- Portafolio de ejercicios gramaticales	10%
- 2 Evaluaciones escritas.....	40%
- Proyecto final.....	30 %
Total.....	100 %

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Brieger, N. and Paul, (2002) A. Technical English Vocabulary and Grammar. Oxford Summertown. [clásica]</p> <p>Mark, I. (2008). <i>Cambridge English for Engineering</i>. England: Cambridge University Press. [clásica]</p> <p>Marl, I. (2009). <i>Professional English in Use Engineering</i>. England: Cambridge University Press. [clásica]</p>	<p>Catherine Cleophas C. Cottrill C. Ehmke J. Tierney K. (2018). Collaborative urban transportation: Recent advances in theory and practice. Germany: European Journal of Operational Research. Recuperado de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221718303412</p> <p>Chang A. Tsai C. (2015). Sustainable design indicators: Roadway project as an example. Taiwan: Department of Civil Engineering, National Cheng Kung University, No. 1 University Rd., Tainan 701. Recuperado de https://pdfs.semanticscholar.org/b015/00f89a51096686f6b017519b24b2415aef8a.pdf</p> <p>Christopher M. Savan C. Ng K. Ksaibati K. (2016). Benefit-cost analysis and application of intelligent compaction for transportation. Wyoming: Transportation Geotechnics. Recuperado de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214391216300368</p> <p>Ilyichev V., Emelyanov S, Kolchunov v. Bakayeva N, Kobeleva S. (2015). Estimation of Indicators of Ecological Safety in Civil Engineering. Moscow: International Scientific Conference Urban Civil Engineering and Municipal Facilities. Recuperado de https://core.ac.uk/download/pdf/82723648.pdf</p> <p>Website:</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Docencia de Inglés, Licenciado en Enseñanza de Idiomas, o Licenciado en Traducción con formación docente, deseable experiencia previa de un año mínimo en la universidad. Certificación Nacional de Lenguaje (CENNI) con un mínimo de 12 puntos o banda 3 en los módulos 1, 2 y 3 de la Prueba de Conocimientos sobre Enseñanza (*TKT* por sus siglas en inglés) o dos años de experiencia como docente de inglés en nivel universitario. Dentro de sus cualidades, el docente debe destacar por su liderazgo, proactividad, actitud responsable, respetuosa y propositiva.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. IDENTIFICATION INFORMATION

- 1. Academy unit:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Study program:** Civil Engineer
- 3. Plan duration:**
- 4. Name of the learning unit:** Technical English for Civil Engineers
- 5. Code:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Learning stage to which it belongs:** Basic
- 8. Character of learning unit:** Optional
- 9. Requirements for enrollment to learning unit:** None



PUA formulated by

Christian Aldaco Avendaño
Claudia Yanet Gómez Ruiz
Leonel Gabriel García Gómez
Mario González Durán

Approved by

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Date: October 17, 2019

II. GENERAL PROPOSE OF THE COURSE

The purpose of this course is for the student to identify different types of written texts in English language applied in the civil engineering field, perform activities that allow them to make individual and groups practices in order to develop skills that allow them to read and understand texts such as: books, manuals, catalogs and articles related to civil engineering. The student will use English language proficiency to learn and understand technical terms related to civil engineering carrying out projects that promote cooperation and teamwork; showing respect and tolerance with his classmates and his teacher.

Suggested requirement: Based on the level of English that the student obtained when they study English I and English II to continue developing the correct use of the four skills: oral communication, written communication, reading comprehension and listening comprehension, and belongs to the area of knowledge of Social Sciences and Humanities.

III. COURSE COMPETENCIES

Interpret the information provided by technical literature in English language through general reading and comprehension strategies in order to apply this knowledge in a work environment with an entrepreneurial attitude demonstrating honesty, responsibility and integrity.

IV. EVIDENCES OF PERFORMANCE

Elaborate and present in English language a civil engineering project applied in the context of the Mexicali City.

V. DEVELOPMENT BY UNITS

UNIT I. Civil engineering

Competence:

Identify different technicalities used in some civil engineering areas through the management of information technologies and bibliographic research in order to structure ideas clearly orally and in writing showing a proactive and reflective attitude.

Content :**Duration:** 4 hours

- 1.1 Engineering
- 1.2 Civil engineering 1
- 1.3 Civil engineering 2
- 1.4 Health and Safety
- 1.5 Obligation and Requirements

UNIT II. Technical information

Competence:

Identify important topics used in Civil Engineering field through the analysis of specialized texts and communication strategies to recognize the description activities that characterize the civil engineer profession in English language with analytical and collaborative attitude.

Content :

- 2.1 Materials technology
- 2.2 Engineering design
- 2.3 Procedures and precautions
- 2.4 Monitoring and Control

Duration: 4 hours

UNIT III. Civil engineering uses

Competence:

Identify the key ideas in a text or an oral discourse and use quality control techniques for materials and services applied in civil engineering field with reflective attitude, showing respect and responsibility.

Content :

- 3.1 Design
- 3.2 Measurement (area, size and mass)
- 3.3 Materials properties
- 3.4 Static and dynamic principles

Duration: 4 hours

UNIT IV. Civil engineering applied project

Competence:

Create a project on a subject of civil engineering using grammatical techniques and technical English vocabulary that reflects a continuous improvement in the context of Mexicali City to a specialized public with respect, creative and proactive attitude.

Content :**Duration:** 4 hours

- 4.1 Expository paragraphs
- 4.2 Punctuation Rules
- 4.3 Linking words
- 4.4 writing report (1st draft)
- 4.5 writing report (2nd draft)
- 4.6 Final Project

VI. STRUCTURE OF WORKSHOP PRACTICES

Practice No.	Competence	Description	Support material	Time
UNIT I				
1	Use technical terms through specialized texts in order to identify the terminology of civil engineering profession with an orderly and responsible attitude.	<p>Searches for specialized texts in civil engineering field.</p> <p>Participate in teams or pairs in the activities indicated in the exercise booklet.</p> <p>Submit your assignments, exercises and written activities in the required time with clarity, cleanliness and coherence.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Electronic websites -workbook -Teamwork -Debates -Questions and answers activities -Conversations, dialogues and role-plays. 	10 hours
UNIT II				
2	Interprets the general idea and possible development of an oral or written message in English using grammar, non-verbal elements and context of rehabilitation and maintenance of land routes to communicate the message to a specialized audience showing a reflective, orderly and responsible attitude.	<p>Searches specialized texts in civil engineering field and the topics found in teams, drafting a dialogue in which they use the terms of the civil engineering field, the conversation must have a minimum duration of 5 minutes per team.</p> <p>Make and deliver the activities of the exercise booklet in the required time, with clarity, cleanliness and coherence</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Electronic websites -workbook -Teamwork -Debates -Questions and answers activities -Conversations, dialogues and role-plays. 	10 hours

UNIT III				
3	Express ideas and concepts in coherent and creative compositions with clear introduction, development and conclusion and thus develop their ability to understand English texts using simple sentences, writing, punctuation and vocabulary with a proactive attitude, showing respect and responsibility.	Write a one-page report which should be focused on one of civil engineering areas, the report must be supported by at least three bibliographic sources Make and deliver the activities of the exercise booklet in the required time, with clarity, cleanliness and coherence.	-Written exercises -Teamwork	10 hours
UNIDAD IV				
4	Expose orally in English language through an audiovisual presentation the results obtained in the investigation showing a reflective, orderly and responsible attitude.	Make an investigation of a process in civil engineering area. Document the research process. Prepares and presents an audiovisual project about the process to a public specialized in civil engineering area.	-Power Point Presentation -images	18 hours

VII. WORK METHOD

Framing: The first day of class the teacher must establish the form of work, evaluation criteria, quality of academic work, rights and obligations for teacher and students.

Teaching strategy (teacher)

The teacher will carry out different practices that allow students to develop their reading skills to obtain specific information, make quick readings to get an idea of a text in English language, look for details in technical topics of the civil engineering area, do oral presentations and exhibitions in class, write essays on specific topics to express their ideas and defend their points of view, must organize classroom activities and be in charge of monitoring the students performance. The teacher will make audiovisual presentations of the most important topics in class and will give feedback to the students looking mainly for students to develop their ability to understand written texts in English language.

Learning strategy (student)

Students will work independently, being responsible for their own learning. Students will be able to handle English language in several ways. Students will undertake effective learning practices and will be able to monitor their progress and evaluate their performance in the use of English language. In this course, students are expected to work actively, cooperatively, individually and in groups. They will carry out different activities such as: reading texts on different topics related to civil engineering field, answering questions and filling in multiple choice exercises. They will also write texts using an approach where the preparation of the written text is an important activity to show their understanding of English language.

VIII. EVALUATION CRITERIA

The evaluation will be carried out permanently during the development of the learning unit as follows:

Accreditation Criterion

- To be entitled to ordinary and extraordinary exam, the student must meet the attendance percentages established in the current School Statute.
- Scaled from 0 to 100, with a minimum approval of 60.

Evaluation criteria

- 3 Written texts.....	20%
- Grammar exercises portfolio.....	10%
- 2 Written test.....	40%
- Final Project.....	30%
Total.....	100%

IX. REFERENCES

Required	Suggested
<p>Brieger, N. and Paul, (2002) A. Technical English Vocabulary and Grammar. Oxford Summertown.</p> <p>Mark, I. (2008). Cambridge English for Engineering. England: Cambridge University Press.</p> <p>Marl, I.(2009). Professional English in Use Engineering. England: Cambridge University Press</p>	<p>Website:</p> <p>Catherine Cleophas C. Cottrill C.Ehmke J.Tierney K.(2018). Collaborative urban transportation: Recent advances in theory and practice. Germany: European Journal of Operational Research. Recuperado de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221718303412</p> <p>Chang A. Tsai C.(2015). Sustainable design indicators: Roadway project as an example. Taiwan: Department of Civil Engineering, National Cheng Kung University, No. 1 University Rd., Tainan 701. Recuperado de https://pdfs.semanticscholar.org/b015/00f89a51096686f6b017519b24b2415aef8a.pdf</p> <p>Christopher M. Savan C.Ng K.Ksaibati K.(2016). Benefit-cost analysis and application of intelligent compaction for transportation. Wyoming: Transportation Geotechnics. Recuperado de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214391216300368</p> <p>Ilyichev V., Emelyanov S, Kolchunov v. Bakayeva N, Kobeleva S.(2015). Estimation of Indicators of Ecological Safety in Civil Engineering. Moscow: International Scientific Conference Urban Civil Engineering and Municipal Facilities. Recuperado de https://core.ac.uk/download/pdf/82723648.pdf</p>

X. TEACHER PROFILE

Bachelor in English Teaching, Bachelor in Language Teaching, or Bachelor in Translation with teacher training, desirable previous experience of a minimum year in college. National Language Certification (CENNI) with a minimum of 12 points or band 3 in modules 1, 2 and 3 of the Teaching Knowledge Test (TKT for its acronym in English) or two years of experience as an English teacher in level academic. Within its qualities, the teacher must stand out for its leadership, proactivity, responsible attitude, respectful and proactive.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Geometría Analítica
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Álvaro Alberto López Lambraño
José Juan Villegas León
Julio Alberto Calderón Ramírez

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre del 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje de Geometría Analítica es que el alumno adquiera conocimientos y habilidades de álgebra vectorial, geometría analítica en el plano y de geometría analítica en el espacio, lo cual le será útil para su aplicación en otras áreas de las matemáticas, de la física y de la Ingeniería Civil.

La unidad de aprendizaje se ubica en la etapa básica, es de carácter optativo y pertenece al área de conocimiento de Ciencias Básicas del plan de estudios de Ingeniero Civil.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los fundamentos de geometría analítica, mediante métodos, técnicas y procedimientos del álgebra vectorial y de la geometría analítica en el plano y en el espacio, con la finalidad de resolver problemas en áreas de las matemáticas, la física y la ingeniería civil, con responsabilidad y pensamiento crítico.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- Portafolio de evidencias del estudiante que incluya la formulación y solución de ejercicios y problemas planteados en talleres, tareas y trabajos investigativos, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados y conclusiones, donde también analice y vincule su aplicación en el ámbito de la ingeniería civil.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Algebra vectorial

Competencia:

Contextualizar los fundamentos del algebra vectorial, mediante el análisis de procedimientos matemáticos y gráficos, para adquirir las herramientas que permitan comprender e inferir su aplicación en problemas de geometría analítica, con actitud crítica y colaborativa.

Contenido:**Duración:** 10 horas

- 1.1 Sistemas cartesianos de dos y tres dimensiones, y localización de puntos en ambos sistemas
- 1.2 Vectores.
- 1.3 Longitud y dirección de un vector.
- 1.4 Distancia entre puntos.
- 1.5 Suma y resta de vectores.
- 1.6 Multiplicación de un vector por un escalar.
- 1.7 Paralelismo de vectores.
- 1.8 Vectores unitarios.
- 1.9 Ortogonalidad de vectores.
- 1.10 Producto escalar.
- 1.11 Producto vectorial y triple producto escalar.
- 1.12 Proyección ortogonal y componentes de un vector.
- 1.13 Ángulo entre vectores.

UNIDAD II. Geometría analítica en el plano

Competencia:

Analizar los conceptos de geometría analítica en el plano, a través de los fundamentos de rectas, curvas y sus ecuaciones, para contextualizar su aplicación en la solución en problemas de geometría analítica, con actitud colaborativa y proactiva.

Contenido:

Duración: 11 horas

2.1 Recta en el plano.

2.1.1 Ecuaciones vectorial y cartesiana.

2.1.2 Puntos en una recta.

2.2 Intersección de rectas.

2.3 Distancias desde un punto hasta una recta y distancia entre dos rectas.

2.4 Familias de rectas.

2.5 Segmentos. Partición de segmentos.

2.6 Curvas cónicas.

2.6.1 Circunferencia.

2.6.1.1 Ecuaciones cartesiana y vectorial.

2.6.1.2 Intersecciones recta-circunferencia y circunferencia-circunferencia.

2.7 Parábola.

2.7.1 Ecuaciones vectorial y cartesiana.

2.8 Elipse.

2.8.1 Ecuaciones vectorial y cartesiana.

2.9 Hipérbola.

2.9.1 Ecuaciones vectorial y cartesiana.

2.10 Rotación y/o traslación.

2.9.2 Ecuación general de segundo grado.

2.11 Coordenadas polares.

UNIDAD III. Geometría analítica en el espacio

Competencia:

Analizar los conceptos generales de geometría analítica en el espacio, mediante la interpretación de los elementos de la recta en el espacio, cuerpos geométricos y sus ecuaciones, para adquirir las bases que permiten su aplicación en la solución de problemas, con actitud analítica y racional.

Contenido:

Duración: 11 horas

- 3.1. Recta en el espacio.
 - 3.1.1. Ecuaciones vectorial y cartesiana.
 - 3.1.2. Puntos en una recta.
- 3.2. Intersección de rectas.
- 3.3. Distancia de un punto a una recta.
- 3.4. Plano.
 - 3.4.1. Ecuaciones vectorial y cartesiana.
 - 3.4.2. Puntos en un plano.
 - 3.4.3. Vector normal a un plano.
- 3.5. Intersecciones entre planos y de una recta con un plano.
- 3.6. Distancias de un punto a un plano, de una recta a un plano, entre planos y entre rectas.
- 3.7. Superficies cuádricas.
 - 3.7.1. Superficies cuádricas con centro.
 - 3.7.2. Ecuaciones cartesiana y vectorial.
- 3.8. Esfera. Coordenadas esféricas.
- 3.9. Otras superficies cuádricas con centro.
- 3.10. Superficies cuádricas sin centro.
- 3.11. Cilindros, conos y superficies de revolución.
- 3.12. Coordenadas cilíndricas
- 3.13. Cilindros proyectantes.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Resolver problemas de álgebra vectorial, mediante el uso de los procedimientos matemáticos y gráficos, para su aplicación en el ámbito de la ingeniería civil, con actitud analítica y colaborativa.	<p>En las prácticas de taller de álgebra vectorial se desarrollarán ejercicios, donde cada uno de ellos comprenderá las siguientes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de ejercicios. • Desarrollo. • Resultados. • Conclusiones. <p>A partir de los elementos anteriores, se integrará la primera sección del portafolio de evidencias, que debe entregarse al docente al cierre de la unidad I, la cual debe incluir aplicaciones de los ejercicios en el ámbito de la ingeniería civil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Libros • Apuntes de clase • Cuaderno • Lápiz • Calculadora 	16 horas
UNIDAD II				
2	Solucionar problemas de geometría analítica en el plano, por medio de la representación de rectas y curvas, así como el desarrollo de sus ecuaciones, para su aplicación en proyectos de la ingeniería civil, con actitud analítica y	<p>En las prácticas de taller de geometría analítica en el plano se desarrollarán ejercicios, donde cada uno de ellos comprenderá las siguientes etapas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Libros • Apuntes de clase • Cuaderno • Lápiz • Calculadora 	16 horas

	eficacia.	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de ejercicios. • Desarrollo. • Resultados. • Conclusiones. <p>A partir de los elementos anteriores, se integrará la segunda sección del portafolio de evidencias, que debe entregarse al docente al cierre de la unidad II, la cual debe incluir aplicaciones de los ejercicios en el ámbito de la ingeniería civil.</p>		
UNIDAD III				
3	Aplicar los fundamentos de la recta en el espacio y cuerpos geométricos, así como sus respectivas ecuaciones, a través del análisis y ejecución de ejercicios, para generar soluciones de geometría analítica, con actitud colaborativa y proactiva.	<p>En las prácticas de taller de geometría analítica en el espacio se desarrollarán ejercicios, donde cada uno de ellos comprenderá las siguientes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de ejercicios. • Desarrollo. • Resultados. • Conclusiones. <p>A partir de los elementos anteriores, se integrará la tercera y última sección del portafolio de evidencias, que debe entregarse al docente al cierre de la unidad III, la cual debe incluir aplicaciones de los ejercicios en el ámbito de la ingeniería civil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Libros • Apuntes de clase • Cuaderno • Lápiz • Calculadora 	16 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de propiciar un clima ameno en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas a través del estudio de la geometría analítica, analizando y vinculando su aplicación en el ámbito de la ingeniería civil.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición y demostración por parte del maestro, de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes a la geometría analítica, con enfoque en el análisis de los pasos a seguir para la solución de ejercicios de la temática que se vincule con ejercicio de la ingeniería civil.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique, analice y aplique los conceptos básicos
- Aplica dinámicas de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos.
- Por último, para conceptos nuevos se debe realizar mesas redondas o mesas de trabajo, donde los alumnos efectúen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y su aplicación
- Desarrolla ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- A través del trabajo en equipo, sesiones de taller e investigativas, el alumno aplica los conceptos y principios de la geometría analítica. Las actividades llevadas a cabo con apego al análisis, reflexión y pensamiento crítico, posicionarán al alumno en pleno dominio de las habilidades adquiridas
- Presentar el portafolio de evidencias.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación recomendados

- 3 exámenes escritos.....60%
- Tareas.....20%
- Portafolio de evidencias.....20%
- Total.....100 %**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Acosta Sánchez, R. (2014). Geometría analítica. México: Anglo Digital. [Clásica].	Descartes, R. (1925). <i>The Geometry of René Descartes</i> . United States: Dover Publication, Inc. [Clásica].
Kindle, J.H. (2007). Geometría analítica. México: McGraw-Hill Interamericana. [Clásica].	Konev, V. (2009). <i>Linear Algebra, Vector Algebra and Analytical Geometry</i> . Rusia: TPU Press. Recuperado de: http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/k/KONVAL/Textbooks/Tab1/Konev-Linear Algebra Vector Algebra and Analytical Geom1.pdf
Lehmann, C. H (2018). <i>Geometría Analítica</i> . México: Limusa. [Clásica].	[Clásica].
Riddle, D. F. (1997). <i>Geometría Analítica</i> (6 ed.). México: International Thomson Editores. [Clásica].	
Swokowski, W. (2017) Precalculo. Algebra y trigonometría con Geometría Analítica. Cengage Learning.	
Vázquez, A. (2002). <i>Fundamentos de Geometría Analítica</i> . México: International Thomson. [Clásica].	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta unidad de aprendizaje de Geometría Analítica deberá contar con licenciatura en matemáticas, ingeniería civil o área afín. Preferentemente, que cuente con estudios de posgrado relacionados a la temática y con deseable experiencia en docencia. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Historia de la Ingeniería Civil
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Álvaro Alberto López Lambraño
José Juan Villegas León
Juan Carlos Payán Ramos
Leonel Gabriel García Gómez
Mario González Duran
Olga González Zavala

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de la asignatura es que el estudiante conozca el origen de la ingeniería civil, así como algunos de los más destacados sucesos y monumentos históricos de México y el mundo, de la misma forma explore la perspectiva de la ingeniería civil en el siglo XXI, permitiendo identificar los diversos campos de aplicación en el desempeño del profesionista. Esta unidad de aprendizaje es de carácter optativo se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria correspondiente al área de Ciencias Sociales y Humanidades.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar el origen de la Ingeniería Civil en el mundo, los sucesos y monumentos históricos más destacados en México y el mundo, a través de la investigación documental sobre las perspectivas de la Ingeniería Civil en el siglo XXI y como esta impactará en su futuro, para dar solución a problemas cotidianos y de ingeniería, con responsabilidad, creatividad, disposición para el trabajo colaborativo y conscientes de su entorno.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega la Investigación sobre el origen de la ingeniería civil, los sucesos y monumentos históricos más destacados en México y el mundo, se entrega impreso y engargolado, debe incluir portada con el nombre del tema, los participantes, número del grupo, índice del contenido, introducción y/o antecedentes, objetivo del trabajo, desarrollo escrito, fotos, conclusiones, recomendaciones sobre lo investigado y referencias bibliográficas que se consultaron.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. La Ingeniería civil

Competencia:

Investigar sobre la historia de la Ingeniería Civil, desde la prehistoria, hasta la época contemporánea así como el desarrollo de la profesión a través del tiempo, mediante la descripción y características de la ingeniería civil, sus aportaciones y su evolución, con la finalidad de proporcionar los antecedentes que sustentan la forma de construir y evaluación de la ingeniería civil, con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 10 horas

- 1.1 Introducción a la Ingeniería civil.
 - 1.1.2 Prehistoria de la Ingeniería Civil.
 - 1.1.3 Edad Antigua.
 - 1.1.4 Edad Media.
 - 1.1.5 Edad Moderna.
 - 1.1.6 Época Contemporánea.
- 1.2 Culturas Mesoamericanas y sus aportaciones a la Ingeniería Civil.
 - 1.2.1 Olmecas, Teotihuacanos, Mayas, Zapotecos, Toltecas y Mexicas.

UNIDAD II. Obras de relevancia mundial

Competencia:

Analizar las obras antiguas de mayor relevancia mundial, mediante la evaluación por su infraestructura e importancia, con el fin de identificar las características, necesidades atendidas y la importancia del desarrollo de dichos proyectos, con actitud colaborativa, ordenada y responsable.

Contenido:

Duración: 10 horas

2.1 Antiguas

- 2.1.1 El Coliseo Romano en Italia.
- 2.1.2 Las pirámides en México.
- 2.1.3 La gran pirámide de Egipto (Giza).
- 2.1.4 El acueducto "Jerwan" en Asiria.

2.2 Contemporánea.

- 2.2.1 El puente de Brooklyn.
- 2.2.2 El canal de Panamá, Panamá.
- 2.2.3 El Taj Mahal, Agra, India.
- 2.2.4 La Presa Hoover, Arizona /Nevada. EEUU.
- 2.2.5 El Acueducto de Segovia, Segovia, España.
- 2.2.6 La Torre CN, Toronto, Canadá.
- 2.2.7 El Empire State, EEUU.
- 2.2.8 El Burj Khalifa, Dubai.

UNIDAD III. La perspectiva de la ingeniería civil (Rediseñando el futuro en el siglo XXI)

Competencia:

Analizar la perspectiva de la Ingeniería civil, sus tendencias y nuevas tecnologías en la industria de la construcción, así como los alcances y demandas del futuro, mediante la investigación documental, para identificar los campos de aplicación en el desempeño del Ingeniero Civil, con actitud reflexiva, ordenada y responsable.

Contenido:

Duración: 12 horas

- 3.1 Retos de la ingeniería civil en el siglo XXI.
 - 3.1.1 Necesidades y alcances de la Ingeniería Civil
 - 3.1.2. La ciencia y tecnología de la Ingeniería Civil
- 3.2 Los servicios de la Ingeniería Civil en la vida Humana.
 - 3.2.1 Proyectos integrales, sustentables y sostenibles.
 - 3.2.2 Obras confiables, seguras, económicas y de alta calidad.
 - 3.2.3 Compromiso, integridad y ética profesional
 - 3.2.4 La transparencia y reducción de corrupción
 - 3.2.5 La participación ciudadana

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Distinguir los principales hallazgos en la historia de la ingeniería civil, a través de la información histórica y bibliografía especializada, con el fin de organizar y relacionar la información, de manera colaborativa e investigativa.	Lee y comprende la historia de la ingeniería civil Identifica los principales hallazgos en la historia y el desarrollo de la ingeniería civil. Entrega reporte escrito al docente.	Lecturas proporcionadas por el docente.	2 horas
2	Analizar y exponer las principales aportaciones de las culturas mesoamericanas en la ingeniería civil, mediante investigación, datos históricos y literatura especializada, con el fin de establecer la importancia de dichas culturas en el desarrollo de la ingeniería civil, de una forma analítica, colaborativa y ordenada.	Investiga las principales aportaciones de las culturas mesoamericanas. Realiza presentación oral y reporte escrito de los resultados y conclusiones obtenidas a partir de la información analizada.	Apuntes de clase, literatura especializada, datos históricos	4 horas
UNIDAD II				
3	Determinar la importancia de la ingeniería civil, a partir de las	Lee e investiga información relacionada a las obras "antiguas" más importantes	Apuntes de clase, literatura especializada, datos	3 horas

	obras “antiguas” más importantes realizadas a lo largo de la historia, con la finalidad de identificar problemáticas o necesidades que atendió dicha infraestructura, con actitud propositiva y analítica.	de la historia de la ingeniería civil Elige un proyecto y profundiza en su análisis. Determinar la necesidad o problemática que dio origen a la construcción de dicho proyecto. Elabora y entrega un trabajo de investigación siguiendo los lineamientos establecidos por el docente.	históricos.	
4	Determinar la importancia de la ingeniería civil, a partir de las obras “contemporáneas” más importantes realizadas a lo largo de la historia, con la finalidad de identificar problemáticas o necesidades que atendió dicha infraestructura, con actitud propositiva y analítica.	Lee e investiga información relacionada a las obras “contemporáneas” más importantes de la historia de la ingeniería civil Elige un proyecto y profundiza en su análisis. Determinar la necesidad o problemática que dio origen a la construcción de dicho proyecto. Elabora un trabajo de investigación siguiendo los lineamientos establecidos por el docente.	Apuntes de clase, literatura especializada, datos históricos.	3 horas
UNIDAD III				
	Distinguir la historia de la	Lee y comprende la historia de la	Apuntes de clase literatura	

5	ingeniería civil y su perspectiva a futuro, mediante una investigación que englobe dichos aspectos, con la finalidad de analizar la perspectiva a futuro de la ingeniería civil, con actitud propositiva y analítica.	ingeniería civil. Analiza la perspectiva a futuro de la ingeniería civil. Elabora un ensayo siguiendo los lineamientos establecidos por el docente.	especializada, datos históricos, artículos científicos.	4 horas
---	---	---	---	---------

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre :

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, se expondrán el origen de la ingeniería civil y su perspectiva contemporánea.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos
- Aplica dinámicas en grupos de trabajo para la solución de problemáticas
- El maestro es un monitor y guía de estos.
- Por último, se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es conveniente que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- A través del trabajo en equipo, sesiones de taller y experimentales, el alumno aplique los conceptos, principios y perspectivas a futura de la ingeniería civil.
- Los reportes y la bitácora, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas, que en conjunto con un proceso investigativo, lo posibiliten a ejecutar y presentar soluciones a problemáticas del entorno.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | |
|--|--------------|
| - 2 Exámenes | 40% |
| - Evidencia de desempeño.....
(Investigaciones) | 60% |
| Total..... | 100 % |

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Bolivar, V. Y Zurutuza, V. (1982). <i>Ingeniero Civil que hace</i>. México: Alhambra Mexicana. [clásica]</p> <p>Escobedo, D.Y Echeagaray, F. (2016) La Ingeniería Civil Mexicana, estado actual y acciones para enfrentar los retos del siglo XXI. México: Academia de Ingeniería recuperado de: http://www.ai.org.mx/sites/default/files/est_act_y_acc_ic_ai.pdf</p> <p>Garrison, E. G. (2018). <i>History of Engineering and Technology: Artful Methods</i>. Routledge.</p> <p>Kirby, R. S. (1990). <i>Engineering in history</i>. Courier Corporation. [Clásica].</p> <p>Miloradova, N., & Ishkov, A. (2015). Environmental ethics as a social, professional and personal value of the students of civil engineering university. <i>Procedia Engineering</i>, 117, 246-251.</p>	<p>Pannell, J. P. M. (1964). <i>An illustrated history of civil engineering</i>. London: Thames and Hudson. [clásica]</p> <p>Paredes, A.; Gomez, M; Ayala, A; Milian, O.; Gonzalez, D.;</p> <p>Said, H., Ngo, V. J., y Bezrukova, K. (2016). Introducing Civil Engineering Students to Ethical Infrastructure Development: Toll Road Design Exercise. In <i>Construction Research Congress 2016 University of Puerto Rico: Mayaguez</i> American Society of Civil Engineers.</p> <p>Sarria, A. (2000). <i>Introducción a la ingeniería civil</i>. Colombia: Mc Graw Hill. [clásica]</p> <p>Straub, H. (1964). <i>A History Of Civil Engineering; An Outline From Ancient To Modern Times</i>. Usa:Massachusetts Institute of Technology Press. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería Civil y como docente en el área de las ciencias sociales y humanidades. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de llevar una dinámica intergrupala, con vocación de servicio a la enseñanza. Debe contar con experiencia docente a nivel superior.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil e Ingeniero Eléctrico
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Dibujo Asistido por Computadora
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Claudia del Socorro Jacobo Alatraste
Karina Cabrera Luna
Laura Elizabeth García Meléndrez

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de la unidad de aprendizaje de Dibujo Asistido por Computadora es contribuir en la preparación y proyección profesional del alumno mediante el desarrollo de capacidades asociadas a la interpretación, análisis y dibujo de un plano arquitectónico, mediante el uso y la facilidad de un instrumento de cómputo, cuidando la adecuada actualización del lenguaje de expresión, y que facilite posteriormente su incursión en el estudio de dibujos tridimensionales.

Esta unidad de aprendizaje de carácter optativo, y se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria correspondiente al área de conocimiento de Planeación y Ejecución de Obra, del programa educativo de Ingeniero Civil. Así mismo, se comparte con el programa de Ingeniero Eléctrico y se imparte en la etapa disciplinaria con carácter optativo, contribuye al área de Cursos Complementarios.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar, dibujar e interpretar planos constructivos de obras de Ingeniería Civil, mediante el uso de software especializado (AutoCad), el apego a las normas de construcción y el uso de escalas, con el fin de entregar al constructor un proyecto con los requerimientos necesarios para la ejecución de una obra, con actitud analítica, creatividad y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- Portafolio de evidencias del estudiante que incluya la resolución de ejercicios planteados en talleres y tareas y trabajos, siguiendo un formato de trabajo estandarizado.
- Dibujo de un proyecto arquitectónico en formato ejecutivo

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Normatividad de dibujo

Competencia:

Identificar los conceptos básicos del dibujo técnico, de acuerdo a los requerimientos generales necesarios, para la elaboración de planos de construcción de obras de Ingeniería Civil y los programas que se involucran en su elaboración, con actitud reflexiva, crítica y analítica.

Contenido:

- 1.1 Proceso de diseño
- 1.2 Conceptos de un sistema CAD
- 1.3 Estructura de un sistema CAD
- 1.4 Fundamentos de un sistema CAD

Duración: 4 horas

UNIDAD II. AutoCAD

Competencia:

Identificar las herramientas básicas para la representación de objetos, croquis, esquemas o planos, mediante el conocimiento del programa AutoCAD, para su posterior aplicación en proyectos de obras de Ingeniería Civil, con una actitud reflexiva, crítica y analítica.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Inicio de AutoCAD
- 2.2 Interfaz de AutoCAD
- 2.3 Creación y guardado de objetos
- 2.4 Creación de un archivo de plantilla de dibujo
- 2.5 Especificación y formato de unidades
- 2.6 Límites de dibujo
- 2.7 Rejilla (GRID)
- 2.8 Comando ZOOM
- 2.9 Creación de Capas (Layers)
- 2.10 Sistema de coordenadas en AutoCAD
- 2.11 Edición de textos
- 2.12 Acotaciones
- 2.13 Configuración del estilo de trazado (Impresión)

UNIDAD III. Edición de dibujos

Competencia:

Emplear las herramientas de dibujo y edición de objetos, mediante el entendimiento del entorno del software y la aplicación de los comandos básicos, para su posterior aplicación en el dibujo de elementos de proyectos ejecutivos, con una actitud analítica, compromiso social y creativa.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 3.1 Líneas
- 3.2 Rectángulos
- 3.3 Polígonos
- 3.4 Círculos
- 3.5 Elipses
- 3.6 Arcos
- 3.7 Puntos
- 3.8 Modificación de objetos
- 3.9 Edición de propiedades de los objetos
- 3.10 Tipos de línea

UNIDAD IV. Planos de obras de ingeniería civil

Competencia:

Generar planos para obras de Ingeniería Civil, mediante el estudio de los elementos que lo componen y la aplicación del instrumento de dibujo, para integrar un proyecto ejecutivo que permita su correcta interpretación y construcción, con una actitud analítica, compromiso social y respeto al medio ambiente.

Contenido:

- 4.1 Plano de conjunto
- 4.2 Plantas
- 4.3 Corte y fachadas
- 4.4 Instalaciones

Duración: 16 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los conceptos básicos del dibujo en los proyectos de Ingeniería Civil, mediante la revisión de la normatividad y estándares actuales que le permitan proporcionar un proyecto acorde a los requerimientos de su construcción, con una actitud reflexiva, crítica y analítica.	El docente explica los fundamentos básicos del dibujo técnico, requerimientos generales y programas empleados en la elaboración de planos de obra de Ingeniería Civil. El alumno presenta al docente un cuestionario como resultado de la actividad, que describe los conceptos básicos y el proceso de creación de un dibujo asistido por computadora.	Equipo de cómputo, bibliografía, material digital proporcionado por el docente, pizarrón y equipo de proyección.	4 horas
UNIDAD II				
2	Identificar los elementos y herramientas básicas para la representación de planos, por medio de la exploración de software especializado (AutoCAD) que le permitan iniciar los dibujos asistido por computadora, con una actitud reflexiva, crítica y analítica.	El docente explica los elementos y herramientas básicas para el desarrollo de dibujos asistidos mediante el programa AutoCAD. El alumno presenta al docente evidencias donde muestre el procedimiento para emplear las herramientas del programa.	Equipo de cómputo, software (AutoCAD), material digital proporcionado por el docente, pizarrón y equipo de proyección.	4 horas
UNIDAD III				
3	Crear dibujos u objetos en dos dimensiones, empleando las herramientas de dibujo por medio de software especializado	El docente explica los comandos y herramientas básicas para el desarrollo de dibujos asistidos	Equipo de cómputo, software (AutoCAD), material digital proporcionado por el docente, pizarrón y equipo de proyección.	4 horas

	(AutoCAD) que le permitan integrar dibujos a los planos de obras de Ingeniería Civil, con actitud analítica, compromiso social y creativa.	mediante el programa AutoCAD. El alumno presenta al docente evidencias de los dibujos realizados empleando los comandos y herramientas del programa.		
4	Modificar dibujos u objetos en dos dimensiones, empleando las herramientas de dibujo por medio de software especializado (AutoCAD) que le permitan modificar dibujos a los planos de obras de Ingeniería Civil, con actitud analítica, compromiso social y creativa.	El docente explica los comandos y herramientas básicas para el desarrollo de dibujos asistidos mediante el programa AutoCAD. El alumno presenta al docente evidencias de los dibujos realizados empleando los comandos y herramientas del programa.	Equipo de cómputo, software (AutoCAD), material digital proporcionado por el docente, pizarrón y equipo de proyección.	4 horas
UNIDAD IV				
5	Elaborar planos de planta de conjunto de proyecto de obra de Ingeniería Civil, aplicando los conocimientos adquiridos sobre comandos y herramientas de dibujo del software especializado (AutoCAD) que le permitan integrar un proyecto ejecutivo con los requerimientos adecuados para su interpretación y construcción, con actitud analítica, compromiso social y respeto al medio ambiente.	El docente explica los requerimientos fundamentales para la interpretación y construcción de planos de planta de conjunto. El alumno presenta al docente evidencias de los planos realizados empleando los comandos y herramientas del programa.	Equipo de cómputo, software (AutoCAD), material digital proporcionado por el docente, pizarrón y equipo de proyección.	5 horas
6	Elaborar planos de planta arquitectónica de proyecto de obra de Ingeniería Civil, aplicando los conocimientos adquiridos sobre comandos y herramientas de	El docente explica los requerimientos fundamentales para la interpretación y construcción de planos de planta arquitectónica.	Equipo de cómputo, software (AutoCAD), material digital proporcionado por el docente, pizarrón y equipo de proyección.	4 horas

	dibujo del software especializado (AutoCAD) que le permitan integrar un proyecto ejecutivo con los requerimientos adecuados para su interpretación y construcción, con actitud analítica, compromiso social y respeto al medio ambiente.	El alumno presenta al docente evidencias de los planos realizados empleando los comandos y herramientas del programa.		
7	Elaborar planos de cortes y fachadas de proyecto de obra de Ingeniería Civil, aplicando los conocimientos adquiridos sobre comandos y herramientas de dibujo del software especializado (AutoCAD) que le permitan integrar un proyecto ejecutivo con los requerimientos adecuados para su interpretación y construcción, con actitud analítica, compromiso social y respeto al medio ambiente.	El docente explica los requerimientos fundamentales para la interpretación y construcción de planos de cortes y fachadas. El alumno presenta al docente evidencias de los planos realizados empleando los comandos y herramientas del programa.	Equipo de cómputo, software (AutoCAD), material digital proporcionado por el docente, pizarrón y equipo de proyección.	5 horas
8	Elaborar planos de instalaciones de proyecto de obra de Ingeniería Civil, aplicando los conocimientos adquiridos sobre comandos y herramientas de dibujo del software especializado (AutoCAD) que le permitan integrar un proyecto ejecutivo con los requerimientos adecuados para su interpretación y construcción, con actitud analítica, compromiso social y respeto al medio ambiente.	El docente explica los requerimientos fundamentales para la interpretación y construcción de planos de instalaciones. El alumno presenta al docente evidencias de los planos realizados empleando los comandos y herramientas del programa.	Equipo de cómputo, software (AutoCAD), material digital proporcionado por el docente, pizarrón y equipo de proyección.	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio de las normativas, herramientas e instrumentos del dibujo asistido por computadora.

Estrategia de enseñanza (docente):

Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes al proceso de dibujo de planos en software.

En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos; siguiendo con dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos.

Por último, se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es conveniente que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

Mediante el trabajo individual o en equipo, y sesiones de taller

Aplica los conceptos, comandos y técnicas necesarias para el dibujo de planos de obras de Ingeniería Civil mediante la utilización de software (AutoCAD) y equipo de cómputo.

Los reportes de taller se elaboran en apego a la creatividad, reflexión y crítica, posicionando al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas, permitiéndole generar adecuadamente sus planos de obras de Ingeniería Civil según se requieran.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación recomendados

- 2 exámenes escritos.....	20%
- Evidencia de desempeño.....	50%
(Portafolio de evidencias 10%)	
(Dibujo de un proyecto arquitectónico en formato ejecutivo 40%)	
- Tareas y trabajo en equipo.....	30 %
Total.....	100 %

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Tamez, E. (2012). Dibujo técnico. México: Limusa. [Clásica]</p> <p>MEDIAactive. (2015). <i>Aprender AutoCAD 2015: con 100 ejercicios prácticos</i>. 1a ed. México: Alfaomega.</p> <p>Carranza, O. (2016). <i>Aplicaciones prácticas en AutoCAD. 1a ed.</i> México: Alfaomega.</p> <p>AUTODESK. <i>Learn about AutoCAD. An Introduction to AutoCAD for Beginners</i>. Available in: https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/C1BxaOC0-IS.pdf</p> <p>AUTODESK. The Hitchhiker's Guide to AutoCAD Basics. Available in: https://help.autodesk.com/view/ACD/2018/ENU/?guid=GUID-2AA12FC5-FBB2-4ABE-9024-90D41FEB1AC3</p>	<p>MEDIAactive. (2015). <i>Aprender AutoCAD 2015 avanzado: con 100 ejercicios prácticos</i>. 1a ed. México: Alfaomega.</p> <p>Braunstein, M. (2005). Dibujo de perspectiva. 1e ed. España: Parramón Paidotribo.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe tener experiencia profesional relacionada con la integración de proyectos ejecutivos y manejo del software que utiliza el curso. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Protección Civil
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 01 **HPC:** 01 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Jaime García Toscano
Juan Carlos Payán Ramos
Leonel Gabriel García Gómez

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Daniela Mercedes Martínez Plata
Humberto Cervantes De Ávila

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En esta unidad de aprendizaje el alumno obtendrá conocimientos y habilidades relacionadas con la prevención de accidentes, reducción de riesgos y manejo de emergencias y desastres, que son producto de fenómenos naturales y de origen humano. Asimismo, al finalizar el curso el estudiante identificará la importancia de la seguridad y salud en el trabajo, especialmente en el área de la construcción.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter optativa, se imparte en la etapa disciplinaria y corresponde al área de conocimientos de Planeación y Ejecución de Obra.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los riesgos que son provocados por factores naturales o humanos en el sector de la construcción, con el propósito de proponer programas de protección civil enfocados a evitar desastres, reducir accidentes y establecer ambientes de trabajo seguros, mediante la revisión de la normatividad y procedimientos en materia de protección civil, con actitud responsable, honesta, colaborativa y compromiso social.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presenta un programa interno de protección civil en un caso de estudio que esté basado en la normatividad, establecimiento de medidas y dispositivos de protección, seguridad y autoprotección para el personal, usuarios y bienes ante un posible desastre.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Antecedentes de la protección civil en México

Competencia:

Identificar los antecedentes de la protección civil, mediante la revisión del Atlas de riesgos de desastres en México y el Marco legislativo de protección civil, para conocer el procedimiento de seguridad a seguir, con pensamiento crítico y reflexivo.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 1.1 Conceptos básicos.
- 1.2 Marco legislativo de protección civil mexicana.
 - 1.2.1 Ley general de protección civil.
 - 1.2.1 Organización y funcionamiento del SINAPROC.
 - 1.2.2 Ley estatal de protección civil.
 - 1.2.3 Reglamento de la ley general de protección civil.
- 1.3 Atlas de riesgos de desastres en México.
 - 1.3.1 Riesgos originados por fenómenos naturales.
 - 1.3.2 Riesgos originados por fenómenos antrópicos.

UNIDAD II. Riesgos de salud y seguridad en el sector de la construcción

Competencia:

Analizar los riesgos que se presentan en el trabajo en el sector de la construcción, para organizar y gestionar planes de acción y mejora que propongan minimizar los accidentes y lesiones, mediante el uso de procedimientos constructivos y marcos normativos de seguridad y salud, con una actitud analítica, reflexiva y responsable.

Contenido:

Duración: 10 horas

2.1 Prevención de accidentes y lesiones en el trabajo.

- 2.1.1 Organización y gestión de la seguridad y salud.
- 2.1.2 Evaluación de la exposición al riesgo.
- 2.1.3 Mejora de la salud y seguridad en el trabajo.
- 2.1.4 Control de los riesgos laborales.

2.2 Riesgos en las obras de construcción.

- 2.2.1 Riesgos físicos.
- 2.2.2 Riesgos químicos.
- 2.2.3 Riesgos biológicos.
- 2.2.4 Riesgos sociales.
- 2.2.5 Riesgos legales.

2.3 Plan y disposición en la obra.

- 2.3.1 Equipo de protección personal.
- 2.3.1 Uso de herramientas.
- 2.3.2 Generación de excavaciones.
- 2.3.3 Uso de andamios.
- 2.3.4 Uso de escaleras.
- 2.3.5 Instalaciones eléctricas.
- 2.3.6 Almacenamiento y manejo de materiales.
- 2.3.7 Iluminación en zona de trabajo.
- 2.3.8 Uso de maquinaria y demoliciones.

UNIDAD III. Instalaciones contra incendios

Competencia:

Analizar los tipos de instalaciones de sistemas contra Incendio, para elegir la opción más viable de acuerdo a las necesidades y características de un proyecto de obra civil, mediante la aplicación de la reglamentación correspondiente, con actitud analítica, responsable y profesional.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 3.1 Teoría del fuego.
 - 3.1.1 Orígenes y tipos de fuego.

- 3.2 Protección contra incendios.
 - 3.2.1 Prevención contra incendios.
 - 3.2.2 Evacuación de emergencia.
 - 3.2.3 Brigadas contra incendios.
 - 3.2.4 Propuestas de solución.

- 3.3 Equipo contra incendios.
 - 3.3.1 Extinguidores portátiles.
 - 3.3.2 Sistemas de mangueras.
 - 3.3.3 Sistemas de rociadores automáticos.
 - 3.3.4 Hidrantes exteriores.
 - 3.3.5 Sistemas especiales de extinción.
 - 3.3.6 Sistemas de alarma contra incendio.
 - 3.3.7 Sistemas de detección de incendios.
 - 3.3.8 Iluminación de emergencia.
 - 3.3.9 Salidas y rutas de evacuación.

UNIDAD IV. Planes de emergencia y evacuación

Competencia:

Proponer estrategias de manejo y control de emergencias, mediante programas de prevención, mitigación, control y respuesta a contingencias, para el manejo adecuado de contingencias en obras civiles, con actitud colaborativa, disposición, propositivo, y con responsabilidad social.

Contenido:

Duración: 8 horas

4.1 Unidad interna de protección civil.

4.2 Desarrollo del programa interno de protección civil (procedimiento en caso de contingencias):

4.2.1 Subprograma de prevención.

4.2.2 Subprograma de auxilio.

4.2.3 Subprograma de recuperación.

4.2.4 Organización de la unidad interna de protección civil.

4.2.5 Formación de brigadas.

4.2.6 Inventarios y almacenamientos

4.2.7 Equipo contra incendio y dispositivos de seguridad.

4.2.8 Señalización.

4.2.9 Ejercicios y simulacros.

4.2.10 Planos.

4.3 Plan de contingencia.

4.3.1 Estructura organizacional.

4.3.2 Acciones del plan de emergencia.

4.3.3 Implementación de medidas de seguridad.

4.3.4 Elementos de reducción de riesgos.

4.3.5 Manejo de la emergencia.

4.3.6 Vuelta a la normalidad y simulacros.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar el marco legislativo en materia de protección civil mexicana, a partir de la revisión de documentación legal, para conocer la normatividad aplicable a obras civiles, con actitud analítica, reflexiva y responsable.	El estudiante: 1. Revisa las leyes y normativas de las principales temáticas de protección civil. 2. Elabora una presentación sobre las normativas aplicables a obras civiles en la región y realiza la exposición ante el grupo.	Leyes, normativa, manuales afines a la temática. Asimismo, normativa digital en portales institucionales.	3 horas
2	Revisar los atlas de riesgos de desastres, a partir de la revisión de documentación digital y manuales, para conocer los sucedidos en la región, con actitud objetiva analítica, reflexiva y empática.	El estudiante: 1. Revisa los atlas de riesgo de desastres. 2. Analiza un caso de estudios donde se identifiquen las acciones realizadas de contingencia. 3. Realiza un reporte de las acciones encontradas en el caso revisado y presenta resultados con el grupo.	Documentación digital, manuales afines a la temática. Asimismo, normativa digital en portales institucionales.	3 horas
UNIDAD II				
3	Identificar los tipos de riesgos que se presentan en el trabajo, a partir de ejemplos e información digital	El estudiante: 1. Revisa los programas de seguridad en obras civiles.	Libros de consulta, manuales, referencia y normativa oficial.	3 horas

	de consulta, para determinar la importancia de la gestión de seguridad y salud, con actitud objetiva, crítica y responsable.	<ol style="list-style-type: none"> 2. Analiza un caso de estudios donde se identifiquen los tipos de riesgos en una obra civil. 3. Describe cuales fueron los programas implementados de acuerdo con el tipo de riesgo. 4. Realiza un reporte de resultados y presenta ante el grupo 		
UNIDAD III				
4	Identificar los distintos tipos de instalaciones de sistemas contra incendios, a partir de ejemplos, libros, manuales y referencia normativa oficial, para realizar un reporte de sistemas contra incendios considerando un caso de estudio, con actitud objetiva, crítica y responsable.	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisa los sistemas contra incendios en obras civiles. 2. Analiza un caso de estudios donde se identifique el tipo de sistema contra incendios en una obra civil. 3. Describe las características de del sistema empleado y determina la viabilidad del diseño del tipo de instalación. 4. Realiza conclusiones del análisis del tipo de sistema empleado en el proyecto y presenta sugerencias en caso de mejora del sistema. 	Libros de consulta afines a la temática, manuales y normativa oficial.	3 horas
UNIDAD IV				
5	Aplicar un programa de prevención de contingencia, con el fin de mitigar desastres en una	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisa un programa de contingencia en obras civiles. 	Manuales de consulta afines a la temática y normatividad oficial.	4 horas

	<p>obra civil, mediante el uso de manuales y normativa vigente, con honestidad, responsabilidad social y trabajo colaborativo.</p>	<ol style="list-style-type: none">2. Identifica los elementos metodológicos del programa de contingencia.3. Analiza un caso de estudio e identifica los elementos que deben integrarse en el programa de contingencia.4. Realiza y presenta una propuesta de un programa de contingencia de protección civil.		
--	--	---	--	--

VII. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD IV				
1	<p>Verificar la implementación de un programa de emergencia y evacuación de una obra civil, mediante el análisis de un caso de estudio, para comprobar el cumplimiento de las normativas enfocadas a la prevención de desastres, con honestidad, trabajo colaborativo y respeto.</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elige una obra civil de la región. 2. Analiza los programas de emergencia y evacuación de la obra. 3. Verifica la implementación de acuerdo con lo establecido en las normas de protección civil. 4. Realiza un reporte de resultados en el que describa el cumplimiento de la normatividad en materia de protección civil. 5. Presenta evidencia de irregularidades y propuesta de mejora de los programas de emergencia y evacuación de la obra. 6. Presenta ante el grupo sus hallazgos y propuesta. 	<p>Manuales de consulta afines a la temática y normatividad oficial.</p>	<p>16 horas</p>

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de las temáticas de ingeniería de sistemas
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Propicia la participación activa del estudiante

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- El alumno aplique los conceptos, estructuras de modelación, algoritmos numéricos de la investigación de operaciones que le permita obtener resultados numéricos con el propósito de tomar las mejores decisiones a la solución de la problemática planteada
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Identifica, formula y resuelve numéricamente problemáticas concretas de su localidad para que a través de un proyecto

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 exámenes30 %
 - Reportes y presentaciones30 %
 - Evidencia de desempeño.....40 %
(un programa interno de protección civil en un caso de estudio que esté basado en la normatividad, establecimiento de medidas y dispositivos de protección, seguridad y autoprotección para el personal, usuarios y bienes ante un posible desastre)
- Total.....100 %**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>CENAPRED (2014), Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y riesgos, SEGOB, SINAPROC, Centro Nacional de Prevención de Desastres. https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/4049/1/ConceptosBasicosAtlas%20de%20Riesgos.pdf [Clásica].</p> <p>CENAPRED (2014), Guía técnica para la elaboración e instrumentación del programa interno de protección civil, SEGOB, SINAPROC, Centro Nacional de Prevención de Desastres, Cuarta Edición. [Clásica] http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/60/1/images/gteipipc.pdf</p> <p>DOF (2018), Ley General de Protección Civil, Diario Oficial de la Federación. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_190118.pdf</p> <p>Marco Normativo de Seguridad y Salud en el Trabajo, Secretaría de Trabajo y Previsión Social. http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx</p> <p>OSHA (2015) Fire Service Features of Buildings and Fire Protection Systems, Occupational Safety and Health Administration. https://www.osha.gov/Publications/OSHA3256.pdf</p> <p>Seguridad Industrial y Administración de la Salud. Asfhal C. Ray. Prentice Hall, México 2010. Sexta Edición. [Libro Electrónico, Clásico] https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookRead.aspx</p>	<p>CENAPRED (2014), Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México, SEGOB, SINAPROC, Centro Nacional de Prevención de Desastres. https://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/36-DIAGNOSTICODEPELIGROSEIDENTIFICACINDERIESGOSDEDESASTRESENMXICO.PDF</p> <p>CENAPRED (2014), Guía de Prevención de Desastres, SEGOB, SINAPROC, Centro Nacional de Prevención de Desastres. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/163074/18--ilovepdf-compressed__1_.pdf [Clásica].</p> <p>CMIC y CENAPRED (2014), Manual de Protección Civil, Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción en colaboración con la SEGOB a través del Centro Nacional de Prevención de Desastres, Cuarta Edición. [Clásica]. http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/293-MANUALDEPROTECCINCIVIL.PDF</p> <p>Nolan, Dennis (2014), Handbook of fire and explosion protection engineering principles [recurso electrónico]: for oil, gas, chemical and related facilities, Burlington: William Andrew, an imprint of Elsevier, 2014, 3rd ed. https://libcon.rec.uabc.mx:4432/book/9780323313018/handbook-of-fire-and-explosion-protection-engineering-principle [Clásica].</p> <p>Occupational Safety and Health Administration (OSHA), Construction Industry. United State Department of Labor. https://www.osha.gov/doc/index.html</p> <p>Publicaciones del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), México.</p>

SINAPROC (2014), Guía para la elaboración de Programas de Protección Civil y Planes de Contingencias, SEGOB, Sistema Nacional de Protección Civil. <http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/2118/1/images/GEPP1.pdf> [Clásica].

http://www.proteccioncivil.gob.mx/en/ProteccionCivil/Publicaciones_en_Linea
SINAPROC (2014), Modelo de Plan de Contingencia, SEGOB, Sistema Nacional de Protección Civil. <http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/2118/1/images/MPL2.pdf> [Clásica].

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título en Ingeniería Civil y como docente en el área de ingeniería de sistemas e Investigación de operaciones, Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza. Debe contar con experiencia docente de 2 años.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Planeación Urbana y Desarrollo Sustentable
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Carlos Salazar Briones
Emma Garcés Velázquez
Jesús Rocha Martínez
José Mizaél Ruiz Gibert

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En este curso el estudiante adquirirá los conocimientos y definiciones de elementos necesarios para desarrollar el proceso de la planeación urbana sustentable desde un enfoque interdisciplinario que integre la gestión de riesgo por eventos extremos, los impactos ambientales de las actividades antropogénicas y los servicios ecosistémicos, incorporando criterios de responsabilidad social y cuidado al medio ambiente.

Pertenece a la etapa disciplinaria; con carácter optativo, pertenece al área de conocimiento de Recursos Hídricos y Medio Ambiente.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los elementos que integra un proyecto de obra civil sustentable, mediante las herramientas de la planeación urbana y la normatividad ambiental, para el diseño de comunidades equitativas, saludables, habitables, diversas y sostenibles para las generaciones presentes y futuras, con actitud creativa, trabajo colaborativo, empatía y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Realiza una carpeta de evidencias que integren los reportes de talleres, los cuales deben cumplir con los siguientes elementos:

1. portada
2. índice
3. introducción
4. objetivos
5. justificación del problema
6. marco teórico y normativo
7. metodología
8. conclusiones
9. referencias

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Historia de la planeación urbana.

Competencia:

Identificar los conceptos básicos de la planeación urbana, relacionando los conceptos básicos de planeación y estudios de sustentabilidad con la Ingeniería Civil, para aplicarlos en el desarrollo de las ciudades de la región y el país, con objetividad, responsabilidad y trabajo colaborativo.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 1.1 Conceptos de planeación
- 1.2 Historia de la planeación.
- 1.3 Urbanización, patrones y procesos.
- 1.4 Normas de uso de suelo
- 1.5 Métodos de planeación
- 1.6 Concepto de sustentabilidad

UNIDAD II. Desarrollo sustentable

Competencia:

Relacionar los fenómenos socioeconómicos con el medio físico, así como su distribución espacial y temporal, mediante la aplicación de la normativa oficial vigente, para identificar las interacciones entre el medio natural y antropogénico, las cuales serán la base en el diseño de estrategias que coadyuven al desarrollo sustentable de nuestras comunidades, mediante disposición al análisis, trabajo colaborativo, actitud responsable y creativa.

Contenido:

- 2.1 Normatividad Ambiental.
- 2.2 Comunidades sustentables.
- 2.3 Infraestructura sustentable.
- 2.4 Criterios de implementación en el desarrollo sustentable.

Duración: 10 horas

UNIDAD III. Gestión ambiental y manejo de riesgo

Competencia:

Analizar los elementos de la evaluación de impacto ambiental como instrumento de pronóstico en el desarrollo de las obras civiles que se proponen en una ciudad, aplicando criterios de reparación, mitigación y conservación, para evaluar la hidrología urbana y su relación con la gestión de riesgo como herramienta del proceso de planeación urbana, con disposición al trabajo colaborativo y cooperativo, con una actitud propositiva, responsable y creativa.

Contenido:**Duración:** 12 horas

- 3.1 Concepto de medio ambiente y ordenamiento ecológico del territorio.
- 3.2 Marco legal de los EIA.
- 3.3 Metodologías para la evaluación del impacto ambiental.
- 3.4 Identificación de servicios ecosistémicos.
- 3.5 Gestión de riesgo.
 - 3.5.1 Hidrología urbana y riesgo de inundación.
 - 3.5.2 Riesgo sísmico y SIG.
- 3.6 Infraestructura verde, estándares y modelos.
- 3.7 Planeación sustentable, extensión y densidad.
- 3.8 Manejo de residuos.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los procesos en la evolución de la planeación urbana como instrumento de desarrollo de las ciudades y su relación con la Ingeniería Civil, mediante el análisis de un caso de estudio real, para ver la relación de la planeación urbana y sustentable con la ingeniería civil, con actitud propositiva y responsable.	El estudiante: Identificara los componentes de los procesos que han intervenido en el desarrollo histórico de la planeación urbana y explica su importancia en el desarrollo del país, elaborando un reporte entregable como evidencia, así como una presentación oral con apoyo audiovisual.	Bibliografía. Equipo de cómputo. Paquetería de software	8 horas
UNIDAD II				
2	Identificar un espacio físico, a través de un sistema de información geográfica, para detectar sus características socioeconómicas y físicas y proponer una solución sustentable con apego a la normatividad, con actitud empática, responsabilidad ambiental y creatividad.	El estudiante: Relaciona los fenómenos socioeconómicos con el medio físico, así como su distribución espacial y temporal, para identificar las interacciones entre el medio natural, con el apoyo de un SIG. Entrega un reporte, un mapa temático y una presentación oral	Cartas topográficas de INEGI en formato digital. Software de su elección (ArcMap, QGis, etc.) Bibliografía. Microsoft Power Point o similar	8 horas

		con apoyo audiovisual.		
UNIDAD III				
3	Analizar la evaluación de impacto ambiental de una obra civil, mediante el uso de la normativa vigente, para presentar una propuesta como herramienta para el desarrollo de la región, con actitud crítica y colaborativa.	El estudiante: Evaluará un caso de estudio de una obra civil de la región, tomando en cuenta los conceptos ordenamiento ecológico, conservación, mitigación y reparación utilizando para este fin la metodología adecuada para cada tipo de obra y la normativa vigente, Entrega reporte de la evaluación.	Cartas de INEGI en formato digital. Mapas temáticos del IMIP, IMPLAN etc. Modelo digital de elevación. Software de su elección (ArcMap, QGis, etc.) Bibliografía.	6 horas
4	Identificar los principales servicios ecosistémicos que presta la naturaleza dentro de las ciudades de la región, aplicando la normativa ambiental vigente, para determinar las actividades antropogénicas que los ponen en riesgo, con pensamiento crítico, honestidad y empatía.	El estudiante identificar los principales servicios ecosistémicos, por su tipo y localización espacial, así como las actividades que se desarrollan en el área que podrían ser un peligro para estas áreas, a fin de proponer un plan de manejo de la zona.	Bibliografía. Consultas. Entrevista. Mapas temáticos INEGI, IMPLAN, IMIP. Equipo de computo Software de su elección (ArcMap, QGis, etc.)	6 horas

5	<p>Analizar la distribución espacial de riesgos en las zonas urbanas de la región, con el apoyo de herramientas SIG y normatividad ambiental vigente, para proponer medidas de mitigación o resiliencia como parte de un plan de manejo con pensamiento crítico, honestidad y empatía.</p>	<p>Realizar una selección de riesgos naturales para su análisis, ubicando espacialmente áreas susceptibles al riesgo, proponiendo medidas de mitigación o resiliencia como parte de un plan de manejo. Así mismo, se identificará los sitios donde se realizan las tareas medulares en el manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, a fin de relacionarlos con un sistema de gestión inteligente de la ciudad.</p>	<p>Bibliografía. Consultas. Entrevista. Mapas temáticos INEGI, IMPLAN, IMIP. Equipo de Computo Software de su elección (ArcMap, QGis, etc.)</p>	4 horas
---	--	---	---	---------

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro de los conceptos fundamentales, posterior a esto el desarrollo de ejercicios prácticos y de simulación con la participación de los alumnos, siguiendo con grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos, por último se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos. Además, se realizarán prácticas de laboratorio de los temas vistos en clase. También, se recomienda realizar recorridos en campo, como lo son las visitas de obra en funcionamiento y durante su proceso constructivo. Finalmente, se culmina el curso con un proyecto final de aplicación.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es recomendable que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Realiza un estudio de caso
- Enseña a través de un método de proyectos
- Utiliza técnica expositiva

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Realiza investigaciones
- Trabaja en equipo
- Exposición
- Hace visitas o prácticas de campo
- Realiza organizadores gráficos
- Realiza ensayos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación Recomendados

- 3 Exámenes escritos.....	50%
- Evidencia de desempeño..... (Reportes de prácticas de talleres)	50%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básica	Complementaria
<p>Beatley, T., & Newman, P. (2009). <i>Green Urbanism Down Under: Learning From Sustainable Communities in Australia</i>. Washington [D.C.]: Island Press. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=394315&lang=es&site=ehost-live [Clásica]</p> <p>Newman, P., & Kenworthy, J. R. (2015). <i>The End of Automobile Dependence: How Cities Are Moving Beyond Car-Based Planning</i>. Washington, DC: Island Press. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1026550&lang=es&site=ehost-live</p> <p>Warren, R. (2014). <i>Rail and the City: Shrinking Our Carbon Footprint While Reimagining Urban Space</i>. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=852110&lang=es&site=ehost-live [Clásica].</p>	<p>Castro, L. (coord.). (2018). <i>La planeación sostenible de ciudades. Propuestas para el desarrollo de infraestructura</i>. Mexico, FCE: EDICIONES CIENTÍFICAS UNIVERSITARIAS.</p> <p>Credé, A., Mansell, R. E., International Development Research Centre (Canada), & United Nations Commission on Science and Technology for Development. (1998). <i>Las sociedades de conocimiento --en síntesis: tecnología de la información para un desarrollo sustentable</i>. Ottawa: International Development Research Centre. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=78669&lang=es&site=ehost-live [Clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá poseer una formación en Ingeniería Civil o un área afín, de preferencia con Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería, que cuente con experiencia en la planificación de zonas urbanas, bajo el marco del desarrollo sustentable. Debe lograr comunicarse de manera clara y precisa con los alumnos, y ser capaz de utilizar herramientas tecnológicas que permitan facilitar la impartición del curso, bajo un perfil analítico, proactivo y responsable, capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación, respeto y servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ingeniería Ambiental
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Hugo Favela Ávila
Gustavo Alfonso Rascón Heimpel
Juan Carlos Payán Ramos
Marcelo Antonio Lomeli Banda

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La Ingeniería Ambiental permite comprender la importancia de utilizar los recursos de los ecosistemas de forma sustentable, así como la restauración de aquellos que han sido afectados por contaminantes, conocer e implementar tecnologías, tanto de procesos industriales como de fuentes alternas de energías más limpias y seguras, así como herramientas tecnológicas disponibles para diseñar dispositivos de tratamiento y control de la contaminación. Por lo tanto, este curso tiene el propósito de generar una conciencia de preservación del ambiente, así como entender que existen efectos adversos provocados por la actividad humana debido a un ambiente contaminado.

El curso corresponde a la etapa disciplinaria dentro de los programas educativos de ingeniería, es de carácter optativo, perteneciendo al área de conocimiento de Recursos Hídricos y Medio Ambiente.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las problemáticas medioambientales, a partir del conocimiento de normas y leyes vigentes, así como la aplicación de técnicas de identificación de impactos ambientales, para proponer alternativas de solución locales, regionales y globales

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Proyecto integrador donde se realice una práctica de campo que contemple los siguientes requisitos:

- Mediciones de la cantidad de dióxido de carbono presentes en el ambiente
- Cálculos de cantidad de recepción de dióxido de carbono
- Conteo de cuadrantes
- Resolución de estudio de casos
- Elaboración de ensayo de reflexión sobre el cambio climático

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Conceptos generales del medio ambiente

Competencia:

Identificar los conceptos fundamentales del Medio Ambiente, a partir del estudio de la evolución de las problemáticas ambientales, para resolver problemas en el manejo de recursos naturales, con disposición al trabajo colaborativo, actitud proactiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Concepto de Medio Ambiente.
- 1.2 Evolución histórica de la preocupación medioambiental.
- 1.3 Problemas ambientales de ámbito global.
- 1.4 Las relaciones entre el ser humano y el medio ambiente.

UNIDAD II. Área de tratamiento de aguas y procesos de depuración

Competencia:

Comprender el comportamiento de los sistemas acuáticos y de los principales parámetros de calidad del agua, además de los sistemas de abastecimiento, a partir del manejo y tratamiento del agua en la industria y las poblaciones, para determinar el impacto de la depuración del agua, con disposición al trabajo colaborativo, actitud proactiva y responsable.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 Calidad del agua.
- 2.2 Potabilización del agua.
- 2.3 Depuración de aguas residuales urbanas.
- 2.4 Legislación en Materia de Aguas.

UNIDAD III. Contaminación del medio terrestre y atmosférico

Competencia:

Distinguir el comportamiento general de los sistemas atmosféricos, a partir del reconocimiento de los diversos factores que originan problemáticas ambientales, para proponer acciones de prevención y control de la contaminación del aire y del ruido, con actitud proactiva y compromiso social.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 3.1 Contaminación de suelos.
- 3.2 Contaminación de aguas subterráneas.
- 3.3 Planificación de estudios de contaminación.
- 3.4 Contaminación atmosférica.
- 3.5 Contaminación acústica.

UNIDAD IV. Área de gestión de residuos y estrategias de actuación

Competencia:

Reconocer los diferentes mecanismos de disposición de desechos sólidos así como la identificación de un desecho peligroso y su disposición, por medio del análisis de la Ley General de Gestión de los Residuos Sólidos, para el aprovechamiento de los residuos con potencial de reciclaje, con compromiso social y actitud proactiva.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Residuos sólidos urbanos y su gestión.
- 4.2 Tratamientos, tecnologías y técnicas de gestión de residuos.
- 4.3 Gestión de los residuos industriales.
- 4.4 Medidas y actuaciones preventivas.
- 4.5 Gestión de residuos específicos.
- 4.6 Legislación en materia de residuos.

UNIDAD V. Introducción a la auditoría ambiental

Competencia:

Reconocer las bases de la auditoría ambiental, por medio de la identificación de la problemática y el establecimiento de herramientas enfocadas al uso sustentable de recursos y revalorización de residuos, para reducir impactos directos en el ambiente y en los recursos económicos y en el contexto social, con compromiso y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 5.1 Tipos de auditorías ambientales.
- 5.2 Contenidos de una auditoría ambiental.
- 5.3 Metodología de auditoría ambiental.
 - 5.3.1 Actividades previas: planificación de la auditoría.
 - 5.3.2 Actividades en campo.
 - 5.3.3 Actividades finales: informe final y plan de seguimiento.
- 5.4 Auditoría de residuos: un ejemplo de auditoría.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Analizar problemáticas medioambientales, a partir de la determinación del proyecto a realizar, para el desarrollo de sustentabilidad en una organización, con actitud proactiva, de reflexión y compromiso.	En equipos deberán elegir el tema a desarrollar mediante en un proyecto relacionado al enfoque de ingeniería correspondiente. Identificar los recursos con los que se deberá trabajar. Presentar un reporte en formato digital del procedimiento y de los resultados obtenidos.	Equipo de cómputo. Video. Apuntes y bibliografía del curso.	2 horas
2	Identificar los diferentes conceptos sobre medio ambiente y gestión de los ecosistemas, a partir de las definiciones de organismos internacionales, ONG`s, organismos o dependencias nacionales y locales, para asimilar y generar su propio concepto, con actitud crítica y proactiva.	En equipos deberán investigar los diversos conceptos de Medio Ambiente en fuentes confiables y los mecanismos de degradación. A partir de la exploración de los diferentes conceptos, el estudiante estructura su propia definición de medio ambiente, posteriormente se presentan ante el grupo para identificar similitudes para construir una definición grupal.	Equipo de cómputo. Video. Apuntes y bibliografía del curso.	2 horas
3	Analizar los beneficios y servicios de los ecosistemas, a partir de la reflexión de la información generada, para la generación de productos de servicio de uso comercial, con actitud de reflexión y compromiso.	Conceptualizar, investigar y analizar de manera individual los beneficios y los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano, la importancia de su gestión y los mecanismos que los degradan.	Equipo de cómputo. Video. Apuntes y bibliografía del curso.	2 horas

		Presentar de forma digital un reporte a manera de ensayo.		
UNIDAD II				
4	Identificar información sobre la importancia de la gestión ambiental, a través de consultas electrónicas y apuntes del curso, para un aprovechamiento óptimo de los recursos de manera sustentable, con conciencia clara de las necesidades actuales, una actitud propositiva e innovadora.	Desarrollar por equipos un ejercicio de la importancia de la gestión y explotación ambiental, donde se revisan los recursos nacionales (agua, minería, hidrocarburos) Presenta un reporte digital sobre la situación actual de México acerca los recursos que posee.	Equipo de cómputo. Video. Apuntes y bibliografía del curso.	2 horas
5	Constatar el impacto ocasionado por la actividad humana, a través de la revisión de indicadores, para establecer propuestas de reducción de impactos negativos del medio ambiente, con liderazgo y compromiso con el entorno.	Esquematizar por equipos la evolución histórica de la preocupación medioambiental, a nivel global, a partir de la información proporcionada por el docente, considerando: la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano; Acuerdos Multilaterales sobre Medio Ambiente; la Convención de RAMSAR; la Convención de Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, entre otros. Presentar en formato digital los resultados obtenidos.	Avances del tema por equipos. Equipo de cómputo. Apuntes y bibliografía del curso.	2 horas

6	Comprender los elementos considerados en la evaluación de problemas ambientales, por medio del análisis de variables relacionadas con el impacto medio ambiental, para realizar propuesta de reducción del impacto negativo, con compromiso con el cuidado del medio ambiente y actitud proactiva.	El docente presenta información por medio de TIC`s sobre temas de las ciudades pobreza, consumo y destrucción del medio ambiente. De manera grupal se discuten problemas ambientales de ámbito global. De forma individual se desarrolla y envía una conclusión en formato digital.	Tarea. Bibliografía. Computadora.	2 horas
7	Desarrollar una investigación sobre los efectos del cambio climático y sus repercusiones en el área de ingeniería, a partir del análisis de las diversas posturas que originan el cambio climático, para establecer propuestas de solución, con actitud proactiva, colaborativa y comprometida.	El docente expone acerca de las diversas posturas generales que origina el cambio climático. Debatir sobre el incremento del efecto invernadero, así como los cambios que se prevén en el clima. Se reúnen en equipos de acuerdo al perfil profesional correspondiente, para establecer propuestas de solución de acuerdo a un giro de trabajo común.	Tarea. Bibliografía. Computadora.	2 horas
UNIDAD III				
8	Describir el impacto ocasionado por la actividad humana e identificar el lugar que ocupa México en cuanto al uso de recursos y contaminación ambiental, por medio de lo estipulado por organizaciones internacionales, para reflexionar	De manera individual se identifican las relaciones entre el ser humano y el medio ambiente en México. Para identificar las actividades rutinarias que causan impactos negativos en la vida diaria. Desarrollar y enviar conclusiones por alumno en formato digital.	Equipo de cómputo. Video.	2 horas

	acerca de las problemáticas que afectan el país, con compromiso y actitud crítica.			
9	Relacionar los programas de divulgación de contaminación del medio ambiente por distintas instancias, con conciencia clara y honestidad.	Revisar los programas de divulgación de la contaminación ordenados por los gobiernos, así como iniciativas voluntarias de información empresarial. Presentar los resultados y conclusiones en formato digital.	Equipo de cómputo. Video.	2 horas
10	Organizar y elaborar una investigación, a partir del análisis de las leyes en materia de medio ambiente, para identificar los elementos que aborda cada una, con iniciativa y compromiso.	Investigar sobre la legislación, planificación y gestión del medio ambiente en México, para identificar la distribución de recursos a nivel nacional, regional y local. Al finalizar por equipos se exponen los resultados y conclusiones en formato digital.	Avances del tema por equipo. Bibliografía. Equipo de cómputo.	2 horas
11	Reconocer la importancia de la prevención y control de la contaminación de los recursos naturales, por medio del análisis de las problemáticas generadas en sitios afectados, para generar conciencia en este rubro, con responsabilidad social y compromiso con la mejora del medio ambiente.	En equipos se realiza una exploración del campus para ubicar elementos que impacten negativamente en el ambiente, se toman fotografías como evidencia. A partir de lo anterior se elabora y presenta una investigación sobre contaminación de suelos, aguas superficiales y subterráneas, planificación de estudios de contaminación y acústica, donde se incluya el material recopilado en la exploración.	Equipo de cómputo. Apuntes del curso.	3 horas
Unidad				

IV				
12	Aplicar la legislación vigente de materia ambiental en México, a partir del análisis de situaciones simuladas, para comprender el empleo de la ley como herramienta que asegura el desarrollo sostenible en el país, con actitud de análisis y responsabilidad social.	El docente facilita diversos estudios de caso los cuales deberán resolverse en equipos. Los estudiantes analizarán cada una de las situaciones para contrastar con las normas y leyes empleadas a lo largo del curso para identificar los artículos a los que se hace falta. Presentar los resultados obtenidos por equipos de manera digital.	Tarea. Bibliografía. Apuntes de clase. Equipo de cómputo.	3 horas
Unidad V				
13	Examinar el contexto ambiental, mediante la revisión de información de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), para el planteamiento de un proyecto profesional, con actitud innovadora y creatividad.	En equipos se realiza una revisión y análisis de información de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), previo a la aplicación en un proyecto o caso a atender por medio del giro profesional de cada ingeniería.	Tarea. Bibliografía. Apuntes de clase. Equipo de cómputo.	3 horas
14	Investigar información relacionada con el análisis de desarrollo de la Cédula de Operación Anual (COA), a partir del análisis del impacto ambiental, para cumplir con la legislación ambiental vigente según sea el caso, con compromiso y responsabilidad social.	En equipos se realiza una revisión y análisis de información de una Cédula de Operación Anual (COA), previo a la aplicación en un proyecto o caso a atender por medio del giro profesional de cada ingeniería.	Tarea. Bibliografía. Apuntes de clase. Equipo de cómputo.	3 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Exposición por parte del maestro de los conceptos fundamentales, posterior a esto el desarrollo de ejercicios prácticos y de simulación con la participación de los alumnos
- Forma grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- El maestro es un monitor y guía
- Se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Se realizarán prácticas de laboratorio de los temas vistos en clase
- Realiza recorridos en campo, como lo son las visitas de obra en funcionamiento y durante su proceso constructivo

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es recomendable que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo
- Realiza una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (3).....	45%
- Asistencia.....	5%
- Evidencia de desempeño..... (Proyecto integrador)	25%
- Portafolio de evidencias..... (Tareas, exposiciones, participación,	25%
Tota.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básica	Complementaria
<p>Flores, R. C. (2012). <i>Ecología y medio ambiente</i>. Recuperado de https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430263 [clásica]</p> <p>Carretero, A. (2019). Aspectos ambientales. Identificación y evaluación. Colombia: Alfaomega Colombiana.</p> <p>Granada, L. F., Afanador, M. I. y Álvarez, N. (2018). Lineamientos para la implementación de una filosofía de gestión ambiental. Colombia: Ediciones de la U y Universidad Libre de Colombia.</p> <p>Icontec Internacional. (2018). Guía práctica para pymes. ISO 14001-2015. Sistemas de gestión del medio ambiente. Colombia: Icontec Internacional.</p> <p>P. Aarne Vesilind, J. Jeffrey Peirce and Ruth F. Weiner. (1988). <i>Environmental Engineering</i>. Butterworth-Heinemann: Elsevier Inc. Recuperado de https://doi.org/10.1016/C2013-0-04275-2 [clásica]</p> <p>Ravi Jain, Lloyd Urban, Harold Balbach, M. Diana Webb. (2012). <i>Handbook of Environmental Engineering Assessment</i>. Butterworth-Heinemann: Elsevier Inc. Recuperado de https://doi.org/10.1016/C2010-0-66812-X [clásica]</p> <p>Vesilind, P. A., Morgan, S. M., & Heine, L. G. (2013).</p>	<p>Albert, L.A. (1998). <i>Curso Básico de Toxicología Ambiental</i>. México: UTEHA. [clásica]</p> <p>Chen, Ran Sung, Wen-Pei Kao, Jimmy. (2014). <i>Materials, Transportation and Environmental Engineering II</i>. Pfaffikon, Switzerland: Trans Tech Publications. Recuperado de: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=862224&lang=es&site=ehost-live [Clásica].</p> <p>Deffis, A. (1994). <i>La basura es la solución</i>. México: Árbol Editorial. [clásica]</p> <p>Kenneth work, Cecil F. Warner. (1927). <i>Contaminación del aire</i>. México: Limusa. [clásica]</p> <p>Schneiter, R. W. (2000). <i>101 solved environmental engineering problems</i>. Belmont, Calif.: Professional Publications. Recuperado de: http://catalogocimarron.uabc.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=131988&query_desc=kw%2Cwrdl%3A%20environmental%20engineering [clásica]</p> <p>Terrence J. McGhee. (1999). <i>Abastecimientos de Agua y Alcantarillado</i>. México: McGraw-Hill. [clásica]</p>

Introducción a la ingeniería ambiental (3ª ed.).

Recuperado de

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430308> [Clásica].

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en el área de Ingeniería, Química o un área afín al medio ambiente, o bien, una especialidad por Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería especializado al área ambiental.

Contar con experiencia profesional en el campo de la Ingeniería Ambiental y experiencia como docente en el área de Química y Medio Ambiente, mínima de dos años. Preferentemente haber realizado experimentos en laboratorios químicos de control, microbiología, tratamiento y análisis de aguas, así como coordinación de proyectos de calidad y medio ambiente.

Ser hábil en cuanto a la comunicación efectiva con los alumnos, y es capaz de utilizar herramientas tecnológicas que permitan facilitar la impartición del curso. Su perfil muestra una persona analítica, proactiva y responsable, capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación, respeto y servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ingeniería de Materiales
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Carlos Flores Aburto
Karina Cabrera Luna
José Ricardo Cota Ramírez

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su propósito es brindar al estudiante conocimientos y habilidades necesarios para comprender aspectos básicos relacionados con el comportamiento físico, mecánico y microestructural de los materiales, de acuerdo a la metodología de la normativa vigente o información presentada en literatura de primer orden, para finalmente evaluar su aplicación en obras civiles en función de sus propiedades, de manera proactiva, con honestidad y ética.

Esta unidad de aprendizaje de carácter optativo se encuentra ubicada en la etapa de formación disciplinaria correspondiente al área de conocimientos de Materiales y Diseño Estructural.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Determinar las características físicas, mecánicas y microestructurales de materiales, de acuerdo a la metodología de la normativa vigente, artículos científicos en nuevas tecnologías y materiales, para evaluar su aplicación en obras civiles, con pensamiento analítico, propositivo y responsable con el medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega el análisis de un material basado en las nuevas tecnologías, entrega un reporte técnico que incluya como mínimo los siguientes elementos: portada, introducción, justificación, objetivos, metodología (materiales utilizados, procedimientos, normativa, y artículos consultados) resultados, conclusiones y recomendaciones y referencias bibliográficas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Generalidades de los materiales

Competencia:

Identificar las características de los materiales, de acuerdo a su microestructura, propiedades físicas, mecánicas y procedimientos, para entender su comportamiento al estar sometidos a esfuerzos y definir su aplicación en obras civiles, trabajando con responsabilidad y pensamiento crítico.

Contenido:**Duración:** 5 horas

- 1.1 Tipos de materiales.
- 1.2 Comportamiento de materiales bajo esfuerzos.
- 1.3 Conceptos básicos de la microestructura de materiales.

UNIDAD II. Materiales de ingeniería

Competencia:

Analizar la relación entre las propiedades físicas, mecánicas y la microestructura de los materiales, de acuerdo a las características de los diversos materiales de ingeniería, para entender su comportamiento al usarse bajo condiciones específicas en obras civiles, trabajando de manera colaborativa, responsable y pensamiento crítico.

Contenido:

- 2.1. Aleaciones ferrosas
- 2.2. Aleaciones no ferrosas
- 2.3. Materiales cerámicos
- 2.4. Polímeros
- 2.5. Materiales compuestos

Duración: 10 horas

UNIDAD III. Materiales compuestos y avanzados

Competencia:

Analizar los materiales compuestos y avanzados, a través de la identificación de sus componentes, propiedades físicas, mecánicas y microestructurales, para determinar su aplicación en obras civiles, de manera colaborativa y honesta.

Contenido:**Duración:** 17 horas

- 3.1. Cementos alternativos
- 3.2. Concretos
 - 3.2.1. Concretos modificados con polímeros
 - 3.2.2. Concreto de alto rendimiento
 - 3.2.3. Concretos reciclados
 - 3.2.4. Concretos con cementos alternativos
- 3.3. Materiales reforzados con fibras
- 3.3. Aditivos químicos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Determinar la cantidad de agua de consistencia normal de diversos cementos alternativos con o sin adiciones, a través de la adición de diferentes cantidades de agua, mediante la penetración del embolo del aparato de Vicat, para determinar la consistencia normal de diferentes materiales cementantes, con respeto a la normatividad, con orden y trabajo colaborativo.	<p>El docente explica el procedimiento para determinar la consistencia normal de los cementantes.</p> <p>El estudiante determina la consistencia normal de los cementantes en el laboratorio. Pesa una muestra de 650 g y en una probeta coloca una cantidad de agua. Procede a preparar la pasta, coloca una determinada cantidad de agua dentro del tazón, agrega el cementante y deja reposar durante 30 s, posteriormente, inicia el mezclado a velocidad baja (140 ± 5 r/min) durante 30 s, después, detiene el mezclado por 15 s durante este tiempo quita los residuos adheridos a las paredes del tazón y los coloca en el fondo del mismo, reinicia el mezclado a velocidad media (285 ± 5 r/min) por 60 s, después, forma una bola con la pasta, la arroja de una mano a otra seis veces y la coloca en el anillo de Vicat con una</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mezcladora mecánica. -Balanza de 0.1 g de precisión y contrapesa. - Molde cónico -Aparato de Vicat. -Espátula. -Guantes. -Cronómetro. -Charola. -Probeta. -Placa no absorbente -Termómetro. 	4 horas

		<p>presión mínima adicional, quita el exceso con una espátula, coloca el anillo sobre la placa de vidrio y a su vez sobre la base del aparato de Vicat, Coloca el embolo en la superficie de la pasta, toma la lectura inicial, suelta el embolo y después de 30s se toma la lectura final. La consistencia normal se obtiene cuando el embolo penetre 10 mm durante 30 s. Repite el procedimiento anterior para distintos volúmenes de agua hasta obtener la consistencia normal.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>		
2	<p>Determinar los tiempos de fraguado de diversos cementos alternativos con o sin adiciones, a través de mezclas de materiales, mediante la penetración de la aguja del aparato de Vicat, para determina el tiempo inicial y final de fraguado, con respeto a la normatividad, orden y trabajo colaborativo</p>	<p>El docente explica el procedimiento para determinar el tiempo de fraguado de los cementos.</p> <p>El estudiante determina los tiempos de fraguado de los cementantes en el laboratorio, parte de una pasta con consistencia normal. Con la pasta de consistencia normal llena el anillo de Vicat con una presión mínima adicional, coloca el anillo sobre la placa no absorbente,</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mezcladora mecánica. -Balanza de 0.1 g de precisión y contrapesa. - Anillo de Vicat -Aparato de Vicat. -Espátula. -Guantes. -Cronómetro. -Charola. -Probeta. - Placa no absorbente -Termómetro. 	4 horas

		<p>quita el exceso con una espátula, coloca en un cuarto húmedo durante 30 min, en este instante determina la penetración de la aguja, repite este procedimiento cada 15 min hasta obtener una penetración de 25 mm o menos en 30 s, por interpolación se calcula el tiempo para una penetración de 25 mm, el tiempo transcurrido entre el contacto inicial del cementante con agua y la penetración de 25 mm es el tiempo de fraguado inicial.</p> <p>Las penetraciones deben estar separadas por lo menos 5 mm entre sí y 10 mm del lado interior del molde.</p> <p>Determina el tiempo de fraguado final, considerando el tiempo en el que la aguja no deja una marca circular completa en la superficie de la muestra.</p> <p>El tiempo transcurrido entre el contacto inicial del cementante con agua y la marca no completa es el tiempo de fraguado final.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>		
--	--	--	--	--

3	<p>Determinar la fluidez en morteros, a través de mezclas de materiales, utilizando la Mesa de fluidez y Molde troncocónico, para calcular la cantidad de aditivos o de agua necesarios y obtener la fluidez requerida, con respeto a la normatividad, orden y trabajo colaborativo.</p>	<p>El docente explica el procedimiento para determinar la fluidez en morteros.</p> <p>El estudiante determina la fluidez de los morteros. Pesa los materiales (cemento, arena y agua). Procede a preparar el mortero, coloca la cantidad de agua dentro del tazón, agrega el cementante e inicia el mezclado a velocidad baja (140 ± 5 r/min) durante 30 s, adiciona la arena lentamente durante un periodo de 30 s, mientras mezcla a velocidad baja, detiene la mezcladora y cambia a velocidad media (285 ± 5 r/min) y mezcla por 30 s, después, deja reposar por 90 s, en los primeros 15 s quita los residuos adheridos a las paredes del tazón y los coloca en el fondo del mismo, reinicia el mezclado a velocidad media (285 ± 5 r/min) por 60 s. Con la mezcla de mortero preparada, limpia y seca la superficie de la mesa, coloca al centro el molde cónico, coloca una capa de mortero de aproximadamente 25 mm de espesor se apisona 20 veces con el pisón, llena el molde con</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mezcladora mecánica. -Balanza de 0.1 g de precisión y contrapesa. -Mesa de fluidez -Molde cónico -Espátula. -Guantes. -Cronómetro. -Charola. -Probeta. -Termómetro. -Pisón -Espátula -Calibrador -Guantes 	4 horas

		<p>mortero y apisona como se especificó para la primera capa, quita el exceso con una espátula, limpia la mesa, retira el molde cónico, inmediatamente deja caer la mesa de una altura de 13 mm 25 veces en 15 s. Con el calibrador se mide el diámetro del mortero (cuatro lecturas). El total de las cuatro lecturas es el porcentaje de fluidez.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>		
4	<p>Determinar las propiedades mecánicas de pastas, mediante la adición de cementos alternativos, utilizando una prensa hidráulica, para conocer su resistencia a la compresión, con respeto a la normatividad, orden y trabajo colaborativo.</p>	<p>El docente explica el procedimiento para determinar la resistencia a compresión de pastas fabricadas con cementos alternativos.</p> <p>El estudiante determina la resistencia a compresión de pastas. Pesa los materiales (cemento y agua). Procede a preparar la pasta, coloca una determinada cantidad de agua dentro del tazón, agrega el cementante y deja reposar durante 30 s, posteriormente, inicia el mezclado a velocidad baja (140 ± 5 r/min) durante 30 s, después,</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mezcladora -Mezcladora mecánica. -Balanza de 0.1 g de precisión y contrapesa. -Prensa hidráulica -Moldes cúbicos de 50x50 mm -Espátula. -Guantes. -Cronómetro. -Charola. -Probeta. -Termómetro. -Pisón -Espátula -Calibrador -Película de plástico 	8 horas

		<p>detiene el mezclado por 15 s durante este tiempo quita los residuos adheridos a las paredes del tazón y los coloca en el fondo del mismo, reinicia el mezclado a velocidad media (285 ± 5 r/min) por 60 s.</p> <p>Inicia con el vaciado de la pasta en los moldes, en un tiempo no mayor a 2 min con 30 s, colca una capa de pasta de aproximadamente 25 mm apisona 32 veces en 10 s en 4 rondas, llena el molde y apisona de acuerdo a lo especificado para la primera capa, quita el exceso de mortero con una espátula, cubre los moldes llenos con una película de plástico y coloca en un cuarto húmedo durante 24 h, después, desmolda y coloca en tanques de almacenamiento que contienen cal saturada hasta que cumplan su edad de ensaye. Para el ensaye extrae el espécimen del tanque, mantiene húmedo bajo la condición de superficie seca, aplica la carga en las caras del espécimen en contacto con el molde, a una velocidad de 900 a 1800 N/s.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de</p>	<p>-Guantes</p>	
--	--	--	-----------------	--

		referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.		
5	Determinar las propiedades mecánicas de concretos, mediante la adición de cementos alternativos, utilizando una prensa hidráulica, para conocer su resistencia a la compresión, con respeto a la normatividad, orden y trabajo colaborativo	<p>El docente explica el procedimiento para determinar la resistencia a compresión de concretos fabricados con cementos alternativos.</p> <p>El estudiante determina la resistencia a compresión de concretos. Pesa los materiales (cemento y agua). Procede a preparar la pasta, coloca una determinada cantidad de agua dentro del tazón, agrega el cementante y deja reposar durante 30 s, posteriormente, inicia el mezclado a velocidad baja (140 ± 5 r/min) durante 30 s, después, detiene el mezclado por 15 s durante este tiempo quita los residuos adheridos a las paredes del tazón y los coloca en el fondo del mismo, reinicia el mezclado a velocidad media (285 ± 5 r/min) por 60 s.</p> <p>Inicia con el vaciado de la pasta en los moldes, en un tiempo no mayor a 2 min con 30 s, colca una capa de pasta de aproximadamente 25 mm apisona</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Revolvedora -Balanza - Moldes cúbicos de 100x100 mm - Moldes cilíndricos de 10x20 mm -Mesa vibratoria -Película de plástico 	8 horas

		<p>32 veces en 10 s en 4 rondas, llena el molde y apisona de acuerdo a lo especificado para la primera capa, quita el exceso de mortero con una espátula, cubre los moldes llenos con una película de plástico y coloca en un cuarto húmedo durante 24 h, después, desmolda y coloca en tanques de almacenamiento que contienen cal saturada hasta que cumplan su edad de ensaye. Para el ensaye extrae el espécimen del tanque, mantiene húmedo bajo la condición de superficie seca, aplica la carga en las caras del espécimen en contacto con el molde, a una velocidad de 900 a 1800 N/s.</p> <p>Entrega reporte de laboratorio con los siguientes elementos: portada, nombre de la práctica, norma de referencia, objetivo, material y equipo, procedimiento, resultados, reporte fotográfico, conclusiones y referencia bibliográfica.</p>		
6	<p>Analizar fragmentos de pastas y concretos por MEB elaboradas con cementos alternativos con o sin adiciones, de acuerdo a los procedimientos descritos en la literatura, para identificar la distribución y morfología de los productos de reacción y porosidad, estableciendo una</p>	<p>Se analizarán muestras pulidas por el microscopio electrónico de barrido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Microscopio electrónico de barrido -Resina epóxica -Papel de carburo de silicio de 320 a 1200 -Metanol y/o acetona -Pasta diamante de 3 a ¼ de µm -Paño de terciopelo 	4 horas

	relación con su propiedades mecánicas, fomentando el trabajo en equipo con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo las normas de seguridad e higiene del laboratorio.		-Baño ultrasónico -Horno	
--	--	--	-----------------------------	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio del tema de Caracterización de materiales.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes a caracterización de materiales
- Introduce de manera gradual al alumno en el área de Materiales compuestos
- Presenta desde los conceptos básicos, hasta la aplicación y manejo de equipo y métodos que proporcionen las herramientas necesarias al alumno, para realizar la caracterización de materiales compuestos y avanzados.
- En sesiones de laboratorio se llevará a cabo la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos de los temas vistos en clase
- Organiza grupos de trabajo
- Realiza dinámicas grupales que incentiven al alumno a participar
- El maestro es un monitor y guía de los alumnos.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es conveniente que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- A través del trabajo en equipo, sesiones prácticas de laboratorio el alumno aplicará los conceptos, principios y métodos, considerados al realizar la caracterización de materiales compuestos y avanzados.
- Se revisarán las características físicas, mecánicas y microestructurales que permitan comprender el comportamiento de los materiales

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 Exámenes escritos.....	30%
- Prácticas de laboratorio.....	30%
- Evidencia de desempeño.....	40%
(el análisis de un material basado en las nuevas tecnologías)	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Hassan, S.D. (2006). Civil engineering materials and their testing. Oxford. Ed Alpha Science International. [Clásica].</p> <p>Smith, W. F. y Hashemi, J. (2014). Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales [recurso electrónico]. México. Ed McGraw Hill. https://archive.org/details/FundamentosDeLaCienciaEIngenieriaDeMaterialesEdicion4WilliamF.SmithJavadHashemi/page/n19 [Clásica].</p> <p>Ye, L.; Feng, P. and Yue, Q. (2011). Advances in FRP Composites in Civil Engineering [recurso electrónico]. Berlin. Ed Heidelberg. [Clásica]. https://link.springer.com/content/pdf/bfm%3A978-3-642-17487-2%2F1.pdf</p> <p>Nawy, E.G. (1997) Concrete construction engineering handbook. Boca Raton. Ed CRC. [Clásica].</p>	<p>ASTM. (2014). ASTM A36/A36M-14. Standard Specification for Carbon Structural Steel. Annual Book of ASTM Standards. [Clásica].</p> <p>ASTM. (2011). ASTM C33/C33-11. Standard Specification for Concrete Aggregates. Annual Book of ASTM Standards. [Clásica].</p> <p>ASTM. (2018). ASTM C150/ C150M-18. Standard Specification for Portland Cement. Annual Book of ASTM Standards.</p> <p>Juenger, M.C.G.; Winnefeld, F.; Provis, J.L. and Ideker, J.H. (2011). Advances in alternative cementitious binders. Cement and Concrete Research. [Clásica].</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería, en vías terrestres o área afín, Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Experiencia profesional en el área de Materiales, Vías Terrestres o área afín, como docente en el área de Ingeniería. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Modelación Numérica Estructural
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 03**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Luis Mario Rodríguez Valenzuela
Mario González Duran
Ricardo Sánchez Vergara
Roberto Ramírez Alcantar

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje complementa y extiende los conocimientos adquiridos en el área de Ingeniería Sísmica y Análisis Estructural. Su propósito es contribuir a la formación integral del estudiante, capacitándolo para la modelación, análisis y diseño de estructuras de diversos materiales a través del uso de programas de cómputo especializados y considerando la reglamentación y estándares vigentes aplicables a Baja California e Internacionales. Esta UA es de carácter optativo.

Esta asignatura se ubica en la etapa terminal con carácter optativo y pertenece al área de Materiales y Diseño Estructural.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Modelar estructuras de acero estructural y concreto reforzado, mediante software de análisis estructural y métodos de límites de servicio y resistencia asociados a la Normatividad Técnica de los Reglamentos de Construcción nacionales e internacionales, para el diseño de elementos estructurales, con sentido de responsabilidad, metódico y colaboración.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- Portafolio de evidencias con ejercicios prácticos asociados a la modelación y análisis de estructuras, mediante talleres resueltos en clase y extra-clase, los cuales deberán ser enviados electrónicamente al profesor para su revisión.
- Realiza un proyecto final de caso práctico de análisis y diseño estructural mediante software, resaltando los esfuerzos críticos por momento, cortante y axial.

Contenido:

1. Software para análisis y diseño
 - 1.1 Tipos de software para análisis y diseño
 - 1.2 Descripción de Materiales
 - 1.3 Descripción de Geometrías
 - 1.4 Descripción de cargas

2. Modelación y Análisis de Edificios
 - 2.1 Modelo 2D y 3D
 - 2.2 Análisis Gravitacional
 - 2.3 Análisis de Viento
 - 2.4 Análisis Sísmico Estático
 - 2.5 Análisis Sísmico Dinámico

3. Diseño de Edificios
 - 3.1 Resultados de modelo analítico
 - 3.2 Propuestas de diseño para losas, trabes, columnas y cimentación
 - 3.3 Reporte de análisis y diseño

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los requerimientos de modelación del software elegido, mediante la revisión de las características de datos de entrada en materiales, geometría y cargas para elaboración de plantilla, con actitud de responsabilidad y creatividad.	El profesor expone cómo crear plantillas en el software seleccionado, de parte del alumno, genera la geometría, asigna materiales, secciones, cargas, apoyos, espectros de aceleración de sitio, entrega reporte de modelo generado en software.	Computadora Software Material didáctico Tecnologías de la Información y Comunicación	10 horas
2	Modelar la estructura en 2D y 3D, mediante la información arquitectónica, datos de materiales, geometría de elementos y cargas de diseño de acuerdo con los códigos de construcción vigentes a nivel nacional e internacional, para conocer los esfuerzos de cortante, momento, axial, desplazamientos actuantes y diagramas correspondientes, con sentido de responsabilidad y colaboración.	El profesor expone los requerimientos para la modelación analítica en software, de parte del alumno se ejecuta modelo analítico, interpreta resultados y entrega reporte de este análisis.	Computadora Software Material didáctico Tecnologías de la Información y Comunicación	22 horas
3	Aplicar los criterios de diseño de acuerdo a los códigos de	El profesor expone los criterios de diseño estructural de acuerdo con	Computadora Software	16 horas

	<p>construcción nacional e internacional, mediante la interpretación de resultados de modelación 2D y 3D para obtener propuestas de diseño estructural de elementos sometidos a esfuerzos críticos, con sentido de responsabilidad y creatividad.</p>	<p>códigos de construcción vigente nacional e internacional, de parte del alumno realiza propuestas de diseño de elementos con esfuerzos críticos conforme a códigos de construcción e integra proyecto de análisis y diseño estructural caso de estudio.</p>	<p>Material didáctico Tecnologías de la Información y Comunicación</p>	
--	---	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio de los fenómenos eléctricos y magnéticos.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de las temáticas de ingeniería de sistemas
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Propicia la participación activa del estudiante

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- El estudiante aplica los conceptos, estructuras de modelación, algoritmos numéricos de la investigación de operaciones que le permita obtener resultados numéricos con el propósito de tomar las mejores decisiones a la solución de la problemática planteada
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Identifica, formula y resuelve numéricamente problemáticas concretas de su localidad para que a través de un proyecto

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evidencia de desempeño60%
(proyecto final de caso práctico de análisis y diseño
estructural mediante software, resaltando los esfuerzos
críticos por momento, cortante y axial
 - Portafolio de evidencias.....40%
- Total..... 100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>AIS, A. C. de I. S., & LA RED, L. R. de E. S. en P. de D. en A. L. (2002). Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería (1ra ed.). Bogotá, Colombia. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. [clásica]</p> <p>AISC, A. I. O. S. C. (2011). <i>Steel construction manual / (14a ed.)</i>. Chicago, Ill. : American Intitute of Steel Construction. [clásica]</p> <p>Diseño, R. D. E., & México, S. D. E. (2010). <i>Revisión y actualización del método simplificado de análisis de estructuras de mampostería de los reglamentos de diseño sísmico de méxico</i>, 34(82), 1–34. [clásica]</p> <p>Hancilar, U., Çaktı, E., Erdik, M., Franco, G. E., & Deodatis, G. (2014). <i>Earthquake vulnerability of school buildings: Probabilistic structural fragility analyses. Soil Dynamics and Earthquake Engineering</i>, 67, 169–178. Recuperado de: https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2014.09.005 [Clásica].</p> <p>Institute, A. C. (2014). ACI 318-14 Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (Metric). American Concrete Institute. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=Z-LGrQEACAAJ [Clásica].</p> <p>McCORMAC, J. (2016). <i>Diseño de estructuras de acero - 5a ed.</i> USA: Editorial Ink. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=wgNLDgAAQBAJ</p> <p>McCormac, J. C., & Csernak Stephen F. (2013). <i>Diseño de estructuras de acero (5a ed.)</i>. México: Alfaomega. [Clásica].</p>	<p>ASCE, A. S. of C. E. (2012). <i>ASCE Library</i>. Retrieved from https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/cieagag.0000563 [clásica]</p> <p>Council, I. C. (2015). <i>2015 International Building Code Commentary. International Code Council</i>. Retrieved from: https://books.google.com.mx/books?id=g5LWoAEACAAJ</p>

McCormac, J. C., Russell H, B., & Arrijoa-Juárez, R. (2011). Diseño de concreto reforzado (8a ed.). México: Alfaomega. [clásica] SIDUE, S. de I. y D. U. del E. de B. C. (2017). Normas Técnicas Complementarias de la Ley de Edificaciones del Gobierno de Baja California	
--	--

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer un título de Ingeniero Civil, con experiencia en análisis y diseño estructural y el uso de software especializado en la materia. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Diseño de Instalaciones
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alejandro Sánchez Atondo
Alicia Ravelo García
Álvaro Alberto López Lambraño
José Juan Villegas León
Juan Carlos Payán Ramos

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Humberto Cervantes De Ávila
Alejandro Mungaray Moctezuma
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aportar conocimientos y capacidades para comprender los principales sistemas que permiten la funcionalidad de una edificación, para el diseño de instalaciones seguras, económicas y eficientes.

La unidad de aprendizaje se ubica en la etapa Terminal del área de conocimiento de Planeación y Ejecución de Obra.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar las instalaciones requeridas en una edificación, tomando en cuenta las normas y especificaciones técnicas que regulan el diseño y desarrollo de instalaciones en edificios para otorgar funcionalidad, con honestidad y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elaboración de un proyecto integrador de instalaciones hidrosanitarias, de gas, eléctricas y de aire acondicionado de una edificación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Instalaciones hidrosanitarias

Competencia:

Diseñar las instalaciones hidrosanitarias para una edificación, mediante la identificación y análisis de los principales factores que condicionan la operación y seguridad para otorgar funcionalidad a una edificación, con responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 10 horas

- 1.1 Instalaciones de agua potable.
 - 1.1.1 Abastecimiento y distribución de agua
 - 1.1.2 Almacenamiento.
 - 1.1.3 Diseño y cálculo.
- 1.2 Instalaciones de drenaje sanitario y pluvial
 - 1.2.1 Aguas servidas, aguas grises y aguas negras
 - 1.2.2 Componentes de las instalaciones sanitarias
 - 1.2.3 Especificaciones de instalaciones sanitarias
 - 1.2.4 Instalaciones para la captación de agua pluvial

UNIDAD II. Instalaciones de gas natural y L.P.

Competencia:

Diseñar las instalaciones de gas natural y L.P. para una edificación, mediante la identificación y análisis de los principales factores que condicionan la operación y seguridad para otorgar funcionalidad a una edificación, con responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 2.1 Especificaciones de instalaciones de Gas Natural y L.P.
 - 2.1.1 Materiales
 - 2.1.2 Accesorios
- 2.2 Diseño de instalaciones

UNIDAD III. Instalaciones eléctricas.

Competencia:

Diseñar las instalaciones eléctricas para una edificación, mediante la identificación y análisis de los principales factores que condicionan la operación y seguridad para otorgar funcionalidad a una edificación, con responsabilidad.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 3.1 Introducción a los sistemas monofásico, bifásico y trifásico
- 3.2 Diseño y cálculo de una instalación eléctrica en casa habitación
- 3.3 Diseño y cálculo de una instalación eléctrica en edificación

UNIDAD IV. Instalaciones de aire acondicionado

Competencia:

Diseñar las instalaciones de aire acondicionado para una edificación, mediante la identificación y análisis de los principales factores que condicionan la operación y seguridad para otorgar funcionalidad a una edificación, con responsabilidad.

Contenido:

- 4.1 Conceptos básicos
- 4.2 Cálculo de la carga térmica
- 4.3 Selección del equipo necesario para climatización de una edificación

Duración: 6 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Proponer los principales componentes de un sistema de suministro y distribución de agua y drenaje, mediante investigación documental para garantizar la funcionalidad de una edificación, con una actitud analítica.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los principales componentes de un sistema. • Elaborar un listado de actividades que se requieren para el diseño del proyecto. • Analizar y calcular el funcionamiento de cada sistema. • Presentar el sistema 	Manuales Lecturas	14 horas
UNIDAD II				
2	Estructurar los principales criterios de un sistema de distribución y consumo de gas natural y L.P., mediante investigación documental para definir la alternativa viable, con una actitud reflexiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los principales componentes del sistema. • Elaborar un listado de actividades que se requieren para el diseño del proyecto. <p>Presentar el diseño del sistema</p>	Manuales Lecturas	4 horas
UNIDAD III				
3	Plantear los principales componentes de una instalación eléctrica, mediante investigación documental para garantizar la funcionalidad de una edificación, con una actitud proactiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los principales componentes de un sistema. • Elaborar un listado de actividades que se requieren para el diseño del proyecto. • Analizar y calcular el funcionamiento del sistema. 	Manuales Lecturas	8 horas

		<ul style="list-style-type: none"> • Presentar el sistema. 		
UNIDAD IV				
4	<p>Planear los principales componentes de un sistema de aire acondicionado y su distribución, mediante investigación documental para garantizar la comodidad de los ocupantes con compromiso social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los principales componentes de un sistema. • Calcular las cargas térmicas y transferencia de calor. • Analizar el funcionamiento del sistema. • Presentar una alternativa viable. 	<p>Manuales Lecturas</p>	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería, a través del estudio de los tipos de instalaciones en edificaciones y sus respectivos métodos de diseño.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Exposición de forma ordenada y consistente
- Técnicas grupales
- Estudio de casos
- Mesa redonda

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipos
- Desarrollo del estudio de caso

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación recomendados

- 2 exámenes escritos.....	30%
- Proyecto de instalaciones	50%
- Tareas.....	10%
- Trabajo en equipo.....	10 %
Total.....	100 %

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Becerril, D. (2015). Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias. México.</p> <p>Enríquez, G., (2007) <i>Guía para el diseño de instalaciones eléctricas residenciales, industriales y comerciales</i>. México: Limusa. [Clásica].</p> <p><i>HVAC design manual</i>. (2017). Office of Construction & Facilities Management. Recuperado de https://www.wbdg.org/FFC/VA/VADEMAN/dm_hvac.pdf</p> <p><i>Plumbing Design Manual</i>. Office of Construction & Facilities Management. Revised May 1, 2018. Disponible en https://www.cfm.va.gov/til/dManual/dmPlbg.pdf</p> <p>Wellpott, E., (2009). <i>Las instalaciones en los edificios</i>. Barcelona: Gustavo Gili. [Clásica]</p> <p>Zepeda, S., (2014). <i>Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas, aire comprimido y vapor</i>. México: Limusa [Clásica].</p>	<p>Becerril, D. (2016). <i>Instalaciones eléctricas prácticas</i>. México.</p> <p><i>Equipos de aire acondicionado. Manual de Carrier</i>, Editorial Marcombo, Primera Edición 1989. [Clásica].</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería Civil, de preferencia Maestría o Doctorado a fin con el área. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable y capaz de plantear soluciones.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate, Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Industrial e Ingeniero Civil
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ética Profesional
5. **Clave:** 34945
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Terminal
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Homero Samaniego Aguilar
Martha Verónica Ríos Natera
Cinthy Carolina Martínez Lazcano

Vo.Bo. de subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
María Cristina Castañón Bautista
Humberto Cervantes De Ávila
Angélica Reyes Mendoza

Firma

Fecha: 26 de septiembre de 2018

III. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La asignatura de ética profesional, tiene el propósito de contribuir a la formación integral del estudiante de ingeniería. Le proporcionará los fundamentos éticos del ejercicio profesional mediante la reflexión y el análisis del actuar del ser humano para el bien común, tanto en su aspecto individual y colectivo.

Esta asignatura, pertenece a la etapa terminal, es de carácter optativo para los programas de Ingeniería Civil e Industrial y pertenece al área de conocimientos de ciencias sociales y humanidades.

IV. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los principios y valores que deben estar presentes en la actividad humana y profesional, a través del conocimiento de las normas de conducta establecidas por el grupo social para lograr un desempeño profesional en el ámbito de la ingeniería con pensamiento crítico, honestidad, y compromiso social.

V. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elaborar un código de ética del profesionista de la ingeniería (enfocado al programa educativo que cursa), deben desarrollarse los siguientes elementos: preámbulo, cánones fundamentales, reglas para la práctica, y obligaciones profesionales.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. La ética

Competencia:

Identificar los conceptos básicos de la ética, a través del estudio de sus concepciones, moral y como se relaciona con las disciplinas, para su consciente aplicación en la vida personal y profesional, con pensamiento reflexivo, y respeto a las opiniones.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 1.1 Conceptos básicos de la ética
- 1.2 Relación de la ética con otras disciplinas
- 1.3 Ética: Valores Humanos
- 1.4 Moral: Tipos de normas
- 1.5 Actos Humanos y sus componentes

UNIDAD II. Implicaciones éticas en el ámbito personal y profesional

Competencia:

Relacionar los aspectos éticos que entrañan el ejercicio de una profesión, a través de la identificación de coincidencias entre el concepto y la acción, para beneficiar su formación profesional, con una actitud proactiva y respeto.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Trabajo vs. profesión
- 2.2 Ética en la profesión
- 2.3 Valores éticos en el ámbito profesional
 - 2.3.1 Trabajo en equipo
 - 2.3.2 Liderazgo y Responsabilidad
 - 2.3.3 Comunicación y Respeto

UNIDAD III. 3. El Profesionalista en la era de la Información

Competencia:

Analizar los diversos códigos de ética relacionados con su quehacer profesional, a través de la investigación documental y estudios de caso, para la interpretación y aplicación en su práctica laboral, con actitud reflexiva y respeto a la autoría.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1 Definición de un código de ética
- 3.2 Códigos de ética de la ingeniería
- 3.3 Perfil de egreso del ingeniero

UNIDAD IV. Ética Profesional

Competencia:

Aplicar la ética en el ámbito profesional del ingeniero, para establecer normas de conducta y mantener la armonía laboral, mediante el análisis de problemas y soluciones éticas en ingeniería, con honestidad, actitud proactiva y ahínco.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Principios de la ética profesional
- 4.2 Razones de las conductas éticas
- 4.3 Normas de las conductas éticas
- 4.4 Problemas éticos en el ámbito laboral del ingeniero
- 4.5 Soluciones a problemas éticos en el ámbito laboral y ambiental

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Describir los conceptos que definen la ética, por medio de una investigación documental en fuentes confiables, para identificar las áreas de aplicación en la en el ámbito personal y profesional, con actitud analítica y respeto a las opiniones.	<p>Realiza una investigación documental sobre las definiciones de la ética y elabora un mapa conceptual.</p> <p>Elabora un cuadro de coincidencias entre la ética con otras disciplinas incluyendo la ingeniería.</p> <p>Elabora un mapa mental donde se representen los valores humanos, tipos de normas y los actos humanos y sus componentes.</p>	Bibliografía, computadora, internet, colores, hojas, impresora, cañón.	6 horas
UNIDAD II				
2	Identificar las diferencias entre trabajo y profesión, para reconocer el sentido de ser profesional en relación a la responsabilidad social e individual de los profesionales, por medio del análisis de sus características, con sentido crítico y honestidad.	<p>Reconoce el sentido de ser profesional en relación a la responsabilidad social e individual de los profesionales. (Actividad diseñada por Susana Frisancho). Frisancho, S. (sf). <i>Actividades didácticas de ética para el aula</i>. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.</p> <p>En una hoja de papel, escribe un ensayo corto (media página es</p>	Bibliografía, computadora, internet, colores, hojas, impresora, cañón.	6 horas

		<p>suficiente) con las principales ideas sobre qué significa para ti ser profesional y las razones por las que han elegido la carrera que cursas. Pueden compartir sus ensayos en voz alta con todo el grupo</p> <p>Seguidamente lee: Cortina, A. y Conill, J. (2000). 10 palabras clave en ética de profesores. Navarra: Editorial Verbo Divino. Presentación: El sentido de las profesiones (páginas 13-28)</p> <p>A partir de lo leído, participa en una mesa de dialogo la cual se centrará en dar a respuesta a los siguientes cuestionamientos:</p> <p>¿Cómo define la lectura el quehacer profesional? Esta definición, ¿va de la mano con la forma de entender el ejercicio profesional que te has planteado?</p> <p>¿Cuáles son los puntos en común y los de discrepancia entre la visión del grupo y la que presenta la lectura?</p> <p>¿Existe tensión entre el aspecto de realización individual y el aspecto social de la profesión?</p> <p>¿De qué naturaleza es dicha tensión?</p> <p>Realiza una búsqueda de casos de estudio.</p> <p>Analiza y participa en una mesa de diálogo para responder a las siguientes preguntas.</p>		
--	--	---	--	--

		<p>¿Qué rol social cumplen las agrupaciones profesionales? ¿Qué opinión tiene de ese rol?</p> <p>En nuestro país, ¿están cumpliendo los colegios profesionales con el rol que deberían cumplir para el desarrollo social? ¿en qué medida? Entrega un reporte con las conclusiones de la mesa.</p>		
UNIDAD III				
3	Desarrollar soluciones hipotéticas en el ámbito laboral del Ingeniero, mediante el análisis de estudios de caso, para la interpretación y aplicación en su práctica laboral, con actitud reflexiva y respeto a la autoría	<p>Analiza estudios de caso seleccionados por el docente, en equipo plantea una solución a la problemática presentada y argumenta la misma.</p> <p>Elige una película vela con tu equipo o en individual. Realiza un análisis de la película respondiendo centrado en ¿Cómo actuarías tú, siendo el personaje central?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Amor sin escalas (2010) 2. Wall Street (1987) 3. En busca de la felicidad (2006) 4. Red Social (2010) 5. Erin Brockovich (2000) 6. Baby Boom (1987) 7. El Método (2005) 8. El diablo viste a la moda (2006) 9. The Full Monty (1997) 	Bibliografía, computadora, internet, colores, hojas, impresora, cañón, películas.	8 horas

		10. Jerry Maguire (1996)		
UNIDAD IV				
4	Diseñar un código de ética aplicado a la ingeniería, a través de los principios y normas de conducta, para contribuir al mejoramiento del ambiente laboral, con creatividad y honestidad.	Elabora un código de ética relacionado a tu carrera, en el cual debes desarrollar los siguientes elementos: preámbulo, cánones fundamentales, reglas para la práctica, y obligaciones profesionales.	Bibliografía, computadora, internet, colores, hojas, impresora, cañón.	12 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Empleando las técnicas grupales de acuerdo con el desarrollo de la competencia, (Expositiva, Demostrativa y Dialogo/discusión).
- Presentarse ante el grupo: Aplicando la técnica de integración grupal explicando el objetivo y las instrucciones de la técnica, participando junto con el grupo y realizando la actividad de presentación entre los participantes. Preguntando y ajustando las expectativas de los participantes.
- Acordar reglas de operación durante las sesiones.
- Informar a los alumnos sobre la forma en que se evaluará su aprendizaje: Especificar el momento de aplicación, indicar los criterios que se utilizarán e instrumentos de evaluación a utilizar.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Análisis de materiales propuestos por el docente, investigación de literatura por vía electrónica y trabajo en forma colaborativa. Debate sobre los materiales impresos.
- Exposición en clase.
- Elaborar un código de ética del profesionista de la ingeniería, que permita al estudiante contar con las competencias necesarias para cumplir con sus responsabilidades, atendiendo a las conductas y valores establecidos por la ética profesional en forma escrita y/o electrónica.
- Elaborar ejercicios prácticos: mapas mentales, conceptuales, ensayos de reflexión y discusión donde identifique los valores presentes en el ejercicio profesional en las diversas situaciones analizadas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- (2) Exámenes..... 20%
- Participación en mesas de dialogo.....20%
- Tareas20%
- Evidencia de desempeño.....40%

(código de ética del profesionalista de la ingeniería
deben desarrollarse los siguientes elementos: preámbulo,
cánones fundamentales, reglas para la práctica,
y obligaciones profesionales)

Total.....100%

IX. REFERENCIAS

Básica	Complementaria
<p>Gutiérrez, R. (1999). <i>Introducción a la ética</i>. México: Ed. Esfinge.. [clásica]</p> <p>Herrera, R. M. (1997). <i>La didáctica de los valores</i>. México: Ed. Castillo. [clásica]</p> <p>Ramírez, P. (2007). <i>Integridad en las empresas: ética para los nuevos tiempos</i>. México: McGraw-Hill Interamericana. 280 pp. [clásica]</p>	<p>Cázares, Y. M., Morales, F., Lozano, A. L. y Camacho, M. (2006). <i>Ética y Valores 2</i>. México: Ed. Thompson. [clásica]</p> <p>Soto, E. y Cárdenas, J. A. (2007). <i>Ética en las organizaciones</i>. 2007. México: Ed. McGraw Hill. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de esta unidad de aprendizaje debe contar con título de Licenciatura en Psicología, Sociología o Ciencias de la Educación, Pedagogía, o alternativamente un ingeniero, de preferencia con posgrado en área de humanidades y experiencia laboral mínima de tres años en áreas de recursos humanos, gestión empresarial, administrativas.

Preferentemente con experiencia docente mínima de tres años, debe ser responsable, respetuoso, promover la participación activa del alumno, tener habilidades en el manejo de las TIC.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Civil
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Inspección y Rehabilitación de Edificaciones
5. **Clave:**
6. **HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Terminal
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Joel Melchor Ojeda Ruiz
Luis Mario Rodríguez Valenzuela
Mario González Durán
Talía Isabel Hernández Sánchez

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje fortalece al estudiante en conocimientos para la evaluación del grado de integridad de una estructura, desde un enfoque de inspección preliminar, pruebas de materiales, mecánicas y dinámicas, hasta la integración de un dictamen estructural basado en formatos sugeridos por los Códigos de Construcción, Centro Nacional de Desastres y Protección Civil.

Esta Unidad de aprendizaje proveerá de habilidades al alumno para valorar, comparar, integrar información conforme a pruebas de campo y laboratorio recomendadas por las Normas Técnicas, de acuerdo con la revisión de formularios de evaluación, Pruebas destructivas y no destructivas, revisión de técnicas de rehabilitación y reestructuración

Esta Unidad de aprendizaje es de carácter optativo se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria correspondiente al área de Materiales y Diseño Estructural.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar edificaciones desde el punto de vista estructural, mediante integridad estructural, pruebas de laboratorio destructivas - no destructivas, y códigos de construcción, para proponer soluciones de rehabilitación y reestructuración en caso de que así lo determine el dictamen o valoración estructural, con actitud analítica, propositiva y de trabajo colaborativo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un Dictamen Estructural como caso de estudio, en donde se debe incluir la evaluación de cimentación, muros, trabes, columnas y losas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Integridad estructural

Competencia:

Identificar la importancia de estimar la integridad estructural, mediante el conocimiento de las propiedades mecánicas y dinámicas de los materiales, patologías de las edificaciones, para tomar decisiones en una construcción dada en caso de ser requerida una rehabilitación o reestructuración alguna, con un sentido crítico, responsabilidad y cuidado al medio ambiente.

Contenido:

- 1.1 Conceptos de integridad estructural
- 1.2 Propiedades mecánicas y dinámicas de los materiales
- 1.3 Patologías en Concreto, Acero y Mampostería
- 1.4 Inspección de los elementos estructurales

Duración: 6 horas

UNIDAD II. Pruebas Destructivas y No Destructivas

Competencia:

Aplicar pruebas destructivas y no destructivas, mediante los procedimientos que establecen los organismos de pruebas y estudio de materiales, tales como ASTM, ONNCCE; Códigos de Construcción y Manuales de Obras, para determinar los parámetros que definen el nivel de integridad que sostiene la estructura en análisis, con sentido analítico, responsabilidad y trabajo colaborativo.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 Pruebas de compresión y tensión
- 2.2 Pruebas No Destructivas
 - 2.2.1 índice de rebote
 - 2.2.2 Carbonatación
 - 2.2.3 Ultrasonido
 - 2.2.4 Potencial de corrosión
- 2.3 Vibración ambiental

UNIDAD III. Rehabilitación y reestructuración de edificaciones

Competencia:

Obtener las propiedades mecánicas, dinámicas, patologías e interpretación, por medio de pruebas destructivas, no destructivas, elaboración de peritaje e integridad en la estructura, para proponer métodos de reestructuración y rehabilitación de la estructura en análisis, con un sentido reflexivo, responsabilidad y orden.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1 Peritaje estructural
- 3.1 Reestructuración
- 3.3 Rehabilitación

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	Aplicar los conceptos de esfuerzos-deformación, mediante pruebas de laboratorio de compresión, orientadas a obtener curvas de comportamiento, para estimar el Módulo de elasticidad, esfuerzo de fluencia, zona plástica y de colapso del material con actitud crítica, reflexiva y responsable.	<p>El estudiante realiza la una prueba de la siguiente forma: Esta prueba se aplica a concreto simple, de acuerdo con las normas de la ONNCCE y ASTM, consiste en las siguientes etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Extracción de corazones de con diámetros 3" y 4", con relación 1 a 2 en relación con la altura de las probetas. 2. Someter las probetas en máquina de compresión, registrando dimensiones promedio y peso, sin descartar, para registrar cargas y deformaciones. 3. Construir relaciones de esfuerzo-deformación para cálculo de módulo de elasticidad. 4. Revisar comportamiento en el área plasticidad y colapso. 	<p>Materiales y/o equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual de prácticas de laboratorio de Inspección y rehabilitación. • Extractora de corazones • Cabeceadora • Máquina de compresión • Deformímetro. 	10 horas
2	Aplicar los conceptos de esfuerzos-deformación, mediante pruebas de laboratorio de tensión, orientadas a obtener curvas de comportamiento, para estimar el	<p>El estudiante realiza la una prueba de la siguiente forma: Esta prueba se aplica acero de refuerzo, de acuerdo con las</p>	<p>Materiales y/o equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual de prácticas de laboratorio de Inspección y rehabilitación. 	10 horas

	Módulo de elasticidad, esfuerzo de fluencia, zona plástica y de colapso del material con actitud crítica, reflexiva y responsable.	<p>normas de la ONNCCE y ASTM, y consiste en las siguientes etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar probetas de varilla corrugad con una longitud aproximada de 60 cms. 2. Someter las probetas en máquina de tensión, registrando dimensiones promedio y peso, sin descartar, para registrar cargas y deformaciones. 3. Construir relaciones de esfuerzo-deformación para cálculo de módulo de elasticidad. 4. Revisar comportamiento en el área plasticidad y colapso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Extractora de corazones • Cabeceadora • Máquina de compresión • Deformímetro. 	
3	Realizar pruebas no destructivas, con base en las normas Internacionales y Nacionales, para correlacionar los valores parámetros y estimar de manera indirecta el grado de integridad de la estructura, con actitud proactiva, y de responsabilidad.	<p>El estudiante realiza la una prueba de la siguiente forma: Las pruebas no destructivas se deberán realizar de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Extraer corazones de concreto. 2. Colocar Fenolftaleína para determinar su grado de Carbonatación. 3. Realizar la prueba de Ultrasonido para establecer la calidad del concreto. 	<p>Material y/o equipo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Extractora de corazones 2. Fenolftaleína 3. Equipo de ultrasonido 	12 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	Aplicar los fundamentos de la dinámica estructural revisada en Ingeniería Sísmica, mediante las pruebas de vibración ambiental, para determinar el Periodo Fundamental de Vibrar, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	<p>Esta práctica se divide en las siguientes etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se registran los pulsos en campo libre en estructura mediante un acelerómetro. 2. Se transforman los datos de pulsos a sistema binarios mediante software para obtener espectros de Fourier. 3. Se promedian los espectros de Fourier mediante hoja de cálculo. 4. Se obtienen las funciones de transferencia. 5. Estima el Periodo Fundamental. 	<p>Materiales y/o equipo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acelerómetro 2. Software Degtra-II UNAM 	16 horas
2	Inspeccionar la estructura seleccionada, mediante los formatos aportados por la Agencia Federal de Emergencias de	<p>Los pasos que comprende esta práctica, son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levantamiento de la estructura. 	<p>Materiales y/o equipo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acelerómetro 2. Software Degtra-II UNAM 	16 horas

	Estados Unidos; Centro Nacional de Prevención de Desastres, México, para realizar una estimación y peritaje sobre el estado de integridad que guarda la estructura, y proponer sistemas de rehabilitación y reestructuración.	<ol style="list-style-type: none">2. Inspección de área y registro en formulación de evaluación estructural3. Estimar el grado de vulnerabilidad, y con base en el resultado proponer estrategias de rehabilitación o reestructuración.		
--	---	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través conocer las metodologías existentes para determinar la integridad de las estructuras, de acuerdo a las Normas Técnicas y Códigos Nacionales e Internacionales y técnicas de rehabilitación y reestructuración.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente
- Dotar al estudiante con fundamentos asociados a la integridad estructural, patología de las edificaciones, pruebas destructivas y no destructivas, así como, el protocolo para la realización de dictamen estructural, y la toma de decisiones en la rehabilitación.
- Guiar las prácticas de campo y laboratorio.
- Propiciar la participación activa del estudiante.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- A través del trabajo en equipo y sesiones de taller.
- Aplica los conocimientos obtenidos de las Unidades de Aprendizaje de Estructuras Isostáticas, Resistencia de Materiales, Análisis Estructural, Diseño de Estructuras de Concreto, Ingeniería Sísmica, Tecnología del concreto
- Realizar de estructuras, pruebas de laboratorio y campo, e integración dictamen
- Participar activamente en clase
- Realizar prácticas de campo y laboratorio
- Los reportes de talleres son en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- La participación del alumno será en clase, prácticas de laboratorio, de campo y mediante plataformas en línea.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 exámenes escritos..... 30%
 - Portafolio digital de reportes de pruebas de laboratorio.....35%
(Portafolio digital con pruebas de laboratorio y resolución de Problemas, los cuales deberán ser enviados electrónicamente al profesor para su revisión y reportes de pruebas de campo)
 - Evidencia de desempeño.....35 %
(Dictamen estructural)
- Total.....100 %**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>ASTM. (2011). <i>Annual book of ASTM standards</i>. West Conshohocken, PA : ASTM International,. [Clásica].</p> <p>Delgado, J. M. P. Q., & Service), S. (Online. (2016a). <i>Case Studies of Building Pathology in Cultural Heritage</i>. Singapore : Springer Singapore : Retrieved from http://148.231.10.114:2048/login?url=http://dx.doi.org/10.1007/978-981-10-0639-5</p> <p>Delgado, J. M. P. Q., & Service), S. (Online. (2016b). <i>New Approaches to Building Pathology and Durability</i> (1st ed. 20). Singapore : Springer Singapore : Retrieved from http://148.231.10.114:2048/login?url=http://dx.doi.org/10.1007/978-981-10-0648-7</p> <p>Delgado, J. M. P. Q., & Service), S. (Online. (2016c). <i>Sustainable Construction</i> (1st ed. 20). Singapore : Springer Singapore : Retrieved from http://148.231.10.114:2048/login?url=http://dx.doi.org/10.1007/978-981-10-0651-7</p> <p>Gallego Silva Mauricio, Sarria Molina Alberto, & de Productores de Concreto., A. C. (2006). <i>El concreto y los terremotos : Bogotá : Instituto del Concreto,.[clásica]</i></p> <p>Jumonji, T., & de Prevención de desastres (Mexico), C. N. (1996). <i>Norma para la evaluación del nivel de daño por sismo en estructuras y guía técnica de rehabilitación (estructuras de concreto reforzado) /</i>. México : Sistema Nacional de Protección Civil, Centro Nacional de</p>	<p>ASCE, A. S. of C. E. (2012). ASCE Library. Retrieved September 12, 2018, from https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/ciegag.0000563562, A. [Clásica].</p> <p>C. I. C., & Institute, A. C. (2016). <i>ACI 562-16 Code Requirements for Evaluation, Repair, and Rehabilitation of Concrete Buildings and Commentary</i>. American Concrete Institute. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=cemzDAEACAAJ</p> <p>Broomfield, J. P. (2002). <i>Corrosion of Steel in Concrete: Understanding, investigation and repair</i>. CRC Press. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=7YQJHbLiBJkC[clásica]</p> <p>El-Reedy, M. (2007). <i>Steel-Reinforced Concrete Structures: Assessment and Repair of Corrosion</i>. CRC Press. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=IVn8q-yUln8C[clásica]</p> <p>Karbhari, V. M. (2014). <i>Rehabilitation of Metallic Civil Infrastructure Using Fiber Reinforced Polymer (FRP) Composites: Types Properties and Testing Methods</i>. Elsevier Science. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=HP-iAgAAQBAJ [Clásica].</p> <p>Silva-Araya, W. F., de Rin\textcentn, O. T., & Pumarada-O'Neill, L. (1998). <i>Repair and Rehabilitation of Reinforced Concrete Structures: The State of the Art</i>. American Society of Civil Engineers. Retrieved from</p>

Prevencción de Desastres,.[clásica].	<p>https://books.google.com.mx/books?id=gJh-Zp6Fgt8C[clásica]</p> <p>Wendichansky, D. A., Pumarada-O'Neill, L., & (U.S.), N. S. F. (2002). <i>Rehabilitating and Repairing the Buildings and Bridges of the Americas: Hemispheric Workshop on Future Directions : Conference Proceedings, April 23-24, 2001, Mayagüez, Puerto Rico</i>. American Society of Civil Engineers. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=jmxRAAAAMAAJ[clásica]</p>
--------------------------------------	--

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería Civil, con experiencia en análisis y diseño estructural, como docente en el área de estructuras. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Diseño de Mezclas Asfálticas
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Cynthia Carolina Martínez Lazcano
Felipe de Jesús Pérez Blanco
José Ricardo Cota Ramírez
Karina Cabrera Luna

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El de la Unidad de Aprendizaje es propósito es diseñar la mezcla asfáltica de granulometría densa que será utilizada en la construcción de vialidades, mediante un sistema mejorado para la especificación del cemento asfáltico, agregado mineral, análisis volumétrico de la mezcla asfáltica y el análisis y establecimiento de la predicción en el desempeño de la mezcla asfáltica en un pavimento. Esto bajo criterios establecidos de tráfico, medio ambiente (clima) y sección estructural del sitio del proyecto en particular.

Esta unidad de aprendizaje de carácter optativo se encuentra ubicada en la etapa terminal correspondiente al área de Geotecnia y Vías Terrestres en el plan de estudios del Ingeniero Civil.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar mezclas asfálticas de granulometría densa, elaboradas en caliente, con el fin de atender a las solicitudes de carga y clima para carreteras federales, estatales y vialidades urbanas, mediante la metodología de diseño SUPERPAVE y los criterios establecidos en el protocolo AMAAC PA-MA 01/2013, con actitud analítica, trabajo en equipo, profesionalismo y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega una Memoria de cálculo del diseño de mezclas asfálticas de granulometría densa terminado donde se incluyan la obtención del grado de desempeño (PG) del cemento asfáltico requerido según proyecto, por lo menos 3 propuestas granulométricas y su respectivo análisis volumétrico con el contenido de asfalto inicial estimado, análisis y sustento de la selección de estructura mineral de diseño, análisis gráfico de las propiedades volumétricas para la obtención del contenido óptimo de asfalto y la evaluación del desempeño en la mezcla asfáltica diseñada.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción al diseño de mezclas asfálticas de alto desempeño.

Competencia:

Identificar los materiales que conforman la mezcla asfáltica, de acuerdo a sus propiedades físicas básicas, para fines de diseño de mezclas asfálticas de granulometría densa, con actitud crítica, responsable y objetiva.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1 Antecedentes del diseño de mezclas asfálticas
- 1.2 Protocolo AMAAC
- 1.3 Propiedades de los agregados
- 1.4 Propiedades de los cementos asfálticos

UNIDAD II. Selección de materiales

Competencia:

Desarrollar la metodología para la selección de los materiales que integran una mezcla asfáltica, mediante el análisis de sus propiedades y la simulación de escenarios para la estructura mineral de la mezcla, con la finalidad de obtener datos adecuados para la elaboración de la mezcla asfáltica de diseño, con una actitud responsable y colaborativa.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1. Grado de desempeño en cementos asfálticos
- 2.2. Selección del agregado mineral
 - 2.2.1. Análisis granulométrico de los materiales
 - 2.2.2. Gravedades específicas de los agregados
 - 2.2.3. Propuestas granulométricas para el diseño de mezcla asfáltica

UNIDAD III. Selección del contenido de asfalto de diseño

Competencia:

Determinar el contenido óptimo de asfalto en la mezcla asfáltica de granulometría densa, mediante la obtención de datos e interpretación de resultados, para la elaboración de la mezcla asfáltica de diseño, con actitud crítica, responsable y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 3.1. Estimación del contenido de asfalto inicial
- 3.2. Evaluación de propuestas granulométricas para diseño con el contenido de asfalto inicial
- 3.3. Compactación de la mezcla asfáltica
- 3.4. Propiedades volumétricas con contenido de asfalto inicial de la mezcla asfáltica
- 3.5. Elaboración de probetas de diseño y análisis de las propiedades volumétricas de diseño para determinación del contenido óptimo de asfalto

UNIDAD IV. Pruebas de desempeño en mezclas asfálticas nivel 2

Competencia:

Determinar los parámetros de susceptibilidad a la humedad y a la deformación permanente, mediante el análisis de resultados obtenidos en la evaluación de la susceptibilidad a la humedad bajo condiciones de carga a tensión indirecta y rueda cargada de Hamburgo, para evaluar el futuro desempeño del diseño de mezcla asfáltica de granulometría densa en un pavimento, con actitud crítica, responsable y objetiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1. Análisis de la resistencia de las mezclas asfálticas compactadas al daño inducido por humedad mediante ensayo de tensión indirecta TSR en la mezcla asfáltica de diseño
- 4.2. Análisis de la susceptibilidad a la humedad y a la deformación permanente por rodera mediante el analizador de rueda cargada de Hamburgo

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar las propiedades de origen y propiedades del agregado mineral, estudio de casos, para la evaluación y mejora de las propiedades y obtener un mejor diseño, con actitud responsable y analítica.	<p>El alumno: Evalúa las propiedades de los agregados Aplica el proceso de trituración de los materiales. Elabora y entrega un reporte de evaluación de material con, portada, introducción, desarrollo, resultados, análisis, conclusiones y referencias.</p>	Protocolo AMAAC PA-MA 01/2013 Guía de diseño de mezclas asfálticas	2 horas
UNIDAD II				
2	Identificar la importancia de las propiedades volumétricas, mediante la evaluación de las gravedades específicas de los agregados pétreos en el análisis volumétrico de la mezcla asfáltica, para obtener un diseño resistente a las solicitaciones de clima y cargas, con actitud responsable y proactiva.	<p>El estudiante evaluará las propiedades volumétricas de inicio de la mezcla asfáltica mediante la obtención de la gravedad específica bruta (Gsb), aparente (Gsa) de los agregados y calcula la gravedad específica efectiva (Gse) aplicando el formulario de la guía de diseño.</p> <p>Elabora y entrega un reporte de</p>	Problemario Calculadora Protocolo AMAAC PA-MA 01/2013 Guía de diseño de mezclas asfálticas	4 horas

		<p>evaluación de material con, portada, introducción, desarrollo, resultados, análisis, conclusiones y referencias.</p> <p>El maestro revisará los resultados y verificará que cumplan con la relación $G_{sb} < G_{se} < G_{sa}$ a manera de validar los avances del diseño.</p>		
3	<p>Identificar importancia de la granulometría del agregado mineral, mediante el análisis del protocolo AMAAC, para calcular la cantidad de vacíos óptima en el diseño de la mezcla asfáltica, con actitud analítica y responsable.</p>	<p>El estudiante calcula y analiza las granulometrías de los agregados minerales propuestos para el diseño, propone 3 curvas granulométricas que cumplan con lo especificado en el protocolo AMAAC y estima el contenido de asfalto inicial de la mezcla asfáltica.</p> <p>Elabora y entrega un reporte de evaluación de material con, portada, introducción, desarrollo, resultados, análisis, conclusiones y referencias.</p> <p>El maestro revisará los resultados y verificará que cumplan con la especificación según el tamaño máximo nominal del agregado a manera de validar los avances del diseño.</p>	<p>Problemario Calculadora Protocolo AMAAC PA-MA 01/2013 Guía de diseño de mezclas asfálticas</p>	6 horas
UNIDAD				

III				
4	Identificar la importancia de la densificación de la mezcla asfáltica, por el método del compactador giratorio, para obtener un correcto análisis de las propiedades volumétricas estimadas y de diseño, con actitud responsable y objetiva.	<p>Este taller se divide en 2 etapas.</p> <p>1. El alumno calcula y analiza las propiedades volumétricas iniciales de la mezcla asfáltica con el contenido de asfalto inicial, densificada de acuerdo a condiciones de tránsito de proyecto, y estima el contenido de asfalto para el cual la mezcla asfáltica densificada adquiere el 4% de vacíos.</p> <p>Elabora y entrega un reporte de evaluación de material con, portada, introducción, desarrollo, resultados, análisis, conclusiones y referencias.</p> <p>El maestro revisará los resultados y verificará que cumplan con la especificación según el nivel de tránsito a manera de validar los avances del diseño.</p>		6 horas
5		2. El alumno elabora y analiza las gráficas de las propiedades volumétricas de diseño obtenidas con la variación de $\pm 0.5\%$ y	Problemario Calculadora Apunte Protocolo AMAAC PA-MA 01/2013 Guía de diseño de mezclas	6 horas

		<p>±1.0% del contenido de asfalto estimado en la etapa 1 y obtiene el contenido de asfalto óptimo de diseño según lo especificado para el nivel de tránsito proyectado.</p> <p>Elabora y entrega un reporte de evaluación de material con, portada, introducción, desarrollo, resultados, análisis, conclusiones y referencias.</p> <p>El maestro revisará los resultados y verificará que cumplan con la especificación según el nivel de tránsito y parámetros de compactación a manera de validar los avances del diseño.</p>	asfálticas	
UNIDAD IV				
6	Reconocer la importancia de predecir el desempeño de un diseño de mezcla asfáltica, mediante el análisis de los resultados obtenidos de pruebas de laboratorio, para verificar que cumpla con las especificaciones, con orden y pensamiento crítico.	<p>El estudiante comprende las solicitaciones de carga que llevan a la deformación permanente de la mezcla asfáltica, mediante el cálculo y validación de resultados obtenidos de pruebas de laboratorio.</p> <p>El maestro revisará los resultados y verificará que cumplan con la especificación a la rodera máxima</p>	<p>Problemario</p> <p>Calculadora</p> <p>Apunte</p> <p>Protocolo AMAAC PA-MA 01/2013</p> <p>Guía de diseño de mezclas asfálticas</p>	8 horas

		permitida, según el nivel de tránsito a manera de validar los avances del diseño.		
--	--	---	--	--

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
Práctica 0 encuadre	Identificar las funciones de equipo del laboratorio, comprender los reglamentos del laboratorio, de seguridad e higiene y el Plan de Prevención y Respuesta a Emergencias, mediante una visita guiada por las instalaciones del laboratorio, con la finalidad de que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería. Con una actitud responsable, analítica y reflexiva.	El primer día de clase en laboratorio el docente establece la forma de trabajo, políticas de evaluación para acreditar laboratorio, calidad y estructura de los reportes a entregar, derechos y obligaciones docente-alumno, Reglamento Interno de laboratorio en cuanto al uso, operación y horarios, Reglamento Interno de seguridad e higiene, informa sobre el Plan de Prevención y Respuesta a Emergencias.	Reglamento Interno de laboratorio en cuanto al uso, operación y horarios Reglamento Interno de seguridad e higiene Plan de Prevención y Respuesta a Emergencias.	2 horas
UNIDAD II				
1	Determinar la densidad y absorción de los agregados,	Esta práctica de laboratorio se divide en 2 etapas.	Materiales y/o equipo.	

	<p>aplicando la metodología de densidad y absorción, para efectos de diseño, con actitud crítica, reflexiva y responsable.</p>	<p>Actividades del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar la densidad promedio de una cantidad de partículas de agregado mineral grueso (que no incluye el volumen de los orificios entre las partículas). Esta densidad puede ser expresada como densidad secada al horno (OD), Densidad saturada y superficialmente seca (SSD) o densidad relativa aparente. La densidad relativa y la absorción SSD se determinan después de sumergir el agregado en agua durante un tiempo prescrito 2. Determinar la densidad relativa (gravedad específica) y la absorción del agregado mineral fino. Esta densidad puede ser expresada como densidad secada al horno (OD), Densidad saturada y superficialmente seca (SSD) o densidad relativa aparente. La densidad relativa y la absorción SSD se determinan después de 	<ul style="list-style-type: none"> • Agregado mineral propuesto para el diseño. • Banco de masas sumergidas para gravedad específica • Bascula con capacidad de 15 kg con aproximación de 0.05 % de la masa de la muestra en algún punto del rango usado para este ensayo, o 0.5 g, el que sea mayor. • Tamices o mallas, una malla de 4.75 mm (Nº 4) • Horno de convección. • Contenedor de muestra (canastilla) de alambre 	<p>4 horas</p>
--	--	--	--	----------------

		<p>sumergir el agregado en agua durante un tiempo prescrito</p> <p>Actividades del maestro:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explicar la importancia de aplicar la normativa metodológica. 2. Verificar que la metodología sea aplicada por el alumno en toda su extensión. 3. Revisar que los datos obtenidos sean congruentes para la obtención de resultados verídicos. <p>Esta práctica de laboratorio se dará por cumplida cuando el alumno entregue el reporte de los resultados obtenidos.</p>		
2	<p>Determinar la composición granulométrica de los agregados, mediante el cribado a través de mallas, para verificar que cumpla con la granulometría especificada por AMAAC, con actitud crítica, reflexiva y responsable.</p>	<p>Esta práctica de laboratorio se divide en 2 etapas.</p> <p>Actividades del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Una muestra de ensayo de agregado mineral grueso, limpio y seco de masa conocida se separa a través de una serie de mallas de aberturas progresivamente más pequeñas para la determinación de la distribución por tamaño de partículas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agregado mineral propuesto para el diseño. • Juego de tamices según lo especificado en el protocolo AMAAC PA-MA 01/2013 • Bascula con capacidad de 15 kg con aproximación de 0.05 % de la masa de la muestra en algún punto del rango usado para este ensayo, o 0.5 g, el que sea mayor para el agregado 	4 horas

		<p>2. Una muestra de ensayo de agregado mineral fino y seco de masa conocida se someterá a un proceso de lavado por el tamiz No. 200 para conocer la cantidad de finos (filler) y después se separa a través de una serie de mallas de aberturas progresivamente más pequeñas para la determinación de la distribución por tamaño de partículas.</p> <p>Actividades del maestro:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explicar la importancia de aplicar la normativa metodológica. 2. Verificar que la metodología sea aplicada por el alumno en toda su extensión. 3. Revisar que los datos obtenidos sean congruentes para la obtención de resultados verídicos. <p>Esta práctica de laboratorio se dará por cumplida cuando el alumno entregue el reporte de los resultados obtenidos.</p>	<p>grueso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bascula con aproximación de 0.1 gr para el agregado fino. • Horno de convección. 	
UNIDAD				

III				
3	<p>Determinar las propiedades viscoelásticas de los ligantes asfálticos, mediante el reómetro de corte directo, para obtener el grado de desempeño (PG) en el cemento asfáltico propuesto para el diseño de la mezcla, con actitud propositiva y responsable.</p>	<p>El alumno determinará las propiedades viscoelásticas de ligantes asfálticos para identificación del grado de desempeño (condición original del asfalto), mediante la obtención del módulo de corte dinámico y el ángulo de fase del cemento asfáltico cuando es ensayado al corte dinámico (oscilatorio), utilizando una geometría de prueba de platos paralelos.</p> <p>El maestro se encargará de explicar la importancia de aplicar la normativa metodológica, verificar que la metodología sea aplicada por el alumno en toda su extensión y revisar que los datos obtenidos sean congruentes para la obtención de resultados verídicos.</p> <p>Esta práctica de laboratorio se dará por cumplida cuando el alumno entregue el reporte de los resultados obtenidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra de cemento asfáltico propuesto para el diseño • Reómetro de dinámico provisto de cámara ambiental y control de temperatura • Platos de ensayo de 25 mm de diámetro • Molde de neopreno para elaboración de probeta • Herramienta de corte • Horno de convección. 	6 horas
4	<p>Determinar la gravedad específica teórica máxima de la mezcla asfáltica, mediante el uso del equipo Rice, para verificar que cumpla con las condiciones establecidas en la guía de diseño,</p>	<p>El alumno determinará el valor de la gravedad específica máxima teórica (Gmm) de la mezcla asfáltica elaborada en caliente para pavimentos a una temperatura de prueba de 25° C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agregado mineral con granulometría propuesta para diseño • Cemento asfáltico propuesto para diseño • Picnómetro con capacidad 	4 horas

	<p>con actitud analítica y responsable.</p>	<p>(77° F), en estado suelto. Estos valores son usados para calcular el porcentaje de vacíos con aire en una mezcla de pavimento asfáltico en caliente compactada.</p> <p>El maestro se encargará de explicar la importancia de aplicar la normativa metodológica, verificar que la metodología sea aplicada por el alumno en toda su extensión y revisar que los datos obtenidos sean congruentes para la obtención de resultados verídicos.</p> <p>Esta práctica de laboratorio se dará por cumplida cuando el alumno entregue el reporte de los resultados obtenidos.</p>	<p>mínima de 4000 gr.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicador de presión residual (vacío) • Mesa vibratoria • Bascula con capacidad de 15 kg con aproximación de 0.05 % de la masa de la muestra en algún punto del rango usado para este ensayo, o 0.5 g, el que sea mayor para el agregado grueso. • Bomba de vacío capaz de lograr una presión residual de 4 kPa. • Horno de convección. • Guantes de latex • Lentes de protección • Cuchara de albañil • Charola metálica • Papel encerado 	
5	<p>Aplicar los conceptos de volumetría de la mezcla asfáltica, mediante la densificación de probetas con el compactador giratorio, para verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la guía de diseño con actitud proactiva, analítica y responsable.</p>	<p>Esta práctica de laboratorio se divide en 2 etapas.</p> <p>Actividades del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar mezcla asfáltica bajo condiciones establecidas en el diseño de la misma para proceder a la densificación según condiciones de tránsito y temperatura, estos especímenes deban tener 	<ul style="list-style-type: none"> • Agregado mineral con granulometría propuesta para diseño • Cemento asfáltico propuesto para diseño • Compactador giratorio programable para alcanzar un número de giros o una altura de la probeta determinada. • Bascula con capacidad de 	4 horas

		<p>una figura cilíndrica, con un diámetro de 100 o 150 mm y una altura recomendable de 63.5 ± 2.5 mm y de 115 ± 5 mm respectivamente. Estos especímenes fabricados son útiles para la evaluación de las propiedades mecánicas y volumétricas de las mezclas asfálticas compactadas.</p> <p>2. Determinar la gravedad específica bruta de la mezcla asfáltica utilizando el método correspondiente según el volumen de agua absorbida de la mezcla asfáltica compactada, los resultados obtenidos en esta práctica son utilizados para el cálculo de las propiedades volumétricas de la mezcla obteniendo así el contenido de aire en los vacíos.</p> <p>Actividades del maestro:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explicar la importancia de aplicar la normativa metodológica. 2. Verificar que la metodología sea aplicada por el alumno 	<p>15 kg con aproximación de 0.05 % de la masa de la muestra en algún punto del rango usado para este ensayo, o 0.5 g.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Horno de convección. • Guantes de latex • Lentes de protección • Cuchara de albañil • Charola metálica • Papel encerado • Equipo de mezclado 	
--	--	---	---	--

		<p>en toda su extensión.</p> <p>3. Revisar que los datos obtenidos sean congruentes para la obtención de resultados verídicos.</p> <p>Esta práctica de laboratorio se dará por cumplida cuando el alumno entregue el reporte de los resultados obtenidos.</p>		
UNIDAD IV				
6	<p>Determinar la resistencia al daño inducido por humedad, utilizando el criterio del deterioro inducido por humedad y temperatura, mediante el ensaye de tensión indirecta recomendado en el protocolo AMAAC PA-MA 01/2013, para analizar el desempeño de la mezcla asfáltica puesta en una estructura de pavimento con actitud analítica y responsable</p>	<p>El alumno determinará la resistencia al daño inducido por humedad, también conocida como resistencia retenida de una mezcla asfáltica compactada mediante la recomendación AMAAC RA 04/2008 con la finalidad de establecer si la mezcla asfáltica diseñada es susceptible a la acción de la humedad, comparando la resistencia a tensión indirecta de una serie de especímenes acondicionados contra otros no acondicionados.</p> <p>El maestro se encargará de explicar la importancia de aplicar la normativa metodológica, verificar que la metodología sea aplicada por el alumno en toda su</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agregado mineral con granulometría propuesta para diseño. • Cemento asfáltico propuesto para diseño. • Compactador giratorio programable para alcanzar un número de giros o una altura de la probeta determinada. • Bascula con capacidad de 2 kg con aproximación de 0.1 g • Congelador capaz de mantener una temperatura de hasta $-18 \pm 3^{\circ}\text{C}$. • Baño de agua con capacidad de mantener la temperatura del agua a 60 	6 horas

		<p>extensión y revisar que los datos obtenidos sean congruentes para la obtención de resultados verídicos.</p> <p>Esta práctica de laboratorio se dará por cumplida cuando el alumno entregue el reporte de los resultados obtenidos.</p>	<p>± 1°C.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bomba de vacío capaz de lograr una presión residual de 4 kPa. • Prensa Marshall • Mordaza Lottman para ensaya especímenes de 100 o 150 mm de diámetro. • Horno de convección. • Guantes de latex • Lentes de protección • Cuchara de albañil • Charola metálica • Papel encerado • Equipo de mezclado 	
7	<p>Determinar la susceptibilidad a la falla prematura de la mezcla asfáltica, utilizando el criterio de la deformación por ahuellamiento, mediante el ensaye de la rueda cargada de Hamburgo recomendado en el protocolo AMAAC PA-MA 01/2013, para analizar el desempeño de la mezcla asfáltica puesta en una estructura de pavimento con actitud analítica y responsable</p>	<p>El alumno determinará la susceptibilidad a la falla prematura de la mezcla asfáltica debido a la debilidad en la estructura del agregado pétreo, inadecuada rigidez del asfalto o daño por humedad midiendo la profundidad de la deformación y el número de repeticiones de carga para alcanzar la falla del espécimen analizado, simulando de esta manera, el paso repetido de los vehículos cargados para predecir su desempeño.</p> <p>El maestro se encargará de explicar la importancia de aplicar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agregado mineral con granulometría propuesta para diseño. • Cemento asfáltico propuesto para diseño. • Compactador giratorio programable para alcanzar un número de giros o una altura de la probeta determinada. • Bascula con capacidad de 2 kg con aproximación de 0.1 g • Rueda cargada de Hamburgo provista de sistemas de control de 	4 Horas

		<p>la normativa metodológica, verificar que la metodología sea aplicada por el alumno en toda su extensión y revisar que los datos obtenidos sean congruentes para la obtención de resultados verídicos.</p> <p>Esta práctica de laboratorio se dará por cumplida cuando el alumno entregue el reporte de los resultados obtenidos.</p>	<p>temperatura, medición de deformación y montaje de especímenes de prueba.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Horno de convección. • Guantes de latex • Lentes de protección • Cuchara de albañil • Charola metálica • Papel encerado • Equipo de mezclado 	
--	--	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre :

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio de las propiedades de los materiales que conforman una mezcla asfáltica.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes al diseño de mezclas asfálticas, con enfoque al análisis de las propiedades de los agregados minerales y cemento asfáltico, interacciones con el comportamiento mecánico de la mezcla asfáltica, y análisis de propiedades volumétricas en la mezcla asfáltica elaborada.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos
- Realiza dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- El maestro es un monitor y guía
- Por último, se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.
- Se realizarán prácticas de laboratorio con la finalidad de evaluar las propiedades reales de los materiales utilizados en el diseño de mezclas asfálticas.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es conveniente que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- A través del trabajo en equipo, sesiones de taller y experimentales, el alumno aplique los conceptos, principios y leyes que rigen a los fenómenos que conforman un diseño de mezclas asfálticas con alto desempeño para la construcción de vialidades.
- Los reportes y la bitácora, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas, que, en conjunto con un proceso investigativo, lo posibiliten a ejecutar y

presentar los cálculos y las mediciones hechas en mezcla asfáltica elaborada con la finalidad de obtener un diseño que cumpla con las especificaciones requeridas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes escritos..... 20%
 - Evidencia de desempeño..... 40%
(Memoria de cálculo del diseño de mezclas asfálticas de granulometría densa terminado donde se incluyan la obtención del grado de desempeño (PG) del cemento asfáltico requerido según proyecto, por lo menos 3 propuestas granulométricas y su respectivo análisis volumétrico con el contenido de asfalto inicial, contenido de asfalto estimado para el 4% de Va, análisis y sustento de la selección de estructura mineral de diseño, análisis gráfico de las propiedades volumétricas para la obtención del contenido óptimo de asfalto y la evaluación del desempeño en la mezcla asfáltica diseñada)
 - Reportes de prácticas de laboratorio40 %
- Total.....100 %**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>AMAAC. (2008). Resistencia de la mezclas asfálticas compactadas al daño inducido por humedad. <i>RA 04/2008</i>. México: AMAAC. [clásica]</p> <p>AMAAC. (2011). Susceptibilidad a la humedad y a la deformacion permenente por rodera con el analizador de rueda cargada de Hamburgo en una mezcla asfíltica compacta. <i>RA 01/2011</i>. México: AMAAC. [clásica]</p> <p>AMAAC. (2008). Resistencia de la mezclas asfálticas compactadas al daño inducido por humedad. <i>RA 04/2008 (clásica)</i>. México: AMAAC. [clásica]</p> <p>AMAAC. (2011). Susceptibilidad a la humedad y a la deformación permanente por rodera con el analizador de rueda cargada de Hamburgo en una mezcla asfáltica compacta. <i>RA 01/201(clásica)1</i>. México: AMAAC. [clásica]</p> <p>AMAAC. (Julio de 2013). <i>Protocolo PA-MA 01/2013</i>. Ciudad de México, México: AMAAC. [Clásica].</p> <p>FHWA. (2002). <i>Superpave Asphalt Mixture Design</i> [clásica].</p> <p>RAE, A. (2016). <i>Guia de estudios para examen de diseño de mezclas asfálticas</i>. AMAAC.</p>	<p>Cota, J., Mungaray, A. y Alarcón, J. (2018). Relevancia de evaluar los parámetros de deformación elástica no recuperable (Jnr) y la recuperación elástica (%re) en los cementos asfálticos que serán utilizados en la construcción de vialidades con pavimentos flexibles en el estado de Baja California. México: Editorial: AMAAC</p> <p>FHWA, F. H. (2011). <i>The multiple stress creep recovery (mscr) procedure</i>. U.S Department of transportation. [clásica]</p> <p>G. Valdés, F. P. (2012). <i>Influencia de la temperatura y tipo de mezcla asfaltica en el comportamiento a fatiga de los pavimentos flexibles</i>. <i>Revista de la construcción</i>. [clásica]</p> <p>John P. Zaniewski, P. (2013). <i>Comparison of LTPP-Bind V3.1 and MEPDG for the Section of Binder Grades</i>. West Virginia: Department of Civil and Environmental Engineering. [Clásica].</p> <p>NAPA. (2012). <i>Guia para seleccionar el tipo de mezcla asfaltica en caliente HMA para pavimentos</i>. Lanham, MD USA: NAPA. [clásica]</p> <p>Navarro, I. I. (2013). <i>Evolución del grado pg en la caracterización de asfaltos</i>. <i>Instituto Chileno del Asfalto</i>. [Clásica].</p> <p>Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT). (2018). <i>Normas de Calidad de Cementos Asfálticos según su Grado de Desempeño (PG)</i> México: Editorial: SCT/IMT</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Ingeniería Civil, con conocimiento comprobable en diseño de mezclas asfálticas de alto desempeño de granulometría densa, proactivo y con disponibilidad para trabajar en el desarrollo de competencias que conlleven a la formación profesional e integral del alumno.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Supervisión de Obra
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Jesús Rocha Martínez
José Luis Beltrán Armenta
Juan Carlos Payán Ramos

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Daniela Mercedes Martínez Plata
Humberto Cervantes De Ávila

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Supervisión de Obra aporta al perfil del Ingeniero Civil la capacidad para definir y supervisar las actividades durante el desarrollo de una obra, así como establecer su secuencia e interrelación, considerando la calidad del proyecto ejecutivo, el correcto empleo de los recursos, y la calidad de los trabajos realizados.

La unidad de aprendizaje se ubica en la etapa Terminal con carácter optativo del área de conocimiento de Planeación y Ejecución de Obra del Plan de Estudios de Ingeniero Civil.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Supervisar el desarrollo de una obra de construcción, mediante la identificación y análisis de los trabajos que intervienen tanto en el ámbito administrativo como en el proceso constructivo, para lograr la culminación de proyecto dentro de los parámetros de calidad y tiempo establecidos, así como cumpliendo con los marcos normativos, con una actitud analítica, liderazgo y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presenta un reporte técnico de un plan obra de construcción, que contenga los siguientes elementos:

Bitácora de construcción:

1. Procesos de construcción
2. Tiempos de construcción
3. Revisión de cumplimiento del plan de obra
4. calidad de materiales, calidad de mano de obra y calidad de los procesos de construcción.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. El supervisor de obra

Competencia:

Identificar el papel del supervisor de obra en la planeación, administración y desarrollo de proyectos de construcción, mediante el desarrollo de sus funciones y habilidades en la ejecución de una obra, para reconocerlo como un elemento esencial en la culminación de proyectos, con una actitud reflexiva, analítica y responsable.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 1.1 La Supervisión
- 1.2 El Supervisor de Obra
 - 1.1.1 Perfil del Supervisor de Obra
 - 1.1.2 Funciones del Supervisor de Obra
 - 1.1.3 Ética y Moral del Supervisor
- 1.3 Leyes y Reglamentos de Incidencia

UNIDAD II. Supervisión administrativa de la obra

Competencia:

Analizar los procesos administrativos de proyectos de obras civiles, mediante la aplicación de normatividad vigente y elementos de la administración de la construcción, para el manejo de recursos humanos y materiales de los proyectos, con actitud organizada, honesta, liderazgo y propositiva.

Contenido:

Duración: 12 horas

2.1 Previos a la obra

- 2.1.1 Licitaciones de obra
- 2.1.2 Términos de referencia
- 2.1.3 Especificaciones generales y particulares
- 2.1.4 Visita de obra
- 2.1.5 Revisión y evaluación del proyecto ejecutivo
- 2.1.6 Evaluación de propuestas técnicas y complementarias
- 2.1.7 Elaboración de los dictámenes para la adjudicación

2.2 Al concluir la obra

- 2.2.1 Elaboración de expediente único
- 2.2.2 Elaboración de planos "As build"
- 2.2.3 Cierre administrativo
- 2.2.4 Elaboración de actas

UNIDAD III. Supervisión técnica de la obra

Competencia:

Analizar los procesos constructivos y técnicos de proyectos de obras civiles, mediante la aplicación de normatividad vigente y elementos de la construcción, para el manejo de recursos humanos y materiales de los proyectos, con actitud organizada, honesta, liderazgo y propositiva.

Contenido:

Duración: 12 horas

3.1 Bitácora de obra

- 3.1.1 Definición de la bitácora de obra
- 3.1.2 Teoría sobre el uso de la bitácora de obra
- 3.1.3 Formatos de bitácora de obra
- 3.1.4 Reglas para el uso correcto
- 3.1.5 Reglamento de la bitácora de obra
- 3.1.6 Reglamentación de la obra por bitácora

3.2 Durante la ejecución de la obra en campo (Campo)

- 3.2.1 Cuantificación del proyecto
- 3.2.2 Revisión de los procedimientos constructivos
- 3.2.3 Revisión física de los conceptos
- 3.2.4 Control de calidad de los materiales

3.3 Durante la ejecución de la obra en campo (Gabinete)

- 3.2.1 Reportes y/o bitácora de obra
- 3.2.2 Avances físico-financieros
- 3.2.3 Elaboración de dictámenes para convenios
- 3.2.4 Precios unitarios adicionales
- 3.2.5 Justificaciones técnicas de trabajos adicionales
- 3.2.6 Revisión y autorización de estimaciones

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD III				
1	Supervisar una obra de construcción, mediante la normatividad vigente, procesos administrativos y técnicos de construcción, para el desarrollo de un proyecto de obra civil, con actitud, propositiva, liderazgo, trabajo colaborativo y compromiso social.	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elige una obra civil de la región. 2. Analiza los procesos administrativos y técnicos de la construcción de la obra. 3. Verifica la implementación de acuerdo con lo establecido en las normas de construcción. 4. Realiza un reporte de resultados en el que describa el cumplimiento de la normatividad en materia de construcción. 5. Presenta Bitácora de construcción que contenga: <ol style="list-style-type: none"> 1. Procesos de construcción 2. Tiempos de construcción 3. Revisión de cumplimiento del plan de obra 6. Presenta ante el grupo resultados. 	Referencias de internet, material bibliográfico proporcionado por el docente y respaldo visual.	16 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de las temáticas de ingeniería de sistemas
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos
- Propicia la participación activa del estudiante

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- El alumno aplique los conceptos, estructuras de modelación, algoritmos numéricos de la investigación de operaciones que le permita obtener resultados numéricos con el propósito de tomar las mejores decisiones a la solución de la problemática planteada
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Identifica, formula y resuelve numéricamente problemáticas concretas de su localidad para que a través de un proyecto

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación recomendados

- 2 exámenes.....30%
 - Evidencia de desempeño.....50%
(Bitácora de construcción)
 - Reportes y presentación de resultados20%
- Total.....100 %**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Díaz, L. (2009). "Curso de edificación". 2ª ed. México: Trillas [Clásica]</p> <p>Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Última reforma publicada el 13 de enero de 2016. Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/56_130116.pdf</p> <p>Normativa para la infraestructura del transporte. https://normas.imt.mx/busqueda-desplegable.html#CAL</p> <p>Sectaria de la Función Pública. (2015). "Guía de Generalidades para Usuarios de Bitácora Electrónica de Obra Pública versión 2015.1" Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/77761/Gu_a_Generalidadesss.pdf</p>	<p>Florida Department of Transportation, State Construction Office. (2017) Construction Project Administration Manual. Recurso electrónico disponible en: http://www.fdot.gov/construction/Manuals/cpam/New%20Clean%20Chapters/CPAMCompleteManual.pdf</p> <p>Montes, M., Falcón, R., Ramírez, A. (2016) <i>Estimating building construction costs: analysis of the process-based budget model (POP Model)</i>. Revista de Ingeniería de Construcción RIC. Vol 31. pp 17-25. Available in: https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v31n1/en_art02.pdf</p> <p>Ramos, J. (2015). <i>Costos y presupuestos en edificaciones</i>. 1a ed. Lima: Limusa.</p> <p>Sommer H. (2010), "The Stages of Building Construction". In: Project Management for Building Construction. Springer, Berlin, Heidelberg. Recurso electrónico disponible en: https://libcon.rec.uabc.mx:4476/book/10.1007/978-3-642-10874-7 [Clásica]</p> <p>Suarez, C. (2014). <i>Costo y tiempo en edificación</i>. 3a ed. México: Limusa. [Clásica].</p> <p>Washington State Departmet of Transportation. (2018). Construction Manual. Recurso electrónico disponible en: http://www.wsdot.wa.gov/publications/manuals/fulltext/M41-01/Construction.pdf</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título en Ingeniería Civil y como docente en el área de ingeniería de sistemas e Investigación de operaciones, Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza. Debe contar con experiencia docente de 2 años.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Puentes
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Joel Melchor Ojeda Ruiz
José Manuel Rojas Guzmán
Luis Mario Rodríguez Valenzuela
Mario González Durán

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje fortalece al alumno en conocimientos para el análisis y diseño de puentes, con base en la Normativa Nacional e Internacional, análisis de cargas de carga, y materiales.

Esta Unidad de aprendizaje proveerá de habilidades al alumno para revisar estudios de campo, tales como, mecánica de suelos, hidrología, viento, sismo, para obtener espectros de diseño, consideraciones de carga, propiedades de los materiales, procedimientos constructivos.

Esta Unidad de aprendizaje es de carácter optativo, se encuentra ubicada en la Etapa Terminal, correspondiente al área de Materiales y Diseño Estructural.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los lineamientos que exigen los códigos de construcción nacional e internacional, mediante la identificación la clasificación de puentes, tipos de carga, cimentación, materiales y procedimientos constructivos, para realizar análisis y diseño de puentes, considerando el comportamiento de la estructura bajo solicitaciones además de las contempladas en la Norma Técnica, las dadas por fenómenos naturales, con pensamiento crítico, actitud propositiva y trabajo Colaborativo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega un proyecto estructural con análisis y diseño de un puente basado en memoria de cálculo y planos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Necesidades y estudios de campo

Competencia:

Analizar los conceptos de puentes, estudios de campo requeridos, cargas de diseño, disipadores de energía, materiales, mediante la Normativa vigente de corte Nacional e Internacional, para reunir los parámetros de cargas, materiales, dimensionamiento y comportamiento en el análisis y diseño de los elementos, con un sentido ético y de responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 1.1 Necesidades de los puentes y su clasificación
- 1.2 Normatividad
- 1.3 Cargas de diseño
- 1.4 Distribución de cargas de rueda
- 1.5 Estudios de campo

UNIDAD II. Materiales y aislamiento sísmico

Competencia:

Identificar los materiales, así como, los dispositivos requeridos para la disipación de energía, mediante la teoría de concretos presforzados y de aislamiento sísmico, con el fin de caracterizar el comportamiento mecánico de los materiales y la elección del sistema de disipación de energía idóneo, requeridos en el análisis y diseño de elementos de cimentación y superestructura con sentido analítico y de responsabilidad.

Contenido:

- 2.1 Aislamiento sísmico en puentes
- 2.2 Materiales para diseño y construcción de Puentes

Duración: 8 horas

UNIDAD III. Análisis y diseño

Competencia:

Identificar los métodos de análisis y diseño en puentes, mediante los códigos de construcción vigentes en un marco internacional y nacional, para realizar análisis y diseño de puentes peatonales y vehiculares, con un sentido reflexivo, responsabilidad y ética.

Contenido:**Duración:** 16 horas

- 3.1 A base losa
- 3.2 Con vigas T
- 3.3 Construcción compuesta
- 3.4 Estribos
- 3.5 Pilas

VI. ESTRUCTURA DE TALLERES

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los conceptos de puentes, sus características de materiales, tipos de cargas, mediante el conocimiento de las Normas, Códigos y Manuales para analizar los estudios de campo, procedimientos constructivos, requeridos para el análisis y diseño de puentes, con sentido reflexivo y responsabilidad.	Mediante exposición e información proporcionada por el profesor, así como, la búsqueda de información en los sitios recomendados para comprender los conceptos asociados a puentes, análisis y diseño, se realizarán cuestionarios para confirmar el aprendizaje de conceptos y enviarlos por la vía que indique el profesor.	Lecturas Cuestionarios Material Didáctico Plataformas TIC's	8 horas
UNIDAD II				
1	Identificar los materiales y aisladores sísmicos, empleados en la construcción de puentes, mediante la Teoría de Concretos convencionales, presforzados, postensados y disipadores de energía, para caracterizar los materiales mediante los parámetros de diseño, y los	Mediante exposición de parte el profesor, y la búsqueda de información de parte alumno, se reúne bibliografía recomendada por el profesor para analizar y comprender los conceptos que permitan al alumno conocer los procedimientos para caracterizar los materiales y dispositivos para	Lecturas Cuestionario Material Didáctico Plataformas TIC's	8 horas

	sistemas de disipación de energía, con actitud analítica y responsable.	disipar energía, el profesor realiza evaluaciones mediante cuestionarios y casos de estudio.		
UNIDAD III				
1	Analizar la información disponible, tales como estudios de campo, mediante las Normas, Códigos y Manuales, para el análisis y diseño de puentes, en sus diferentes versiones, desde el punto de vista de procedimiento constructivo, materiales y disipadores de energía, con una actitud ética y responsable.	El profesor asigna casos de estudio para la realización de análisis y diseño de puentes, el alumno con base a la información recabada de condiciones de sitio, cargas, materiales, realiza análisis y diseño de puente considerando sistemas de aislamiento sísmico, siguiendo una estructura de Introducción, parámetros de análisis y diseño, resultados y recomendaciones para entrega de reportes	Lecturas Cuestionario Material Didáctico Plataforma TIC's	16 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través conocer las metodologías existentes para análisis y diseño de puentes de acuerdo a las Normas Técnicas y Códigos Nacionales e Internacionales.

Estrategia de enseñanza (docente):

Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente

- Explicar los fundamentos asociados a los estudios de campo, procedimientos constructivos, materiales
- Realizar el análisis y diseño de puentes de acuerdo con la necesidad definida de este tipo de infraestructura
- Elabora y aplica exámenes

Estrategia de aprendizaje (alumno):

A través del trabajo en equipo y sesiones de taller:

- Aplica los conocimientos obtenidos de las Unidades de Aprendizaje de Estructuras Isostáticas, Resistencia de Materiales, Análisis Estructural, Diseño de Estructuras de Concreto, Ingeniería Sísmica, Tecnología del concreto
- Realizar análisis y diseño de Puentes
- Contesta exámenes

Los reportes de talleres son en estricto apego a la reflexión y a la crítica. La participación del alumno será en clase, prácticas de laboratorio, de campo y mediante plataformas en línea.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 exámenes escritos..... 40%
 - Bitácora de reportes de Talleres..... 20%
(Ejercicios de análisis y diseño de puentes, acorde a los contenidos en la UA, los cuales deberán ser enviados electrónicamente al profesor para su revisión).
 - Análisis y diseño de un caso de estudio..... 40 %
- Total..... 100 %**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Asensio Cerver Francisco, ed. (1992). <i>Bridges = Puentes</i>. Barcelona, España : Atrium,. [clásica]</p> <p>Chen Wai-Fah (2016) <i>Bridge engineering : Boca Raton, FL :</i> CRC Press, (Principles and applications in engineering.). Available at: http://www.loc.gov/catdir/toc/fy036/2002041782.html. Cortright, R. (2003). <i>Bridging the world</i>. Wilsonville, Or. : Bridge Ink,. [clásica]</p> <p>Frampton, K., & Webster Anthony C., C. (1996). <i>Calatrava bridges /</i>. Basel, Switzerland : Birkhauser,. [clásica]</p> <p>Khan, M. A. (2015) <i>Accelerated bridge construction</i>. Burlington : Elsevier Science,. Available at: http://148.231.10.114:2048/login?url=http://www.science-direct.com/science/book/9780124072244.</p> <p>Kim Robert H., & Kim Jai B. (2001). <i>Bridge design for the civil and structural professional engineering exams / (2a.)</i>. Belmont, Calif. : Professional,. [clásica]</p> <p>Kim Yail J. (2016) <i>Advanced composites in bridge construction and repair</i>. Cambridge : Woodhead Publishing, (Woodhead Publishing series in civil and structural engineering ;). Available at: http://148.231.10.114:2048/login?url=http://www.science-direct.com/science/book/9780857096944.</p> <p>Nardon, J. D. (1996). <i>Bridge and structure estimating</i>. New York, N. Y. : McGraw-Hill,. [clásica]</p>	<p>Benaim, R. (2007). <i>The Design of Prestressed Concrete Bridges: Concepts and Principles</i>. CRC Press. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=r0NZDwAAQBAJ [clásica]</p> <p>Chávez, O. A. R., Moreno, M. B., Suárez, G. V, & del Transporte, I. M. (1997). <i>Analisis normativo y estadístico de cargas vivas en puentes en Mexico</i>. Instituto Mexicano del Transporte, Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=ijAaHAAACAAJ[clásica]</p> <p>Co., B. E., & Furgang, K. (2011). <i>Construcción de Puentes</i>. Benchmark Education Company. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=FyRcFJsxbgsC[clásica]</p> <p>Gerwick, B. C. (1997). <i>Construction of Prestressed Concrete Structures</i>. Wiley. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=SP1a1SEzJWMC [clásica]</p> <p>IMCYC, I. M. del C. y C. (2008). <i>Análisis y diseño sísmico de puentes de concreto</i>. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=kBditAEACAAJ[clásica]</p> <p>Perino, A. S., & Faraggiana, G. (2005). <i>Puentes: Bridges, Spanish-Langage Edition</i>. Numen. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=5WLkAQAACAAJ[clásica]</p> <p>Walther, R. (1999). <i>Cable Stayed Bridges</i>. Thomas Telford.</p>

Raina, V. K. (1996). *Concrete bridges: inspection, repair, strengthening, testing and load capacity evaluation*. New York : McGraw-Hill,. [clásica]

Rajagopalan, N. (2006). *Bridge superstructure*. Oxford, U.K. : Alpha Science International,. [clásica]

Silano, L. G. and Brinckerhoff., P. (2015) *Bridge inspection and rehabilitation* : New York, N.Y. : Wiley,. Available at: <http://www.loc.gov/catdir/toc/onix02/92004225.html>.

Venture., A. J. (2003). *Design examples: recommended LRFD guidelines for the seismic design of highway*. [Redwood City, Calif.] ; Applied Technology Council ; Retrieved from www.ATCouncil.org. [clásica]

White Kenneth R., & Minor John. (1992). *Bridge maintenance inspection and evaluation* (2a. ed. re). New York : M. Dekker. [clásica]

Retrieved from <https://books.google.com.mx/books?id=AhSgrMcT4sgC>[clásica]

ASCE, A. S. of C. E. (2012). ASCE Library. Retrieved September 12, 2018, from <https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/ciegag.0000563> [Clásica].

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería Civil, con experiencia en análisis y diseño estructural, como docente en el área de estructuras. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ingeniería Ferroviaria
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alberto Parra Meza
Emma Garcés Velázquez
Julio Alberto Calderón Ramírez
María de los Ángeles Santos Gómez

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su propósito es el diseño de proyectos ferroviarios mediante el análisis matemático para la implementación y operación de un sistema de transporte guiado y su utilidad radica en la aplicación por parte del estudiante de los conceptos, principios y normatividad que rigen el diseño de proyectos ferroviarios. Esta unidad de aprendizaje es de carácter optativo, se encuentra ubicada en la etapa terminal, dentro del área de conocimiento de Ingeniería del Transporte del Programa Educativo de Ingeniería Civil.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar proyectos ferroviarios, a partir del cálculo de los elementos geométricos del trazo de una vía, el análisis matemático para la implementación y operación de un sistema de transporte guiado, como instrumento para apoyar la planeación y solución de problemas de transporte en apego a la normatividad vigente, con actitud propositiva, interdisciplinaria y de respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- Elabora un proyecto geométrico para una vía férrea. El reporte debe entregarse en formato electrónico e incluir: portada, introducción, objetivo, cálculo de elementos geométricos, especificaciones, planos y referencias bibliográficas.
- Investiga y expone un tema ante el grupo sobre las modalidades del transporte ferroviario. La exposición será en equipo, debe incluir descripción, elementos del sistema, operación, un ejemplo y referencias. Deberá entregar archivo digital conteniendo la exposición.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Función y evolución del transporte ferroviario

Competencia:

Identificar los tipos de transporte ferroviario y los elementos que lo conforman, mediante la recopilación y análisis de información sobre la evolución del transporte ferroviario, para contextualizar la situación actual de ese sistema de transporte a nivel regional y nacional, con actitud reflexiva, responsable y positiva.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1 Función del transporte ferroviario
- 1.2 La evolución del transporte ferroviario
- 1.3 Clasificación del transporte ferroviario
- 1.4 Situación actual del transporte ferroviario en México

UNIDAD II. Modalidades de transporte ferroviario

Competencia:

Analizar el impacto en la planeación del transporte, mediante la recopilación de información del sistema ferroviario, para identificar las modalidades y ámbitos de operación de los sistemas de transporte con una visión hacia el desarrollo regional, con responsabilidad social, actitud colaborativa y multidisciplinaria.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 Ferrocarril convencional
- 2.2 Líneas urbanas: metro y tranvía
- 2.3 Ferrocarril suburbano
- 2.4 Ferrocarril de alta velocidad

UNIDAD III. Proyecto geométrico ferroviario

Competencia:

Calcular los elementos geométricos del trazo de una vía férrea, a partir del análisis de la normatividad vigente y de la aplicación de los métodos de cálculo contemplados en la misma, para integrar los elementos de un proyecto geométrico ferroviario, con actitud reflexiva, analítica y de respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 3.1 Elementos del proyecto ferroviario
- 3.2 Alineamiento horizontal
 - 3.2.1 Curva horizontal circular simple
 - 3.2.2 Curva de transición
 - 3.2.3 Sobreelevación
 - 3.2.4 Cambio de vía
- 3.3 Alineamiento vertical
 - 3.3.1 Curvas verticales
 - 3.3.2 Perfil longitudinal
 - 3.3.3 Cuadro de elevaciones
- 3.4 Movimiento de tierras
 - 3.4.1 Áreas de las secciones transversales
 - 3.4.2 Volúmenes de terracerías
 - 3.4.3 Curva masa

UNIDAD IV. Dimensionamiento de la sección transversal de una vía férrea

Competencia:

Calcular el dimensionamiento de las capas estructurales, diseñar el señalamiento y elaborar el plan de mantenimiento de una vía férrea, para integrar los elementos de un proyecto geométrico ferroviario, diseñar el señalamiento para un proyecto de transporte ferroviario, a partir del análisis de la normatividad vigente y de la aplicación de los métodos de cálculo contemplados en la misma, con actitud reflexiva, analítica y de respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 10 horas

4.1 Dimensionamiento de la vía férrea

4.1.1 Terracerías

4.1.2 Balasto y subbalasto

4.1.3 Durmientes

4.1.4 Rieles

4.1.5 Accesorios

4.2 Señalización del proyecto ferroviario

4.3 Mantenimiento del sistema ferroviario

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Analizar la situación del transporte ferroviario en México, a partir de la identificación de las rutas férreas y su tipo de servicio para establecer su relación con el desarrollo regional. Con actitud analítica, reflexiva y colaborativa.	Identifica las rutas de vías férreas existentes en nuestro país y el tipo de servicio que proveen. Discusión grupal en clase acerca de las coincidencias o diferencias entre la cantidad de mercancías o pasajeros transportados en cada región. Elabora un resumen y reflexión individual con las conclusiones obtenidas en la discusión grupal.	Consultar los sitios de internet de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, el de Ferrocarriles Nacionales de México y El de los Gobiernos municipal y estatal.	1 hora
UNIDAD III				
2	Calcular y trazar una curva horizontal, mediante la utilización del método de cálculo y la normatividad, para implementarlos en un proyecto de vía férrea, con actitud propositiva y creativa.	Calcula las dimensiones de los elementos de una curva horizontal y sus deflexiones para un proyecto de vía férrea a partir de la normatividad aplicable. Describe los resultados y realiza el dibujo de la planta a una escala conveniente.	Apuntes de la unidad 3 de la unidad de aprendizaje. Plano topográfico. Normatividad y especificaciones del proyecto ferroviario. Calculadora, escalímetro, escuadras y compás o computadora con un programa de dibujo instalado.	3 horas

3	<p>Trazar el perfil longitudinal y curvas verticales a partir del cuadro de elevaciones para una vía férrea, el método de cálculo y la normatividad, para implementarlo en un proyecto hipotético, con actitud creativa, disciplinada y propositiva.</p>	<p>Elabora el cuadro de elevaciones de la vía férrea. Diseña y traza el perfil longitudinal de un proyecto hipotético de una vía férrea a partir de la normatividad aplicable. Entrega el cuadro de elevaciones y el trazo para su revisión al docente.</p>	<p>Plano topográfico, calculadora, escalímetro, escuadras y compás o computadora con un programa de dibujo instalado.</p>	2 horas
4	<p>Diseñar un cambio de vía para una vía férrea, a partir de la planta, el método de cálculo y la normatividad, para integrarlo en un proyecto ferroviario, con actitud reflexiva y creativa.</p>	<p>Calcula las dimensiones de los elementos de un cambio de vía para un proyecto ferroviario, a partir de la planta y la normatividad aplicable para una vía férrea. Describe los resultados y realiza el dibujo de los elementos a una escala conveniente para su revisión.</p>	<p>Plano de la planta del proyecto, calculadora, escalímetro, escuadras y compás o computadora con un programa de dibujo instalado.</p>	3 horas
5	<p>Calcular volúmenes y curva masa, a través del método de cálculo y la normatividad, para utilizarlos en el proyecto de una vía férrea, con actitud ordenada y disciplinada.</p>	<p>Calcula áreas de movimiento de tierras, volúmenes y compensación de materiales de un proyecto hipotético de una vía férrea a partir de la normatividad aplicable. Describe los resultados y realiza el dibujo de los elementos a una escala conveniente para su revisión.</p>	<p>Plano topográfico, perfil longitudinal, cuadro de elevaciones, papel milimétrico, calculadora, escalímetro, escuadras y compás o computadora con un programa de dibujo instalado. Formato de cálculo para volúmenes.</p>	2 horas
UNIDAD				

IV				
6	Dimensionar las capas estructurales de una vía férrea, mediante el método de cálculo y la normatividad para diseñar la estructura y superestructura de un proyecto hipotético de una vía férrea, con actitud ordenada y disciplinada.	Diseña la estructura y superestructura de un proyecto hipotético de una vía férrea a partir de la normatividad aplicable. Describe los resultados y realiza el dibujo de los elementos a una escala conveniente para su revisión.	Plano de la planta del proyecto, calculadora, escalímetro, escuadras y compás o computadora con un programa de dibujo instalado. Volumen de carga esperado para el proyecto.	2 horas
7	Identificar los tipos de señalamientos aplicables a una ruta ferroviaria, utilizando el plano de la planta y la normatividad aplicable, para diseñar el señalamiento de un proyecto de ferrocarriles, con responsabilidad y actitud analítica.	Utiliza la planta para identificar la ubicación y tipo de señalamientos de una vía férrea. Elabora una propuesta de señalamiento para un tramo del proyecto de una vía férrea y la entrega para su revisión.	Plano de la planta del proyecto, apuntes de la unidad IV y normatividad aplicable.	2 hora
8	Elaborar un programa de mantenimiento, a partir de la planta y el perfil longitudinal de un proyecto de transporte ferroviario para promover su conservación y funcionamiento óptimo, con actitud creativa, propositiva y de respeto al medio ambiente.	Utiliza la planta y el perfil longitudinal para elaborar un plan de mantenimiento del proyecto de vías férreas. Entrega al docente el plan para su revisión.	Planta y perfil longitudinal del proyecto ferroviario.	1 hora

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre :

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería civil a través de la aplicación de la normatividad en la elaboración de proyectos ferroviarios.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente.
- Ejercicios prácticos en el pizarrón y en el cuaderno de trabajo con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos
- El maestro es un monitor y guía.
- Implementa que los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- A través del trabajo en equipo, exposiciones y sesiones de taller
- El alumno aplica los conceptos, principios y normatividad que rigen la elaboración de proyectos de vía una férrea.
- Los reportes y la bitácora, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas, que en conjunto con un proceso investigativo
- Ejecuta y presenta propuestas técnicas para la ejecución de un proyecto de ingeniería ferroviaria.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 evaluaciones parciales 40%
 - Evidencia de desempeño..... 50%
(Entrega de un proyecto de vía férrea) 30%
(Archivo electrónico de la exposición en clase) 20%
 - Elaboración de una bitácora en formato electrónico..... 10%
- Total.....100 %**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Brown, R. (2009). <i>Introducción e impacto del ferrocarril en el norte de México</i>. (1ª ed.). Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. [Clásica].</p> <p>Buddhima, I.y Trung, N. (2018). <i>Ballast Railroad Design: SMART-UOW Approach</i>. London: Taylor & Francis group</p> <p>Guerrero, J. (2017). <i>Ingeniería de vías férreas</i>. México: Primera edición.</p> <p>Kim, Y. J. (2016). <i>Advanced composites in bridge construction and repair</i>. Cambridge: Woodhead Publishing, (Woodhead Publishing series in civil and structural engineering ;). Recuperado de http://148.231.10.114:2048/login?url=http://www.science-direct.com/science/book/9780857096944.</p> <p>Olivera, F. (2009). <i>Estructuración de vías terrestres</i>. CECSA. [Clásica].</p> <p>Rico, A. (2011). <i>La ingeniería de suelos en las vías terrestres: carreteras, ferrocarriles y aeropistas</i>. Limusa..</p> <p>Satish, S.y Agarwal, M. (2013). (2ª Edición). <i>India</i>: OUP India Editors</p> <p>Villaronte, J. (2014). <i>Tecnología e ingeniería ferroviaria: tecnología de la vía</i>. (4ª ed.). Delta Publicaciones. [Clásica].</p>	<p>DOF. (2012). <i>Ley de Vías Generales de Comunicación</i>. Diario Oficial de la Federación. [Clásica].</p> <p>Secretaría de Comunicaciones y Transportes Página web disponible en www.sct.gob.mx</p> <p>Instituto Mexicano del transporte Página web disponible en www.imt.mx</p> <p>Ferrocarriles nacionales de México Página web disponible en www.ferromex.com.mx</p> <p>American Railway Engineering and Maintenance-of-way Association(AREMA). Página web disponible en www.arema.org/</p> <p>Martínez, P. (1988). <i>Historia del ferrocarril en el Estado de Baja California</i>. Instituto de Investigaciones Históricas del Estado de Baja California. [Clásica].</p> <p>Chapman, J. (1975). <i>La construcción del ferrocarril mexicano: 1837-1880</i>. México: SEP 1975. [Clásica].</p> <p>Silano, L. G. and Brinckerhoff., P. (2015) <i>Bridge inspection and rehabilitation</i>: New York, N.Y.: Wiley,. Available at: http://www.loc.gov/catdir/toc/onix02/92004225.htm</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá contar con el grado de Ingeniero Civil, preferentemente con posgrado orientado hacia el área de conocimiento de la asignatura. Debe poseer conocimientos de la normatividad de transporte y planeación urbana y de las metodologías para su diseño y construcción. Requiere experiencia profesional en diseño-supervisión de obras de transporte de mínimo 2 años. Experiencia docente de un año en educación superior en el área de transporte y de manera preferente en investigación aplicada a proyectos urbanos y de transporte. Debe ser una persona puntual, respetuosa, responsable, con disposición para la enseñanza, para el trabajo colaborativo y para las actividades docentes y de capacitación.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ingeniería Aeroportuaria
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 05
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alejandro Mungaray Moctezuma
Emma Garcés Velázquez
Marco Antonio Montoya Alcaraz
Rubén Campos Gaytán

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito es que el estudiante sea capaz de diseñar, planear y evaluar infraestructuras aeroportuarias, aplicando la normatividad vigente y planificación territorial apoyándose en análisis de ingeniería, tecnología y métodos teórico-prácticos. La importancia de la asignatura radica en que la construcción, ampliación y operación de un aeropuerto tiene efectos específicos sobre el medio donde se desarrolla. Por lo que el estudiante podrá planificar infraestructura de acuerdo a los más altos estándares internacionales de calidad, seguridad, económicamente viables y adecuados en materia de protección ambiental.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter optativo se encuentra ubicada en la etapa terminal y corresponde al área de Ingeniería del Transporte.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Planear y diseñar los distintos elementos que conforman las infraestructuras aeroportuarias, mediante el análisis de las previsiones de tráfico, diseño de "Lado Aire", de terminales, ubicación óptima y el impacto territorial, para una correcta integración del transporte de acuerdo a los más altos estándares internacionales de calidad, seguridad, económicamente viables y adecuada en materia de protección ambiental que atienda las necesidades actuales de la sociedad, con actitud reflexiva, trabajo colaborativo, responsable y consiente de su entorno.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Realiza y entrega un proyecto de ingeniería aeroportuaria llevando a cabo el análisis de ubicación territorial, lado aire, flujos de pasajeros, terminales e impacto, territorial. Mismo que deberá entregarse en formato digital con introducción, desarrollo y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos conceptuales

Competencia:

Analizar los principales tipos de infraestructuras aeroportuarias, terminología y conceptos del transporte aéreo, mediante la revisión bibliográfica y electrónica especializada, con el fin de identificar los elementos que integran los aeropuertos y su impacto en el entorno en el aspecto socioeconómico, ambiental y de sustentabilidad, con actitud reflexiva, crítica y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1 Definiciones básicas.
- 1.2 Sistemas de infraestructuras aeronáuticas.
- 1.3 Tipos de aeropuertos.
- 1.4 Terminología aeroportuaria.
- 1.5 Diseño conceptual de la terminal.
- 1.6 Impacto territorial de los aeropuertos.

UNIDAD II. Previsiones de tráfico

Competencia:

Categorizar los elementos necesarios, para realizar previsiones de tráfico aéreo, de manera que permita conocer la operatividad futura de las instalaciones existentes y realizar programas de optimización de operatividad de aeropuertos, mediante el equilibrio de la oferta, demanda y calidad, con actitud responsable, de respeto a la sociedad y al medio ambiente.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 2.1 Consideraciones iniciales para las previsiones de tráfico.
- 2.2 Niveles de previsión de tráfico.
- 2.3 Principales datos para previsión de tráfico.
- 2.4 Metodologías para la elaboración de previsiones de tráfico.
- 2.5 Previsiones de tráfico.

UNIDAD III. Planeación y diseño “lado aire”

Competencia:

Calcular los elementos del diseño del lado aire de los aeropuertos, realizar estudios de planificación de posiciones y operación de aeronaves, mediante los principios matemáticos y la revisión de normativa vigente, para asegurar su correcta funcionalidad, con una actitud ordenada, analítica y responsable.

Contenido:**Duración:** 10 horas

- 3.1 Fundamentos para la planeación y diseño del “lado aire”.
- 3.2 Meteorología, orientación, normatividad y diseño de pista.
- 3.3 Capacidad de áreas de rodamiento.
- 3.4 Plataformas de estacionamiento.
- 3.5 Diseño “Lado aire”

UNIDAD IV. Planeación y diseño de las terminales aeroportuarias

Competencia:

Planificar los elementos que integran las terminales, para el correcto funcionamiento de sus instalaciones, mediante el análisis normativo, con actitud ordenada, proactiva, responsable, de respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Elementos básicos de la planeación y diseño de terminales.
- 4.2 Elementos de las terminales aeroportuarias.
- 4.3 Análisis de flujos de pasajeros.
- 4.4 Señalamiento dentro de las terminales.
- 4.5 Dimensionamiento de la terminal.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Analizar los principales procesos de transporte intermodal que se presentan en las infraestructuras aeroportuarias e identificar sus beneficios, a partir de observar sus interacciones, con el fin de brindar un mayor entendimiento del transporte intermodal y su impacto en la ingeniería aeroportuaria, con actitud reflexiva y responsable.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente realiza una explicación detallada de los criterios de cumplimiento e instrucciones de seguimiento del inicio y conclusión de la práctica. 2. El docente proporciona los materiales a utilizar. 3. El docente pone a disposición del estudiante el formato de práctica a realizar 4. El alumno lee y comprender los principales sistemas de transporte intermodal. 5. El alumno Identifica como interactúan con la infraestructura aeroportuaria. <p>El alumno elabora una presentación con base en la información obtenida y conclusiones personales.</p>	<p>Lecturas proporcionadas por el docente.</p>	<p>2 horas</p>
2	<p>Definir las principales áreas que conforman una infraestructura</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente realiza una explicación detallada de los 	<p>Mapas digitales, sistema de información geográfica y planes de</p>	<p>1 hora</p>

	aeroportuaria, a partir de caracterizar su operatividad y funcionalidad, con el fin de facilitar la familiarización con los sistemas que en teoría conforman a las infraestructuras aeroportuarias, con actitud objetiva, analítica y reflexiva.	<p>criterios de cumplimiento e instrucciones de seguimiento del inicio y conclusión de la práctica.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El docente proporciona los materiales a utilizar. 3. El docente pone a disposición del estudiante el formato de práctica a realizar. 4. El alumno elige un aeropuerto nacional o internacional 5. El alumno identifica las principales áreas que conforman a dicho aeropuerto. <p>El alumno elabora un reporte de práctica y lo incorpora al portafolio de evidencias.</p>	desarrollo de aeropuertos.	
UNIDAD II				
3	Revisar la infraestructura aeroportuaria existente, a través del uso de nuevas tecnologías y la optimización de recursos, para promover dinámicas de movilidad humana y mercantil más eficientes y sustentables, con actitud proactiva, innovadora, reflexiva responsable y de respeto al medio ambiente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente realiza una explicación detallada de los criterios de cumplimiento e instrucciones de seguimiento del inicio y conclusión de la práctica. 2. El docente proporciona los materiales a utilizar. 3. El docente pone a disposición del estudiante el formato de práctica a realizar. <p>El alumno propone y expone un</p>	Libros de consulta, bases de datos y revistas con temas afines	2 horas

		proyecto de mejora en materia de movilidad humana o mercantil para un aeropuerto en la región.		
4	Analizar la demanda de pasajeros y aeronaves de un aeropuerto existente, por medio de procesos de extrapolación y de series históricas, para conocer la operatividad futura de las instalaciones, con actitud ética y responsable.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente realiza una explicación detallada de los criterios de cumplimiento e instrucciones de seguimiento del inicio y conclusión de la práctica. 2. El docente proporciona los materiales a utilizar. 3. El docente pone a disposición del estudiante el formato de práctica a realizar. 4. El alumno analiza la demanda actual y futura de pasajeros y aeronaves por medio de extrapolación a partir de series históricas. <p>El alumno elabora reporte de práctica e incorporarlo al Portafolio de Evidencias.</p>	Estadísticas de aeropuertos, planes de desarrollo de aeropuertos, formulario y hojas de cálculo y bases de datos.	2 horas
UNIDAD III				
5	Analizar la ubicación territorial meteorología, orientación óptima, para el diseño de pistas de vuelo, mediante la normativa vigente, con actitud, analítica, responsable y ética.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente realiza una explicación detallada de los criterios de cumplimiento e instrucciones de seguimiento del inicio y conclusión de la práctica. 2. El docente proporciona los 	Hoja de cálculo, formulario, normativa, libros de consulta.	2 horas

		<p>materiales a utilizar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. El docente pone a disposición del estudiante el formato de práctica a realizar. 4. El alumno lee y comprende la normativa, afectaciones climatológicas en el funcionamiento de las aeronaves e impacto territorial de los aeropuertos. 5. El alumno elabora un análisis de ubicación y vientos para la correcta orientación de pistas de vuelo 		
UNIDAD IV				
6	<p>Realizar un análisis de flujo, considerando un equilibrio entre la oferta, demanda y calidad, con el fin de optimizar y eficientar el diseño de las terminales aeroportuarias, con actitud responsable, analítica y respondiendo íntegramente a los preceptos éticos que exige el desempeño profesional.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente realiza una explicación detallada de los criterios de cumplimiento e instrucciones de seguimiento del inicio y conclusión de la práctica. 2. El docente proporciona los materiales a utilizar. 3. El docente pone a disposición del estudiante el formato de práctica a realizar. 4. El alumno analiza la demanda futura de una terminal aeroportuaria. <p>El alumno elabora el de análisis de</p>	<p>Bases de datos, normativa, formulario y hojas de cálculo.</p>	2 horas

		flujos.		
7	Diseñar una terminal aeroportuaria, tomando en cuenta el uso de nuevas tecnologías y la optimización de recursos, para promover dinámicas de movilidad humana y mercantil más eficientes y sustentables, con actitud proactiva, reflexiva, innovadora, responsable y de respeto al medio ambiente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente realiza una explicación detallada de los criterios de cumplimiento e instrucciones de seguimiento del inicio y conclusión de la práctica. 2. El docente proporciona los materiales a utilizar. 3. El docente pone a disposición del estudiante el formato de práctica a realizar. <p>El alumno propone, diseña y expone un proyecto de infraestructura aeroportuaria.</p>	Libros de consulta bases de datos y revistas con temas afines	5 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre :

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos de la planeación de infraestructuras aeroportuarias, con enfoque en la sustentabilidad, cuidado de los recursos naturales y económicos.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos
- Aplica dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- El maestro es un monitor y guía de estos.
- Por último, se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es conveniente que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- A través del trabajo en equipo, sesiones de taller y experimentales, el alumno aplique los conceptos, principios y normativa que rigen a las infraestructuras aeroportuarias.
- Los reportes y la bitácora, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas, que en conjunto con un proceso investigativo
- Ejecuta y presenta los cálculos necesarios para planear, diseñar y administrar infraestructuras aeroportuarias.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

3 exámenes escritos.....	60%
- Evidencia de desempeño.....	10%
(Proyecto de ingeniería Aeroportuaria)	
- Reportes de casos de estudio.....	10%
- Portafolio en formato electrónico.....	10%
- Tareas y trabajo en equipo.....	10%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Ashford, N. J., Mumayiz, S., & Wright, P. H. (2011). <i>Airport engineering: planning, design, and development of 21st century airports</i>. John Wiley & Sons. [clásica]</p> <p>Cruzado, M. G., & Fairbanks, B. S. (2010). <i>Descubrir las terminales aeroportuarias</i>. Centro de Documentación y Publicaciones de AENA. [clásica]</p> <p>Cudós, V. (2004). Cuadernos de Ingeniería de Aeropuertos. 2004. Cudós[clásica]</p> <p>García Cruzado, M. (2013). <i>Planificación, diseño y medio ambiente</i>, 1ª edición. Garceta. [Clásica].</p> <p>OACI. (2006). Convenio sobre Aviación Civil Internacional. Anexos 1 a 18, organización de la aviación civil internacional (OACI). [clásica]</p> <p>Pels, E., Njegovan, N., & Behrens, C. (2017). Low-cost airlines and airport competition. In <i>Low Cost Carriers</i> (pp. 125-136). Routledge.</p> <p>SCT. (2018). <i>Ley de aeropuertos</i>. Secretaría de comunicaciones transportes. Diario oficial de la federación. México.</p>	<p>Burghouwt, G. (2016). Airline network development in Europe and its implications for airport planning. Routledge.</p> <p>Español Realp, D. (2008). El campo de vuelo. <i>Ingeniería y Territorio</i>, (83), 18-33. [clásica]</p> <p>García, M. (2006). <i>Ingeniería Aeroportuaria</i>. 3ª edición. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos. Madrid. [clásica]</p> <p>Horonjeff, R., McKelvey, F. X., Sproule, W., & Young, S. (2010). <i>Planning and design of airports</i> (5ª edición). McGraw-Hill. New York. [clásica]</p> <p>Pels, E., Njegovan, N., & Behrens, C. (2017). Low-cost airlines and airport competition. In <i>Low Cost Carriers</i> (pp. 125-136). Routledge.</p> <p>Sanuy, C. J. (2008). Impacto ambiental del transporte aéreo y de las infraestructuras aeroportuarias. <i>Ingeniería y territorio</i>, (83), 26-33. [clásica]</p> <p>Tancis X. McKelvey, Bob Sproule, Sproule, W., y Horonjeff. R (2010). <i>Planning and Design of Airports</i>. 5ª edición. McGraw-Hill Professional. [Clásica].</p> <p>OCDE (2015). Estudios de la Oede Sobre Gobernanza Pública</p>

	Desarrollo Efectivo de Megaproyectos de Infraestructura: El Caso Del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, Editions OCDE, París.
--	---

X. PERFIL DEL DOCENTE

<p>El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería Civil, Arquitectura, Aeronáutica o carrera afín. Debe contar con experiencia docente a nivel superior. Asimismo, deberá contar con 2 años de experiencia en planeación de sistemas de transporte, planeación aeroportuaria, análisis de factibilidad de infraestructura, análisis de oferta-demanda y evaluación socio-económica de proyectos. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.</p>
--

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Conservación y Mantenimiento de Caminos
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 00 HPC: 02 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Cynthia Carolina Martínez Lazcano
Emma Garcés Velázquez
Herminio Estrada Alvarado
Leonel Gabriel García Gómez

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En esta unidad de aprendizaje el alumno va adquirir los conocimientos técnicos, analíticos y normativos que se requieren en temas de conservación y mantenimiento de pavimentos en los diferentes tipos de caminos ya sea en carreteras o vialidades urbanas con el propósito de evaluar los factores de vulnerabilidad y definir las prácticas preventivas, correctivas y de mantenimiento necesarias; hacer uso racional de la infraestructura.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter optativa, se imparte en la etapa terminal y corresponde al área de Geotecnia y Vías Terrestres.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar los diferentes tipos de pavimentos y obras complementarias en los diferentes tipos de caminos como carreteras o vialidades urbanas, a través de los métodos de identificación de fallas de forma visual en campo, análisis de indicadores de desempeño y verificación del estado actual de la estructura del pavimento con apego a la normatividad vigente, para determinar la propuesta de trabajo de rehabilitación, optimizando los recursos que favorezcan el desarrollo de las ciudades y el buen funcionamiento de las mismas, con actitud objetiva y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presenta un dictamen de conservación o rehabilitación del camino de acuerdo al levantamiento de fallas, que fundamente la planeación, ejecución, control eficiente de los trabajos de rehabilitación o conservación y evidencia fotográfica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Trabajos de conservación y mantenimiento en caminos

Competencia:

Seleccionar los diferentes tipos de trabajos de conservación y mantenimiento en caminos, mediante la descripción de sus características y especificaciones, para valorar la situación en que se encuentra el pavimento en relación con la normatividad vigente, con actitud reflexiva, responsable y honesta.

Contenido:**Duración:** 8 horas**1.1. Introducción**

1.1.1. Desarrollo histórico del camino y su conservación

1.1.2. Problemáticas de los caminos y pavimentos

1.1.3. Programas en materia de conservación y mantenimiento de infraestructura carretera

1.1.4. Programas en materia de conservación y mantenimiento de vialidades urbanas

1.1.5. Sistemas de Gestión Vial

1.2. Conceptos básicos

1.2.1. Superficies de rodamiento en un camino

1.2.2. Tipos de pavimentos en carreteras

1.2.3. Tipo de pavimentos en vialidades urbanas

1.3. Normatividad aplicada

1.3.1. Trabajos de conservación rutinaria

1.3.2. Trabajos de conservación periódica

1.3.3. Trabajos de reconstrucción

UNIDAD II. Evaluación del estado de un camino

Competencia:

Revisar las etapas de evaluación en un camino, mediante el análisis superficial, estructural y de desempeño, para determinar la gravedad del deterioro de su pavimento y superficie de rodamiento, con actitud crítica y honesta.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1. Recolección de datos existentes del camino y su entorno
- 2.2. Evaluación superficial
 - 2.2.1. Fallas y deterioros en pavimentos flexibles
 - 2.2.2. Fallas y deterioros en pavimentos rígidos
- 2.3. Evaluación del desempeño de un pavimento
 - 2.3.1. Aplicación de indicadores de desempeño
- 2.4. Evaluación estructural
 - 2.4.1. Generación de sondeos
 - 2.4.2. Medición de deflexiones
- 2.5. Vida previsible del pavimento

UNIDAD III. Rehabilitación en caminos

Competencia:

Diagnosticar los diferentes procedimientos de rehabilitación de caminos de pavimentos flexibles y rígidos, mediante el estudio de técnicas y características de materiales y mezclas asfálticas, para determinar que trabajos de rehabilitación brindan un nivel de servicio adecuado en carreteras o vialidades urbanas, con actitud analítica y responsable.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 3.1. Elementos que integran los trabajos de rehabilitación en un camino
- 3.2. Rehabilitación en pavimentos flexibles y rígidos
 - 3.2.1. Tipos de trabajos de rehabilitación
 - 3.2.2. Sobrecarpetas
 - 3.2.3. Recuperación y/o reciclado de pavimento
 - 3.2.4. Reconstrucción parcial o total de la estructura del pavimento
- 3.3. Plan de intervención integral en un camino
 - 3.3.1. Evaluación del tramo
 - 3.3.2. Propuestas de intervención
 - 3.3.3. Análisis de costos

UNIDAD IV. Trabajos de conservación y mantenimiento en obras complementarias

Competencia:

Argumentar el resultado de la valoración realizada a las obras complementarias en caminos, ya sean de drenaje o señalamientos, mediante la inspección visual y análisis de deterioros provocados por agentes naturales o humanos, para aplicar medidas preventivas y correctivas correspondientes, por medio de la reducción de costos de reparación, funcionamiento y aumento de seguridad para el usuario y que devuelvan a la comunidad la calidad en el nivel de servicio, con actitud objetiva, proactiva y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1. Conservación de obras complementarias en caminos
 - 4.1.1. Obras de drenaje
 - 4.1.2. Señalamientos
- 4.2. Normatividad aplicada
 - 4.2.1. Trabajos de conservación rutinaria
 - 4.2.2. Trabajos de conservación periódica
 - 4.2.3. Trabajos de reconstrucción
- 4.3. Evaluación de obras complementarias
- 4.4. Generación de programa de intervenciones

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Valorar la problemática y técnicas de conservación y mantenimiento en caminos, a partir de la revisión de literatura, para identificar fallas y deterioros en el camino, con actitud analítica y reflexiva.</p>	<p>A partir de esta práctica el estudiante inicia con el proyecto final (levantamiento de fallas en un camino) debe integrar los reportes de cada análisis visual para hacer un dictamen de conservación o rehabilitación del camino.</p> <p>El estudiante:</p> <p>Realiza un análisis visual de un levantamiento de camino, donde analice la problemática y técnicas de conservación y mantenimiento.</p> <p>Elabora reporte de análisis.</p>	<p>Revistas relacionadas a las vías terrestres y libros de consulta a fines a la temática. Asimismo, normativa digital en portales institucionales.</p>	6 horas
2	<p>Comparar dos tipos de pavimento asfáltico y de concreto hidráulico, para identificar sus ventajas y desventajas, a través de la observación y normatividad vigente, con actitud analítica, reflexiva y responsable.</p>	<p>El estudiante:</p> <p>Analiza las ventajas y desventajas de los tipos de caminos, a través de la observación de dos tipos de pavimento asfáltico y de concreto hidráulico, elabora un cuadro comparativo de forma individual y presentar conclusiones por escrito. Integra al dictamen de conservación o rehabilitación del camino</p>	<p>Revistas relacionadas a las vías terrestres y libros de consulta a fines a la temática.</p>	5 horas
UNIDAD II Y III				

3	Establecer las fallas y deterioros que existen en un pavimento o superficie de rodadura, a partir de una visita en campo, para realizar el levantamiento y determinar la severidad del mismo, con actitud objetiva, crítica y responsable.	<p>El estudiante:</p> <p>Desarrolla en equipo una presentación de los distintos tipos de fallas y deterioros en el pavimento o superficie de rodadura en un camino producto del levantamiento en sitio, contemplando la normativa oficial, de acuerdo al análisis visual.</p> <p>Integra al dictamen de conservación o rehabilitación del camino</p>	Catálogo de deterioros de pavimentos flexibles; Catálogo de deterioros de pavimentos rígidos; y Guía de procedimientos y técnicas para la conservación de carreteras en México.	5 horas
4	Explicar las particularidades del Índice de Rugosidad Internacional (IRI), a partir de la revisión de literatura y normativa, para la medición del desempeño de los pavimentos, con actitud analítica, reflexiva y responsable.	<p>El estudiante:</p> <p>Analiza las particularidades del IRI de acuerdo a la normativa vigente, realiza un reporte.</p> <p>Integra al dictamen de conservación o rehabilitación del camino</p>	Revistas relacionadas a las vías terrestres, libros de consulta a fines a la temática y normativa oficial.	5 horas
5	Explicar las particularidades del indicador Profundidad de Rodera (PR), a partir de la revisión de literatura y normativa, para la medición del desempeño de los pavimentos, con actitud analítica, reflexiva y responsable	<p>El estudiante:</p> <p>Analiza las particularidades del PR de acuerdo a la normativa vigente, realiza un reporte.</p> <p>Integra al dictamen de conservación o rehabilitación del camino</p>	Revistas relacionadas a las vías terrestres, libros de consulta a fines a la temática y normativa oficial.	5 horas
6	Explicar las particularidades del Índice de Fricción Internacional (IFI), a partir de la revisión de literatura y normativa, para la medición del desempeño de los	<p>El estudiante:</p> <p>Analiza las particularidades del IFI de acuerdo a la normativa vigente, realiza un reporte.</p>	Revistas relacionadas a las vías terrestres, libros de consulta a fines a la temática y normativa oficial.	5 horas

	pavimentos, con actitud analítica, reflexiva y responsable	Integra al dictamen de conservación o rehabilitación del camino		
7	Explicar las particularidades del Índice de Perfil (IP), a partir de la revisión de literatura y normativa, para la medición del desempeño de los pavimentos, con actitud analítica, reflexiva y responsable	El estudiante: Analiza las particularidades del IP de acuerdo a la normativa vigente, realiza un reporte. Integra al dictamen de conservación o rehabilitación del camino	Revistas relacionadas a las vías terrestres, libros de consulta a fines a la temática y normativa oficial.	5 horas
8	Explicar las particularidades del Índice de Servicio Actual (ISA), a partir de la revisión de literatura y normativa, para la medición del desempeño de los pavimentos, con actitud analítica, reflexiva y responsable	El estudiante: Analiza las particularidades del ISA de acuerdo a la normativa vigente, realiza un reporte. Integra al dictamen de conservación o rehabilitación del camino	Revistas relacionadas a las vías terrestres, libros de consulta a fines a la temática y normativa oficial.	6 horas
UNIDAD IV				
9	Valorar la problemática y técnicas de conservación y mantenimiento de obras complementarias en caminos, a partir la normativa vigente, para un óptimo funcionamiento del camino, con actitud analítica, reflexiva y responsable.	El estudiante Mediante un análisis visual determina la rehabilitación y conservación de las obras complementarias de acuerdo a la normatividad vigente. Integra al dictamen de conservación o rehabilitación del camino	Revistas relacionadas a las vías terrestres y libros de consulta a fines a la temática. Asimismo, normativa digital en portales institucionales.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio de normatividad y problemáticas referentes a conservación y mantenimiento de caminos.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del profesor de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes a trabajos de conservación y mantenimiento de caminos.
- En sesiones de taller se desarrollarán prácticas en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos
- Aplica dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- El profesor es un monitor y guía de estos.
- Por último, se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es conveniente que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- A través del trabajo en equipo, visitas de campo y sesiones de taller, el alumno aplique los conceptos, normatividad y propuestas de trabajos de rehabilitación de caminos.
- Los reportes y la bitácora, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas, que, en conjunto con un proceso investigativo
- Ejecuta y presenta las mejores propuestas de resolución de problemas mediante propuestas de intervención en caminos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | |
|--|--------------|
| - 3 exámenes | 40 % |
| - Evidencia de desempeño.....
(un dictamen de conservación o rehabilitación del camino) | 40 % |
| - Tareas y presentaciones | 20 % |
| Total..... | 100 % |

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Abulizi et al. (2016), Measuring and evaluating of road roughness conditions with a compact road profiler and ArcGIS, journal of traffic and transportation engineering, 3 (5): 398-411. https://ac.els-cdn.com/S2095756416301994/1-s2.0-S2095756416301994-main.pdf?_tid=24b67ae6-80c6-4501-8d98-444dbbc5133e&acdnat=1538349826_11f4a85669b79c08751415d1fe365700</p> <p>IMT (1991), Catálogo de Deterioros en Pavimentos Flexibles de Carreteras Mexicanas, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Instituto Mexicano del Transporte, Querétaro, México [Clásica].</p> <p>Normativa para la infraestructura del transporte, conservación (CSV), Secretaria de Comunicaciones y Transportes, México. http://normas.imt.mx/busqueda-desplegable.html#CSV</p> <p>SEDATU (2016), Manual de Calles. Diseño vial para ciudades mexicanas, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. http://manualdecalle.mx/manual/mdc-en-linea.pdf</p> <p>SCT (2014), Guía de procedimientos y técnicas para la conservación de carreteras en México, Dirección General</p>	<p>Concrete Pavement Repair (1994), Manuals of Practice, Strategic Highway Research Program, National Research Council [Clásica].</p> <p>Consejo de directores de carreteras de Iberia e Iberoamérica (2004), Catálogo de deterioros de pavimentos rígidos Colección de documentos, Vol. 12 [Clásica].</p> <p>Highways Department (2013), Catalogue of road defects, Research & Development Division. Recuperado de https://www.hyd.gov.hk/en/publications_and_publicity/publications/technical_document/guidance_notes/pdf/GN015B.pdf [Clásica].</p> <p>Oxfordshire County Council (2013), The Little Book of Highway Defects. Recuperado de https://m.oxfordshire.gov.uk/cms/sites/default/files/folders/documents/roadsandtransport/transportpoliciesandplans/highwaymanagementpolicy/thelittlebookhighwaydefects.pdf [Clásica].</p> <p>Programs Preservation, Federal Highway Administration https://www.fhwa.dot.gov/preservation/</p> <p>Revistas AMIVTAC, Asociación Mexicana de Ingeniería en Vías Terrestres A.C. Recuperado de http://www.amivtac.org/revista.php</p>

de Servicios Técnicos, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México.
<http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Guias/guia-carreteras.pdf> [Clásica].

SCT (2014), Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad, Dirección General de Servicios Técnicos, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México.
http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/NUEVO-SENALAMIENTO/01-Hojas_preliminares.pdf [Clásica].

Van der Ree et al. (2015) Handbook of road ecology, John Wiley and Sons, Inc.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta unidad de aprendizaje debe poseer conocimientos o experiencia profesional de cinco años en el ramo de la Geotecnia y Vías Terrestres. Asimismo, formación en Ingeniería y preferentemente con Maestría o Doctorado afín. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Taller de Evaluación Formativa
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 04 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Almendra Villela y Mendoza
Claudia Soledad Herrera Olivas
Leonel Gabriel García Gómez
Mario González Durán
Talía Isabel Hernández Sánchez
Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo. Bo. de Subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Es una unidad de aprendizaje integradora ya que el estudiante reconocerá y evaluará los conocimientos adquiridos durante las etapas formativas cursadas a través de las distintas unidades de aprendizaje; con la finalidad que el estudiante este preparado para la aplicación del Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Civil (EGEL-ICIVIL) y así alcanzar los indicadores de aprovechamiento que establezcan los organismos evaluadores como pertinentes y competentes.

Esta Unidad de Aprendizaje es de carácter optativo, se encuentra ubicada en la etapa terminal, perteneciendo al área de conocimientos de Ciencias Sociales y Humanidades.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Resolver planteamientos teóricos-prácticos de las unidades de aprendizaje del plan de estudios de ingeniero civil, mediante el análisis de los contenidos, metodologías, caos de estudio y guías, para para identificar los conocimiento con mayor impacto y trascendencia en su proceso formativo y obtener un desempeño sobresaliente en el EGEL-ICIVIL, con pensamiento analítico, responsabilidad asumiendo responsabilidad hacia al estudio.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presenta los exámenes generales de egreso para la licenciatura, propios a su perfil profesional, durante el último semestre o ciclo escolar de la etapa terminal de sus estudios de licenciatura, previo a su egreso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Planeación

Competencia:

Analizar los fundamentos de la planeación de la ingeniería civil, a través de los estudios del diagnóstico de necesidades, marco legal, para determinar la factibilidad del proyecto, con responsabilidad, pensamiento crítico y actitud proactiva.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 1.1 Diagnóstico de las necesidades de desarrollo social, locales y regionales, así como el análisis del marco legal
- 1.2. Determinación de la factibilidad del proyecto

UNIDAD II. Diseño de estructuras

Competencia:

Analizar los fundamentos del diseño de estructuras de ingeniería civil, a través del estudio del diagnóstico de necesidades, marco legal, para determinar la factibilidad del proyecto, con responsabilidad, pensamiento crítico y actitud proactiva.

Contenido:

2.1 Estudios requeridos para el diseño de estructuras

2.2 Requerimientos funcionales, modelos y métodos de análisis aplicables al diseño de Estructuras

2.3 Dimensionamiento de los componentes de los sistemas estructurales, elaboración de planos constructivos, memorias de cálculo y especificaciones

Duración: 3 horas

UNIDAD III. Diseño hidráulico y ambiental

Competencia:

Analizar los fundamentos del diseño hidráulico y ambiental de ingeniería civil, a través del estudio del diagnóstico de necesidades, marco legal, para determinar la factibilidad del proyecto, con responsabilidad, pensamiento crítico y actitud proactiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1 Estudios requeridos para el diseño de los sistemas hidráulicos y ambientales
- 3.2 Requerimientos funcionales de los sistemas hidráulicos y ambientales
- 3.3 Modelos y métodos de análisis aplicables al diseño de sistemas hidráulicos y ambientales
- 3.4 Dimensionamiento de los componentes de los sistemas hidráulicos y ambientales, elaboración de planos constructivos, memorias de cálculo y especificaciones

UNIDAD IV. Diseño de cimentaciones y carreteras

Competencia:

Analizar los fundamentos del diseño de cimentaciones y carreteras de ingeniería civil, a través del estudio del diagnóstico de necesidades, marco legal, para determinar la factibilidad del proyecto, con responsabilidad, pensamiento crítico y actitud proactiva.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 4.1 Estudios requeridos para el diseño de las cimentaciones o carreteras
- 4.2 Requerimientos funcionales de las cimentaciones o carreteras
- 4.3 Modelos y métodos de análisis aplicables al diseño de las cimentaciones o carreteras
- 4.4 Dimensionamiento de los componentes de las cimentaciones o carreteras, elaboración de planos constructivos, memorias de cálculo, especificaciones y volúmenes de obra

UNIDAD V. Construcción

Competencia:

Analizar los fundamentos de construcción de ingeniería civil, a través del estudio del diagnóstico de necesidades, marco legal, para determinar la factibilidad del proyecto, con responsabilidad, pensamiento crítico y actitud proactiva.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 5.1 Análisis de la información disponible para construir el proyecto
- 5.2 Planeación de la ejecución de la obra
- 5.3 Ejecución, supervisión, control de calidad y seguridad de la obra
- 5.4 Operación, conservación y mantenimiento de la obra

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Planear y resolver ejercicios teórico-prácticos, basados en los fundamentos básicos de la ingeniería civil, para resolver satisfactoriamente el EGEL-ICIVIL, con responsabilidad, pensamiento crítico y actitud proactiva.	El docente plantea temáticas y ejercicios teórico-prácticos enfocados a la normatividad y procedimientos que se revisan durante la etapa básica del plan de estudios de ingeniero civil. El alumno resuelve y discute con sus compañeros la solución de los problemas planteados para identificar las respuestas correctas de acuerdo a lo que evalúa por el examen EGEL-ICIVIL.	Actividad en el salón de clases, material bibliográfico y equipo audiovisual.	16 horas
2	Planear y resolver ejercicios teórico-prácticos, basados en los fundamentos, metodologías y procedimientos de la etapa disciplinaria del plan de estudios de ingeniero civil, para resolver satisfactoriamente el EGEL-ICIVIL, con responsabilidad, pensamiento crítico y actitud proactiva.	El docente plantea temáticas y ejercicios teórico-prácticos enfocados a la normatividad y procedimientos que se revisan durante la etapa disciplinaria del plan de estudios de ingeniero civil. El alumno resuelve y discute con sus compañeros la solución de los problemas planteados para identificar las respuestas correctas de acuerdo a lo que evalúa por el examen EGEL-ICIVIL.	Actividad en el salón de clases, material bibliográfico y equipo audiovisual.	16 horas

3	<p>Planear y resolver ejercicios teórico-prácticos, basados en los fundamentos, metodologías y procedimientos de la etapa terminal del plan de estudios de ingeniero civil, para resolver satisfactoriamente el EGEL-ICIVIL, con responsabilidad, pensamiento crítico y actitud proactiva.</p>	<p>El docente plantea temáticas y ejercicios teórico-prácticos enfocados a la normatividad y procedimientos que se revisan durante la etapa terminal del plan de estudios de ingeniero civil.</p> <p>El alumno resuelve y discute con sus compañeros la solución de los problemas planteados para identificar las respuestas correctas de acuerdo a lo que evalúa por el examen EGEL-ICIVIL.</p>	<p>Actividad en el salón de clases, material bibliográfico y equipo audiovisual.</p>	16 horas
4	<p>Planear y resolver ejercicios teórico-prácticos, basados en los fundamentos, metodologías y procedimientos del área de conocimiento ciencias humanas y entorno social del plan de estudios de ingeniero civil, para resolver satisfactoriamente el EGEL-ICIVIL, con responsabilidad, pensamiento crítico y actitud proactiva.</p>	<p>El docente plantea temáticas y ejercicios teórico-prácticos enfocados a la normatividad y procedimientos que se revisan del área de conocimiento ciencias humanas y entorno social del plan de estudios de ingeniero civil.</p> <p>El alumno resuelve y discute con sus compañeros la solución de los problemas planteados para identificar las respuestas correctas de acuerdo a lo que evalúa por el examen EGEL-ICIVIL.</p>	<p>Actividad en el salón de clases, material bibliográfico y equipo audiovisual.</p>	16 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre :

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Utiliza técnica expositiva para los temas
- Plantea ejemplos y ejercicios de cada temática
- Diseña y aplica exámenes de evaluación
- Resuelve dudas de los alumnos
- Promueve la participación activa de los alumnos

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investiga fuentes especializadas del área de ingeniería civil
- Resuelve y plantea soluciones a cuestionamientos de la profesión
- Participa en el taller
- Resuelve exámenes
- Trabaja en equipo e individual

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evidencia de desempeño.....60 %
- EGEL-ICIVIL.....40 %
- Total.....100 %**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Cal y Mayor et al. (2018), <i>Ingeniería de Tránsito, Fundamentos y Aplicaciones</i>, 9a Ed. Alfaomega.</p> <p>Díaz, L. (2009). <i>Curso de edificación</i>". 2ª ed. México: Trillas [Clásica]</p> <p>Delgado, R. (2005). <i>Problemas de Obras Hidráulicas</i>. Granada: Grupo Editorial Universitario. [Clásica]</p> <p>Flores, R. C. (2012). <i>Ecología y medio ambiente</i>. Retrieved https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430263 [Clásica]</p> <p>Torres H. (1980). <i>Obras Hidráulicas</i>. México: Limusa. [Clásica]</p> <p>Juárez B. (2010). <i>Mecánica de suelos tomo II</i>. México: Limusa. [Clásica]</p> <p>SCT. (2018). <i>Manual de proyecto geométrico de carreteras</i> secretaria de Comunicaciones y Transportes. https://www.gob.mx/sct</p> <p>McCORMAC, J. (2016). <i>Diseño de estructuras de acero - 5a ed.</i> Editorial Ink. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=wgNLDgAAQBAJ</p> <p>Naeim, F. (2012). <i>The Seismic Design Handbook</i>. Springer</p>	<p>Briseño Ruiz, Alberto. (1987). <i>Derecho mexicano de los seguros sociales</i>. México. Harla. [Clásica]</p> <p>CA O'Flaherty. (1997). <i>Transport Planning and Traffic Engineering</i>, Elsevier. [Clásica].</p> <p>Gennady, E. M., & Haffner, J. D. (2011). <i>Water Infrastructure Issues</i>. New York: Nova Science Publishers, Inc. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=382396&lang=es&site=ehost-live [Clásica]</p> <p>M. de Acevedo, Guillermo Acosta A. (1976). <i>Manual de Hidráulica</i>. México: Industria Editorial Mexicana [Clásica]</p> <p>IMT. (2018). <i>Normativa para la Infraestructura del Transporte</i>. Disponible en: https://normas.imt.mx/</p> <p>Ortuzar. J & Willumsen, L. (2011). <i>Modeling Transport, 4th Edition</i>, Wiley. [Clásica].</p> <p>Pérez Montiel, H. (2010). <i>Física General</i>. México: Grupo Editorial Patria. [Clásica]</p> <p>Roess et al. (2010). <i>Traffic Engineering</i>. Prentice Hall; 4th Ed. [Clásica]</p>

<p>US. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=9EHVBwAAQB AJ. [Clásica]</p> <p>Ohanian, H. C., & Market, J. T. (2009). <i>Física para ingeniería y ciencias</i>. Ciudad de México: McGraw Hill. [Clásica]</p> <p>Piralla, R. M., & Meli, R. (2001). <i>Diseño estructural</i>. Limusa. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=I2TKS13BB-EC. [Clásica]</p> <p>SCT. (2014), <i>Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad</i>, Dirección General de Servicios Técnicos, 6ta Edición, Secretaría de Comunicaciones y Transportes. [Clásica].</p> <p>Sherard, J.L., et al. (1963). <i>Earth-Rock dams, engineering problems of design and construction</i>. New York, EUA: Jonh Wiley and Sons, Inc. [Clásica]</p> <p>Suarez, C. (2014). <i>Costo y tiempo en edificación</i>. 3a ed. México: Limusa. [Clásica].</p> <p>Ven Te Chow. (1994). <i>Hidráulica de canales abiertos</i>. México: McGraw-Hill. [Clásica]</p> <p>Vesilind, P. A., Morgan, S. M., & Heine, L. G. (2013). <i>Introducción a la ingeniería ambiental</i> (3a. ed.). Retrieved from https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430308 [Clásica].</p>	<p>Sectaria de la Función Pública. (2015). <i>Guía de Generalidades para Usuarios de Bitácora Electrónica de Obra Pública versión 2015</i>. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/77761/Gu_a_Generalidadesss.pdf</p> <p>Serway, R. A., & Jewett, J. W. Jr. (2015). <i>Física para Ciencias e Ingeniería</i>. Vol. 2. Novena Edición. México: Cengage Learning. Disponible en: https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/reader.action?docID=4823719&query=Fisica</p> <p>Terrence J. McGhee. (1999). <i>Abastecimientos de agua y alcantarillado</i>. México: McGraw-Hill. [Clásica]</p> <p>Tippens, P. E. (2011). <i>Física: conceptos y aplicaciones</i> (7a. ed). México: Editorial McGraw Hill. Disponible en: https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/reader.action?docID=4823719&query=Fisica [Clásica].</p> <p>Torres, D. P. (2011). <i>Water Engineering</i>. New York: Nova Science Publishers, Inc. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=535161&lang=es&site=ehost-live [Clásica]</p> <p>Washington State Departmet of Transportation. (2018). <i>Construction Manual</i>. Disponible en: http://www.wsdot.wa.gov/publications/manuals/fulltext/M41-01/Construction.pdf</p>
---	---

Villalaz, C. C. (2007). *Mecánica de suelos y cimentaciones*. México: Limusa. [Clasica]

Walker, J., Resnick, R. & Halliday, D. (2014). *Fundamentals of physics*. Décima edición. EUA: John Wiley. [Clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje debe poseer un título de Ingeniería Civil, de preferencia con posgrado. Contar con amplio conocimiento en las áreas de: Planeación, Diseño de estructuras, Diseño hidráulico y ambiental, Diseño de cimentaciones y carreteras; y Construcción. Además, debe manejar las tecnologías de la información y comunicarse efectivamente. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y con disponibilidad para trabajar en el desarrollo de competencias que conlleven a la formación profesional e integral del alumno.

9.4. Estudios de evaluación externa e interna del programa educativo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



EVALUACIÓN EXTERNA E INTERNA DEL PROGRAMA EDUCATIVO INGENIERO CIVIL

Facultad de Ingeniería, Mexicali
Faculta de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada
Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas

Mexicali, Baja California. Marzo de 2018.

PRESENTACIÓN

Atendiendo el artículo 212 del Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC, 2017) que a la letra dice: “Los planes de estudio se habrán de actualizar, modificar o reestructurar de manera periódica, utilizando los estudios y demás herramientas que la Universidad considere pertinentes” (p.28), se ha realizado un esfuerzo colegiado por académicos de las diferentes Unidades Académicas de la DES de Ingeniería de la UABC con base a lineamientos metodológicos propuestos por la misma Universidad plasmados en el documento *Estudios de fundamentación para la creación, modificación o actualización de programas educativos de licenciatura* (Serna y Castro, 2018), en donde se realizaron los estudios de evaluación externa e interna del programa educativo Ingeniero Civil que actualmente se imparte en tres unidades académicas: Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada, y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.

Esta propuesta se construyó con la consideración de políticas educativas plasmadas en los siguientes referentes normativos:

- ◆ El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, que establece entre sus estrategias, garantizar que los planes y programas de estudio sean pertinentes y contribuyan a que los estudiantes puedan avanzar exitosamente en su trayectoria educativa, al tiempo que desarrollen aprendizajes significativos y competencias que les sirvan a lo largo de la vida; establecer un sistema para el seguimiento de egresados del nivel medio superior y superior y realizar estudios de detección de necesidades de los sectores empleadores e impulsar la creación de carreras, licenciaturas y posgrados con pertinencia local, regional y nacional (Poder Ejecutivo Nacional, 2013).
- ◆ El Plan Sectorial de Educación 2013-2018, que establece en su estrategia 2.5. Fortalecer la pertinencia de la capacitación para el trabajo, la educación media superior y la educación superior para responder a los requerimientos del país, con base a las siguientes acciones: Promover la diversidad de la oferta educativa para que ésta sea pertinente a los distintos requerimientos sociales, ambientales y

productivos; fortalecer la cooperación educación-empresa para favorecer la actualización de planes y programas de estudio, la empleabilidad de los jóvenes y la innovación; realizar periódicamente estudios, diagnósticos y prospectivas del mercado laboral para orientar la oferta educativa y crear un sistema de seguimiento de egresados para brindar información sobre las áreas de oportunidad laboral en los ámbitos nacional y regional (SEP, 2013).

- ◆ El Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019 de la Universidad Autónoma de Baja California, que establece estrategias puntuales encaminadas a realizar estudios para la identificación de áreas de oportunidad en la formación de profesionales que requiere la entidad; reforzar y ampliar los mecanismos de comunicación y colaboración con grupos de interés de la Universidad, con el objetivo de identificar con oportunidad áreas de formación de profesionales y utilizar sistemáticamente la información obtenida en los procesos de diseño y actualización de planes y programas de estudio; fomentar la creación de nuevas opciones educativas orientadas a la formación de profesionales en áreas estratégicas para el avance social, económico y cultural de Baja California, con un enfoque de desarrollo sustentable local y global; evaluar la pertinencia y grado de actualización de cada uno de los programas educativos que actualmente ofrece la Universidad, tomando en consideración las tendencias internacionales de la formación universitaria, las necesidades del desarrollo de la entidad, la evolución del mundo laboral, de las profesiones y ocupaciones y, en su caso, de las vocaciones productivas del estado y realizar las adecuaciones requeridas que aseguren la pertinencia de los programas; incentivar la participación de actores externos de interés para la UABC, en el diseño y actualización de los programas educativos y dar un nuevo impulso y apoyar los trabajos de innovación curricular que coadyuven al fortalecimiento de la pertinencia y calidad de los planes y programas de estudio (UABC, 2015).

Con este marco de referencia se diseñó una evaluación externa e interna del programa educativo vigente, que incluye estudios de pertinencia social, de referentes disciplinarios y de la profesión y con base a la revisión y análisis de su administración y operación en los contextos regional, nacional e internacional, identificando propuestas de mejora y correctivas a su funcionalidad; por lo tanto, los resultados constituyeron la

base, sustento y fundamentación para las propuestas puntuales de modificación o actualización del programa educativo Ingeniero Civil.

ÍNDICE

Introducción.....	1277
1. Origen del programa educativo	1280
2. Antecedentes del plan de estudios vigente	1283
3. Evaluación externa del programa educativo	1292
3.1 Estudio de pertinencia social.....	1292
3.1.1 Análisis de necesidades sociales.....	1292
3.1.2 Análisis del mercado laboral.	1307
3.1.3 Estudio de egresados.	1341
3.1.4 Análisis de oferta y demanda.....	1405
4.2 Estudio de referentes.	1416
3.2.1 Análisis prospectivo de la disciplina.....	1416
3.2.2 Análisis de la profesión.....	1426
3.2.3 Análisis comparativo de programas educativos.....	1438
3.2.4 Análisis de referentes nacionales e internacionales.	1446
4. Evaluación interna del programa educativo.	1472
4.1 Evaluación de fundamentos y condiciones de operación de los programas educativos.....	1473
4.2 Evaluación del currículo específico y genérico.	1494
4.3 Evaluación del tránsito de los estudiantes por el programa educativo.....	1543
4.4 Evaluación del personal académico, la infraestructura y los servicios.	1573
5. Fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora de los programas educativos evaluados.....	1656
6. Propuestas y recomendaciones para la modificación o actualización de programas educativos.	1672
Resumen ejecutivo.....	1689
Referencias	1691

Introducción

Baja California es uno de los 32 estados que conforman el territorio de México, se localiza al noroeste del país y es una de las entidades federativas más jóvenes, prósperas y dinámicas, ayudada en gran medida por su colindancia con los Estados Unidos de América, específicamente con California. Su frontera al igual que el acceso por vías marítimas ha devenido en que el estado sea una zona de mucho movimiento económico y cultural los municipios colindantes del estado pertenecen a la franja fronteriza más transitada a nivel mundial (INEGI, 2010 y U.S. Census Bureau, 2009). La entidad está conformada por 5 municipios: Mexicali, que constituye la capital del Estado, Tijuana, Tecate, Ensenada y Playas de Rosarito.

La relación que existe entre Baja California y su par el estado de California en Estados Unidos, ha sido un aspecto clave que ha generado diversas iniciativas de crecimiento económico que datan de intentos como la industrialización de la frontera, con gran impacto en la década de los años ochenta y que recientemente se observa con proyectos de creación de infraestructura en la rama de la energía, agroproducción, turismo, puertos y comunicación terrestre entre otros (Santes y Riemann, 2013).

El crecimiento en los ámbitos económicos y culturales, ha generado una demanda en las ofertas educativas de las instituciones de educación superior en la entidad. Con la finalidad de responder necesidades de los contextos regionales, nacionales e internacionales, lo que a su vez promueve el desarrollo de la zona ubicando a las capacidades tecnológicas y de ingeniería como un punto fundamental para la atracción, mantenimiento o creación de las capacidades industriales del estado.

Considerando lo anterior, la política institucional de la UABC ha buscado responder la evolución del entorno, a través de la oferta de programas educativos que se identifiquen por su calidad, creatividad e innovación, formando egresados de excelencia que contribuyan al desarrollo regional y nacional al insertarse en el campo profesional (Modelo Educativo, 2013).

El programa educativo Ingeniero Civil debe atender las necesidades sociales y económicas de la región, la política institucional, los fundamentos de la UABC plasmados en el Modelo Educativo 2013, el cual establece un sustento filosófico, pedagógico, humanístico y constructivista para la educación a lo largo de la vida. En este modelo, el alumno se mantiene como elemento central pretende desarrollar competencias profesionales mediante distintas áreas de especialización que atiendan las necesidades generales de la sociedad a través de una estructura curricular flexible y un sistema de créditos que permiten apoyar la formación integral.

Bajo este tenor y dando cumplimiento a la política institucional referente al impulso de la formación de los alumnos a través del aseguramiento de la pertinencia y buena calidad de los programas educativos de licenciatura (Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019), las diversas facultades/escuelas de la Universidad Autónoma de Baja California que ofertan el programa educativo Ingeniero Civil, evaluaron la pertinencia del plan de estudios 2009-2, permitiendo identificar las problemáticas que afectan al desarrollo de la profesión; las tendencias que se presentan en el ámbito de la ingeniería civil en los diferentes contextos y sus competencias requeridas en el campo y desempeño de la profesión; esto permite reflexionar sobre lo que se plantea modificar del programa educativo. Este documento presenta la propuesta de modificación curricular del programa educativo Ingeniero Civil que se sustenta en los atributos del modelo educativo de la UABC y se estructuró siguiendo como base la Guía Metodológica para la Creación y Modificación de los Programas Educativos de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC, 2010).

En los apartados subsecuentes de este estudio (segundo y tercero), se presenta la justificación del diagnóstico del programa educativo a través de la descripción de los objetivos institucionales. De igual manera, se explican los fundamentos que dieron origen al programa educativo y antecedentes que orientaron las propuestas curriculares del plan de estudios de Ingeniería en Civil a lo largo de su historia, tomando en cuenta las necesidades identificadas del sector social y productivo, el contexto nacional e internacional, además de los resultados obtenidos de la evaluación externa e interna

que constituyen la base para entender y fundamentar los cambios realizados y las decisiones tomadas en el proyecto de modificación.

A partir del cuarto apartado se da inicio a la evaluación externa, identificándose principalmente dos estudios el de pertinencia social y el de referentes. En cuanto al de pertinencia social del programa educativo, este integra los ideales de la UABC y de la misma Facultad de Ingeniería en Mexicali (FIM) y sus Extensiones Campus Ensenada y Valle de las Palmas (Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño-FIAD y la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología-ECITEC, respectivamente), considerando las políticas de desarrollo y el proceso de aprendizaje basado en competencias. En dicho apartado, se hace un análisis de las necesidades y demandas sociales a nivel municipal, estatal, nacional e internacional. Asimismo, se genera un análisis del mercado laboral con el objetivo de determinar las necesidades y problemáticas del mismo en la entidad, a nivel nacional e internacional. Otro aspecto abordado en este corresponde al seguimiento de egresados, esto con el fin de retroalimentar el funcionamiento del programa educativo con el desempeño de sus ingenieros civiles en el mercado laboral. Posteriormente, se indaga sobre la oferta y demanda que existe para cursar Ingeniero Civil a nivel estatal y nacional. Por otra parte, el estudio de referentes lo conforman, en principio un análisis prospectivo donde se fundamenta las tendencias que justifican lo que se plantea modificar del campo del conocimiento de la disciplina. Otro aspecto importante que engloba el estudio de referentes corresponde al análisis de la profesión, permitiendo definir la evolución y los campos de acción a nivel nacional e internacional y con ello fundamentar lo que se plantea modificar. Posteriormente, se hace un análisis comparativo del programa educativo vigente con otros con el objetivo de identificar las mejores prácticas y estrategias a nivel nacional e internacional. Para completar el estudio de referentes se hace un análisis de referentes nacionales e internacionales con el objetivo de señalar los requerimientos que deben cubrirse para ser reconocido como un programa educativo de buena calidad.

En el quinto apartado se da inicio a la evaluación interna del programa educativo donde se analiza la misión, visión y objetivos del mismo. A su vez se analiza el plan de estudios de Ingeniero Civil y las actividades de formación integral. Aunado a lo anterior, se presenta el personal académico que conforma el programa y cómo interactúan.

Asimismo, se analiza la infraestructura disponible y los servicios de apoyo con los que cuenta el programa educativo.

En el apartado sexto, se emiten las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora del programa educativo que darán pie a la propuesta que se plantea modificar del plan de estudios vigente. Finalmente, se presentan las propuestas y recomendaciones para determinar lo que se plantea modificar del programa educativo Ingeniero Civil.

1. Origen del programa educativo

En el marco de la reunión extraordinaria del Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California, celebrada el día jueves 28 de junio de 1973 en la ciudad de Tecate, se propuso la creación del programa educativo Ingeniero Civil con sede en la Escuela de Ingeniería en Mexicali. Sin embargo, no fue hasta el año de 1975 que se ofertó en primera instancia en la ciudad de Mexicali. El día 30 de octubre del 1980, la Dirección General de Profesiones emitió el acuerdo de registro del plan de estudios de Ingeniero Civil de la UABC.

En el año de 1983 da inicio el programa de Ingeniero Civil en Obras Portuarias en la ciudad de Ensenada, lo que para 1988 fue renombrada únicamente como *Ingeniero Civil*. Para el año de 1991 se homologaron ambos programas (Mexicali y Ensenada). Por su parte, el día 7 de mayo de 2009 entra en funcionamiento el plan de estudios de Ingeniero Civil en las instalaciones de la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, esto con base en la reunión de la Comisión Permanente de Asuntos Técnicos.

En el marco de la reunión ordinaria del Consejo Universitario de la UABC, celebrado el día 5 de marzo de 1991 en la ciudad de Tijuana, se dictamina lo relativo a la reestructuración y homologación de los planes de estudio de Ingeniero Civil de las Escuelas de Ingeniería de Mexicali y Ensenada. Cabe mencionar, que el día 20 de

febrero de 1992 queda registrado la modificación del plan de estudio de Ingeniero Civil, ante la Dirección General de Profesiones.

El día 27 de enero de 1995, se reúne extraordinariamente el Consejo Universitario de la UABC en la ciudad de Tecate, aprobando la reestructuración del plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil de la Escuela de Ingeniería Unidad Mexicali, el cual permitió la compactación del plan de estudios en un trabajo conjunto con la Escuela de Ingeniería de Ensenada. Cabe mencionar, que dicha reestructuración se realizó en el contexto del Programa Universitario de Flexibilización Curricular. El día 18 de febrero de 1997 se emite el oficio en el cual se solicita el registro del plan de estudios de Ingeniero Civil reestructurado en la modalidad de la Flexibilización Curricular, ante la Dirección General de Profesiones.

En el marco de la reunión ordinaria del Consejo Universitario de la UABC, celebrado el 9 de octubre de 2002 en la ciudad de Tecate, se aprueba la propuesta de reestructuración y homologación del programa de Ingeniero Civil, con su respectivo de estudios, de la Facultad de Ingeniería Mexicali y Ensenada, cuya vigencia inicio a partir del ciclo escolar 2003-1. El día 3 de mayo del 2004 se registró el programa educativo Ingeniero Civil ante la Dirección General de Profesiones.

El día 20 de febrero de 2009, el honorable Consejo Universitario sesionó en forma ordinaria en la ciudad de Tecate y turnada a esta Comisión la propuesta de modificación del programa educativo Ingeniero Civil, presentada por la Facultad de Ingeniería Mexicali y Facultad de Ingeniería Ensenada. Una vez revisado el proyecto en coordinación con los directores de las unidades académicas proponentes y los Coordinadores de Formación Básica, y de Formación Profesional y Vinculación Universitaria, así como con los departamentos respectivos con fundamento, dispuesto por el Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California se resuelve la aprobación de la modificación del programa educativo Ingeniero Civil, con su respectivo plan de estudios, que presentan la Facultad de Ingeniería Mexicali y su similar de Ensenada de la UABC, y cuya vigencia inició a partir del ciclo escolar 2009-2.

La necesidad de crear el programa educativo Ingeniero Civil en Baja California fue y sigue siendo facilitada, esto debido en gran parte por las condiciones geográficas de la entidad. Consideradas como privilegiadas, estratégicas para el intercambio económico y movilidad social. Caracterizándose como una región con vocación agrícola, comercial e industrial en constante crecimiento en este sentido, una de las profesiones que siempre se ha vinculado con el desarrollo integral de estas actividades es la de Ingeniero Civil. Este escenario plantea la necesidad de formar profesionistas capaces de contribuir al desarrollo económico y social. Mostrando creatividad, iniciativa, liderazgo, responsabilidad, ética en todos los ámbitos de su ejercicio profesional, que incluyen: la búsqueda de nichos para el desarrollo tecnológico, armonizando con el medio ambiente en beneficio de la sociedad; el incremento de las fuentes de trabajo mediante la creación de empresas y gestión de proyectos; la atención a la relación costo-beneficio dando cuenta del uso adecuado de los recursos y la buena disposición hacia las relaciones humanas y búsqueda de la calidad.

La industria de la construcción tiene una gran diversidad de ramas, por mencionar aquí se enlistan algunas de las principales actividades que lo sustenta:

- Viviendas, edificios, hoteles, así como naves industriales, centros comerciales, bancos, escuelas, hospitales, cines, instalaciones deportivas o culturales, bibliotecas, entre otras
- Obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua y drenaje.
- Sistemas de riego agrícola.
- Vialidades
- Carreteras, puentes y similares.
- Instalaciones eléctricas.
- Presas.

2. Antecedentes del plan de estudios vigente

Tal como se mencionó anteriormente, el plan de estudios vigente se implementó desde el ciclo escolar 2009-2. El día 20 de febrero del 2009, el honorable Consejo Universitario sesionó en forma ordinaria en la ciudad de Tecate revisar la propuesta de modificación del programa educativo Ingeniero Civil, presentada por la Facultad de Ingeniería Mexicali y Facultad de Ingeniería Ensenada. Una vez revisado el proyecto en coordinación con los directores y departamentos respectivos y con fundamento al dispuesto por el Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California se decidió aprobar de la modificación del programa educativo Ingeniero Civil que se implementaba desde el 2003-1.

El plan de estudios 2009-2 se fundamentó debido a las observaciones emitidas por los comités interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) durante las evaluaciones realizadas al programa educativo Ingeniero Civil de la Facultad de Ingeniería (Mexicali) y de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (Ensenada). Uno de los objetivos fundamentales fue reducir la cantidad de créditos al plan de estudios para ajustarse a las recomendaciones hechas por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y las tendencias educativas internacionales.

La reducción de créditos fue del 20% aproximadamente (programa planteado a ocho periodos, con ello se planteaba la idea de incorporar más rápidamente a los estudiantes al mercado laboral, pero sin sacrificar la calidad del programa y sus egresados. Durante el diseño del plan de estudios se consideraron las competencias profesionales que definen el perfil del Ingeniero Civil de acuerdo a la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática (ANIEI), el Consejo para la Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) y de acuerdo a las necesidades específicas de las organizaciones públicas y privadas en la región que fueron documentadas en estudios y encuestas realizadas a los egresados y los empleadores en la ciudades de Ensenada y Mexicali.

Dicho plan de estudios se realizó bajo un enfoque basado en competencias profesionales en su formación, lo que permite que el programa de estudios contribuya:

- Al desarrollo económico del país, fortaleciendo la formación de profesionistas con participación en el sector productivo y de servicios.
- Enriquecer la oferta de recursos humanos especializados que requiere la dinámica de crecimiento.
- Ampliar la oferta educativa de la UABC, satisfaciendo necesidades detectadas.
- Optimizar los recursos físicos y humanos de la UABC.
- Compartir troncos y unidades de aprendizaje comunes posibilitando una movilidad académica fluida al interior y exterior de la institución.
- Fortalecer el área de Ingeniería y Tecnología.
- Fortalecer la vinculación con el sector productivo.
- Ofrecer una educación integral.
- Incorporar estancias profesionales para permitir que el alumno logre mayor acercamiento con aspectos reales.

De igual manera, el plan vigente 2009-2 se validó a partir de evaluaciones externas e internas. De los empleadores y los egresados se obtuvo valiosa información externa, así también, de los alumnos y docentes del programa educativo la información interna. Del análisis de la información se identificaron áreas de oportunidad de mejora, de las cuales se obtuvo, bajo un enfoque basado en competencias profesionales, el perfil del egresado de esta propuesta de modificación.

Otra de las justificaciones por las que se planteó dicho plan de estudios vigente fue la búsqueda continua y atención sustantiva de las necesidades educativas regionales con alcance nacional e internacional, formando profesionistas de alta calidad de acuerdo a la demanda que la sociedad requiere. La institución consiente de los cambios que se generan en el entorno planteo actualizar su oferta educativa, para dar respuesta a la exigencia y demanda que existe en Baja California y resolver en forma interdisciplinaria los problemas que en el área de ingeniería se presentan.

Para la propuesta del plan de estudios vigente se llevó a cabo un análisis minucioso por medio de un estudio de factibilidad, donde los resultados indicaron que persiste una demanda de ingenieros civiles con nuevos conocimientos tecnológicos, habilidades y actitudes. La propuesta estuvo orientada por competencias profesionales, conservando un modelo flexible, homologado y favoreciendo la movilidad estudiantil y como objetivo el cubrir el perfil de egresado que se requiere para atender la demanda del entorno social en ese momento.

La estructura del plan de estudios se compone de tres etapas: la primera es la etapa básica, integrada principalmente por un tronco común de Ciencias de la Ingeniería homologado para todas las carreras de la UABC; la segunda es la etapa disciplinaria y la tercera es la etapa Terminal, en la que se incorporan proyectos de vinculación.

El plan de estudios sigue los lineamientos de los planes flexibles considerados por la institución, tanto en su organización académica como en su organización administrativa, elementos necesarios para posibilitar una formación inter y multidisciplinaria, basada en Competencias Profesionales.

El plan de estudios dosifica la complejidad de asignaturas y contenidos procurando desarrollar y proporcionar al alumno las competencias propias de su profesión, las cuales serán verificables y extrapolables a la práctica profesional real que se gesta en el entorno y mismas que podrán ser ajustadas de acuerdo a la evolución y desarrollo de la ciencia y tecnología de su disciplina, como se observa en la Tabla 1.

Etapa Básica: Comprende un proceso general de carácter multi o interdisciplinario con una orientación eminentemente formativa, mediante la adquisición de conocimientos de las diferentes disciplinas, integrando así unidades de aprendizaje contextualizadoras, metodológicas, cuantitativas e instrumentales, esenciales para la formación del alumno. En esta etapa se concentran todas las unidades de aprendizaje del Tronco Común. La Etapa Básica se compone de 105 créditos distribuidos de la siguiente forma: 94 créditos de unidades de aprendizaje obligatorias y 11 créditos optativos.

Tabla 1. Estructura del plan de estudios actual por etapas formativas

Conocimientos inter o multidisciplinares, se incluyen asignaturas:	Conocimientos Unidisciplinarios:	Conocimientos Aplicativos:
Contextualizadoras, metodológicas, cuantitativas e instrumentales.	Aspectos conceptuales, metodológicos y técnicos de la disciplina	Se incluye áreas de énfasis u orientación. Se incrementan los trabajos prácticos y participación en el campo ocupacional.
Etapa Básica	Etapa Disciplinaria	Etapa Terminal

Fuente: Proyecto de modificación de plan de estudios Ingeniero Civil 2009-2, UABC.

Etapa Disciplinaria: El alumno tiene la oportunidad de conocer, profundizar y enriquecerse de los conocimientos teórico-metodológicos y técnicos de la profesión, orientadas a un aprendizaje genérico del ejercicio profesional. En esta etapa, el nivel de conocimiento es más complejo, se desarrolla principalmente en los períodos intermedios, se compone de 156 créditos distribuidos de la siguiente forma: 106 créditos obligatorios y 50 créditos optativos.

Etapa Terminal: Se establece al final del programa, reforzando los conocimientos teórico-instrumentales específicos, mediante el incremento de trabajos prácticos y la participación del alumno en el campo ocupacional, explorando las distintas orientaciones a través de la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos, para enriquecerse en áreas afines y poder distinguir los aspectos relevantes de las técnicas y procedimientos que el perfil profesional requiere, en la solución de problemas o generación de alternativas, se compone de 89 créditos distribuidos de la siguiente forma: 67 créditos obligatorios, 10 créditos obligatorios correspondientes a prácticas profesionales y 10 créditos optativos y 2 créditos optativos de proyectos de vinculación.

Para acreditar el programa de la licenciatura de Ingeniero en Civil el alumno tendrá que completar 277 créditos correspondientes a las unidades de aprendizaje obligatorias

y las prácticas profesionales, que representan la estructura fundamental del plan de estudio y 73créditos optativos.

En este plan de estudios el estudiante puede realizar otras modalidades de aprendizaje como una forma de obtener créditos. Durante el transcurso de su programa de nivel licenciatura, permite la formación integral del estudiante, lo hacen participe de su propio avance académico y responsable de su preparación profesional, al seleccionar las actividades, asignaturas y experiencias educativas en sus diferentes modalidades de acreditación.

Las modalidades de aprendizaje, facilitan al alumno, en coordinación con el profesor o tutor, la selección de actividades para obtención de crédito, que habrán de guiarlo hacia la consolidación del perfil profesional de interés.

El alumno podrá realizar otras modalidades de aprendizaje como una forma de obtener créditos, para ello la unidad académica deberá llevar una adecuada planeación y seguimiento de las actividades en concordancia con el Departamento de Formación Básica y la Coordinación de Servicio Estudiantiles y Gestión Escolar. Aspecto importante para efectos de registro escolar, particularmente, ya sea en el sector productivo o en otras instituciones educativas. Por lo que se enlistan las siguientes:

- Otros cursos optativos
- Estudios independientes
- Ayudantía docente
- Ayudantía en investigación
- Ejercicio investigativo
- Apoyo a programas de extensión y vinculación
- Actividades artísticas, deportivas, culturales e idioma extranjero
- Cursos intersemestrales

Las modalidades de acreditación son consideradas una forma de obtención de créditos diferentes a las tradicionales unidades de aprendizaje obligatorias y optativas

mencionadas en el plan de estudios, y las cuales permiten abrir y complementar las experiencias de formación académica que se inician en el salón de clases.

En cuanto a movilidad académica y estudiantil, la unidad académica promovió mecanismos para realizar esta actividad, creando estrategias y programas de intercambio y colaboración académica que permitan tanto interna como externamente.

La Universidad Autónoma de Baja California en las disposiciones del capítulo segundo, tercero y cuarto del Reglamento de Servicio Social fundamenta la obligación de los estudiantes o pasantes para que realicen su servicio social comunitario y profesional. La primera etapa de servicio social comunitario incluye 300 horas y la segunda etapa de servicio social profesional incluye 480 horas. Por lo que, se considera el cumplimiento de ambas etapas del servicio social como requisito de egreso de la carrera de Ingeniero, por lo cual, a través de la Coordinación de Servicio Social establece vínculos de colaboración con instituciones públicas locales y regionales. De la misma manera se establecen programas de la propia unidad académica y al interior de la Universidad.

En lo que respecta a vinculación orientada hacia el programa educativo Ingeniero Civil, los esfuerzos que se plantean en el plan de estudios están encaminados fundamentalmente a tres ámbitos:

1. Proyectos de vinculación con valor en créditos asociados en forma opcional al currículo
2. Programa de servicio social en sus dos etapas a las prácticas profesionales
3. Proyectos de estadías de aprendizaje empresa-escuela con el propósito de fortalecer las competencias del alumno coadyuvando a su función integral como Ingeniero Civil.

Las prácticas profesionales tienen un valor de 10 créditos con un carácter obligatorio, mismas que deberán ser realizadas en la etapa terminal. Los alumnos, además de cumplir con sus horas de servicio social, deberán realizar actividades inherentes a su área de formación. El practicante debe estar obligatoriamente bajo la

tutoría de un responsable asignado por la institución, el cual asesorará y evaluará el desempeño del mismo. Las actividades que el estudiante realice deben estar relacionadas con su campo profesional y podrá recibir una retribución económica vía beca tutoría cuyo monto se establece de común acuerdo. Este sistema de prácticas obligatorias pondrá en contacto a nuestros estudiantes con su entorno, con lo que:

- Aplicarán los conocimientos teóricos en la práctica.
- Obtendrán la experiencia laboral que requiere para su egreso.
- Establecerán acciones de vinculación entre la escuela y el sector productivo.

Al finalizar el periodo de la estancia profesional, la institución extenderá una constancia de la realización de las prácticas en la que incluya la evaluación del desempeño del practicante. Posteriormente la Dirección de la Facultad de Ingeniería extenderá la constancia de liberación de las prácticas profesionales.

Es necesario el conocimiento de un idioma extranjero con un nivel mínimo intermedio para leer, comprender y comunicarse, así como aprobar el examen de liberación aplicado por la Escuela de Idiomas de la UABC. Esta disposición se establece en el capítulo tercero de los planes de estudio de los Reglamentos Universitarios.

Por otra parte, los esfuerzos que la Universidad ha hecho hasta hoy por procurar que los alumnos al egresar culminen su proceso de titulación, mismo que se ha impulsado a través de las diversas modalidades de titulación contempladas en el Reglamento General de Exámenes de la UABC.

Durante el plan de estudios vigente, la institución considera el desarrollo de la tutoría como una actividad inherente al proceso de aprendizaje del estudiante y a la función docente por lo cual se considera estratégica para el desarrollo de operación de los planes de estudio de Ingeniero Civil.

Para lograr una educación de buena calidad, se requiere conocer de forma sistemática los logros alcanzados en el proceso de aprendizaje por los alumnos. Por

ello, la Facultad ha diseñado e implementado un instrumento de Evaluación Colegiada del Aprendizaje en la etapa básica del tronco común, inicialmente aplicado a la asignatura de Matemáticas I, piedra angular de todo el paquete de matemáticas que toman los estudiantes de las licenciaturas en ingeniería, de igual forma en Matemáticas II.

El plan de estudio contempla en todas sus unidades de aprendizaje fomentar y llevar a la práctica actitudes y valores que fortalezcan en los alumnos la capacidad de emitir juicios de verdad y de valor enriqueciendo su desarrollo personal en el transcurso de su vida colegiada. Además, se incluyen dos asignaturas de Ética que favorecen la formación valoral. Con el fomento de los valores en el estudiante se busca motivarlo para la autosuperación constante que refuerce sus actitudes e intereses y que asuma los compromisos que le demanda su comunidad como un profesionista egresado de la UABC.

Otro aspecto importante a fortalecer durante el transcurso del vigente plan de estudios es la promoción de la actividad física, el deporte y la salud. La Universidad tiene dentro de su estructura organizacional una Escuela de Deportes, encargada de vincular a los estudiantes de todas las carreras de ingeniería a través de cursos-seminarios, torneos y eventos deportivos. La Facultad de Ingeniería difunde cualquier evento deportivo y programa de salud, y el plan de estudios contempla la opción de otorgar valor curricular a la práctica formal de actividades físicas y disciplinas deportivas impartidas por la UABC.

En el plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil se incluye la opción de otorgar valor curricular a la práctica de actividades culturales, a través de cursos formales cuyos contenidos propicien el crecimiento cultural del estudiante, en la etapa básica de su formación.

En el proyecto de plan de estudios se contempla la opción de la multiacreditación con otras instituciones de educación superior a nivel internacional y la opción de modelo semiescolarizado.

Dada las condiciones de ubicación donde se oferta el plan de estudios de Ingeniero Civil en la UABC es necesario considerar lo siguiente. Aquellas unidades académicas con más de un programa educativo deberán estructurar un Tronco Común entre ellas, permitiendo al estudiante un lugar en algún programa educativo del mismo. La selección específica dependerá de la elección del estudiante, su desempeño académico y el cupo disponible en la carrera en cuestión.

3. Evaluación externa del programa educativo

3.1 Estudio de pertinencia social

El estudio de pertinencia social pretende identificar los fundamentos que permitan fundamentar la modificación o actualización de programas educativos a partir del análisis de necesidades, problemáticas sociales, análisis del mercado laboral, estudio de egresados y el análisis de oferta y demanda educativa.

A continuación, se presenta el análisis de las necesidades sociales bajo la premisa que un programa educativo es pertinente cuando sus egresados atienden las necesidades y problemáticas sociales del contexto (global, nacional, regional y/o estatal) de un área del conocimiento.

3.1.1 Análisis de necesidades sociales.

El análisis de necesidades es vital en la evaluación de la pertinencia del programa educativo Ingeniero Civil debido a que el mismo debe estar orientando en la solución de las problemáticas actuales y futuras en el contexto nacional e internacional. Por lo tanto, la identificación y análisis de las necesidades y problemáticas sociales permitirá determinar si el programa educativo es pertinente dentro del entorno donde se desarrolla

El Ingeniero Civil siempre ha sido un referente ante la sociedad, ya que, debido a su amplitud de áreas de conocimiento, principalmente a la planeación de infraestructura, hacen de este profesionista un precursor del crecimiento y desarrollo de las ciudades.

Por su parte, Las Instituciones de Educación Superior se han aproximado a la revisión y reorientación de su oferta educativa, pero persisten múltiples problemas de articulación entre la formación profesional y el mundo del trabajo como es la escasa consideración de las necesidades sociales. Lo anterior, ha llevado a revisar y adaptar

en forma constante los contenidos educativos y diseñar nuevos planes curriculares para ofrecer una mejor formación que responda a las necesidades sociales, al sector productivo y a la economía global (Camarena y Velarde, 2009).

Para que las Instituciones de Educación Superior se conviertan en eficientes impulsoras del desarrollo social es necesario que se aproximen académicamente al diagnóstico de las necesidades sociales existentes. Con base en dicho diagnóstico, las IES podrán elaborar planes y programas de intervención que incidan de manera importante en la resolución de dichas necesidades (Cruz y Cruz, 2008).

El objetivo del análisis de las necesidades sociales es determinar si el programa educativo y los egresados atienden las problemáticas y las principales necesidades sociales del entorno donde se desarrollan. Dicho análisis, considerara una metodología donde el ingeniero civil se relaciona directamente con las tendencias del desarrollo económico y social de la región e incluso a nivel internacional.

Metodología.

Con la finalidad de integrar este apartado se consideró el marco referencial, incluyendo fuentes de organismos e instituciones del ámbito Federal, Estatal, Municipal e Internacional. Durante dicho análisis se hace referencia a las necesidades y problemáticas sociales desde los contextos ya mencionados, al considerarel Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018; Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2014-2018; Diagnostico Estratégico del Gobierno del Estado de Baja California; Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019; Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019 de Mexicali; Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019 de Ensenada; Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019 de Tijuana. Adicionalmente, de instituciones como: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI); Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL); Consejo Nacional de Población (CONAPO). De la misma manera, se analiza la situación internacional al considerar lo estipulado por los Informes sobre el Desarrollo Humano emitidos por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); y por lo referido a Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE) en “La cumbre” sobre el futuro del Ingeniero Civil y su visión en el 2025.

Posteriormente, se identificaron las necesidades sociales y económicas, problemáticas y tendencias que el Ingeniero Civil debe atender. Dichos entes son pieza fundamental y en cierta medida definirán las características del futuro Ingeniero Civil de la UABC.

El presente estudio es producto del trabajo en equipo realizado por personal académico que integran los cuerpos colegiados de las academias de Ingeniero Civil en la Universidad Autónoma de Baja California, entre ellas de la Facultad de Ingeniería Mexicali ubicada en Mexicali Baja California, la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño ubicada en Ensenada Baja California y la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología en Tijuana Baja California, con la finalidad de identificar las necesidades sociales estatales, regionales, nacionales e internacionales, para así sustentar y proponer las modificaciones pertinentes al Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero Civil, que contribuyan a la formación de profesionistas que atiendan las necesidades y problemáticas estatales, regionales, nacionales e internacional (actuales y futuras) que atenderá el programa educativo y los egresados. Para la realización de este documento se realizó una investigación documental; que consistió básicamente en la revisión de material bibliográfico y estadístico.

Resultados.

Necesidades y Demandas Sociales: El presente documento muestra los aspectos más relevantes de las necesidades y demandas sociales del estado de Baja California, región en la que se ubica la Universidad Autónoma de Baja California. Se muestran aquí características físicas y de infraestructura, aspectos demográficos, económicos, sociales, y culturales de la región.

Es importante destacar que el desarrollo de infraestructura está íntimamente ligado a las condiciones geográficas de una región debido a que dichas condiciones pueden favorecer o limitar la dotación de infraestructura y servicios. La superficie estatal forma parte de las provincias: Península de Baja California y Llanura Sonorense. A lo largo del estado se encuentran sierras conformadas por rocas ígneas, metamórficas,

sedimentarias y volcano-sedimentarias. Una de estas sierras es la de San Pedro Mártir con 3 050 metros sobre el nivel del mar (msnm). Las pendientes son de difícil acceso en el noroccidente y aún más en el nororiente y suroccidente. Hay lomeríos en todo el territorio y algunos valles, el más representativo es el de San Felipe. En el extremo nororiente y sur occidental hay zonas bajas formadas por llanuras como la Sonorense y El Berrendo. Existen zonas de dunas (montañas de arena) distribuidas en toda la entidad.

El Estado de Baja California cuenta con: 11,429 km de carreteras, de los cuales 2,607 km (22.81%) son pavimentados, 4,182 km (36.6%) revestidos, 357 km (3.12%) son de terracería y 4,283 km (37.47%) son brechas (INEGI, 2011).

El Estado cuenta con 223 km de vías férreas, 3 aeropuertos internacionales, 4 puertos marítimos, 325 unidades médicas públicas con 4 911 médicos y 143 unidades médicas particulares con 220 médicos. 3,747 escuelas de educación básica, 311 escuelas de educación media superior, 193 escuelas de educación Superior y 153 centros de capacitación. La entidad cuenta con 476 establecimientos de diversas categorías para hospedaje con 20 696 habitaciones. En materia de comunicaciones se tiene registro de aproximadamente 575,067 líneas telefónicas fijas; 240 oficinas postales, 31 oficinas de telégrafos, 70 radio difusoras y 28 estaciones televisoras (Ibidem).

Un reto importante en la atención de las necesidades sociales en el ámbito regional, nacional e internacional es proporcionar a la población parques, áreas verdes, espacios deportivos, centros de desarrollo comunitarios, además de la promoción turística y del mejoramiento de su imagen urbana. Este propósito, se logrará mediante una infraestructura eficiente, con una imagen urbana atractiva, manteniendo la calidad de los recursos naturales y culturales.

En el 2010, en Baja California hay 853,254 viviendas particulares, de las cuales: 807,329 disponen de agua entubada dentro o fuera de la vivienda, pero en el mismo terreno, lo que representa el 94.6%, 797,017 tienen drenaje, lo que equivale al 93.4%,

840,665 cuentan con energía eléctrica, esto es el 98.5% (INEGI. Censo de Población y vivienda, 2010).

En Baja California, durante el periodo octubre-diciembre 2015, la población económicamente activa sumó 1 millón 597 mil personas, las cuales representaron el 61.4% de la población de 15 años y más de la entidad; de esta, 6 de cada 10 eran hombres y 4 de cada 10 mujeres económicamente activas (INEGI, 2017).

El Estado es una de las entidades en el país con mayor dinamismo económico y mejor nivel de bienestar social. Alcanza a nivel nacional uno de los más altos parámetros de vida y registra uno de los más bajos índices de marginación (Diagnostico Estratégico del Gobierno de Baja California DE-BC, 2014). Pero aun, persisten segmentos de la población principalmente en la zona rural y en las colonias populares de las zonas urbanas, que todavía padecen algún tipo de vulnerabilidad social y marginación.

El informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de 2010, sobre el Índice de Desarrollo Humano (IDH), que mide la incidencia de la pobreza y la desigualdad y que incluye indicadores como la esperanza de vida al nacer; la tasa de alfabetización de adultos y la matrícula en educación básica y superior; Producto Interno Bruto (PIB) per cápita, coloca a Baja California como la cuarta entidad mejor posicionada, después del Distrito Federal, Nuevo León y Baja California Sur. A su vez, los cinco municipios del Estado son calificados con un índice alto (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, 2014).

Los municipios del Estado presentan una incidencia de pobreza patrimonial y el grado de rezago social menor a 20% de su población, posicionándonos en el lugar número 28 respecto a los índices de rezago social a nivel nacional (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social CONEVAL, 2016).

La población de Baja California está compuesta 3'315 766 habitantes de los cuales 1'665 425 son mujeres (50.2%) y 1'650 341 hombres (49.8%). El 92% de la población se concentra en zonas urbanas y el 8% en zonas rurales (INEGI, 2017).

El Consejo Nacional de Población (CONAPO), proyecta que para 2025 el estado contará con 3'957 878 habitantes, teniendo actualmente una tasa de crecimiento de 1.16%, con una estimación de 0.99% para 2025 (Consejo Nacional de Población CONAPO, 2014).

La concentración poblacional en el Estado es: cerca del 80% de la población reside en solo dos de sus municipios (Tijuana 49.4% y Mexicali 29.5%). De igual manera, es considerada como una entidad urbana ya que el 92% de sus habitantes, se encuentra radicando en localidades de dos mil 500 o más pobladores.

El principal desarrollo de Baja California se concentra en las cabeceras municipales, se cuenta con cinco regiones plenamente delimitadas, con características similares de desarrollo y necesidades específicas de atención y que se desenvuelven en una economía claramente identificada en cada una de ellas. Estas regiones son el Valle de Mexicali, San Quintín, San Felipe-Puertecitos, Valles de la Trinidad y Ojos Negros, e Isla de Cedros.

En Baja California, el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más es de 9.8, lo que equivale a casi primer año de educación media superior. A nivel nacional, la población de 15 años y más tiene 9.2 grados de escolaridad en promedio, lo que significa un poco más de la secundaria concluida. 2 de cada 100 personas de 15 años y más, no saben leer ni escribir.

Necesidades y problemática sociales a nivel estatal: Con base en lo expuesto anteriormente, un reto importante para el gobierno del estado es proporcionar a la población de estas regiones la oferta de infraestructura social básica y de servicios en los rubros de agua potable, alcantarillado, electrificación y urbanización, parques y jardines, espacios deportivos comunitarios, centros de desarrollo comunitarios, además

de la promoción turística y del mejoramiento de su imagen. Es necesidad en estas regiones contar con vivienda digna. Según el Plan Estratégico de Baja California 2013-2019, en materia de vivienda, resalta que, del total de viviendas ocupadas a nivel nacional, Baja California aporta un 3%, con 870, 769 viviendas ocupadas, y en los últimos 30 años se ha observado un decremento en el promedio de ocupantes pasando de 4.5 en 1990 a 3.6 en el 2010(Gob. BC: Plan Estratégico de Baja California 2013-2019, 2014a).

Para la atención de las necesidades y problemáticas sociales del estado, el Plan Estratégico de Baja California 2013-2019 contempla la realización de 120 proyectos estratégicos que requieren un presupuesto sexenal de 65 mil millones de pesos de los cuales el 57.4% sería federal; 10.8% estatal; 2% municipal; 27.5% privado; y 2.4% social (Ibidem).

El Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019 plantea siete ejes estratégicos para Baja California en materia soluciones integrales; entre ellas: Desarrollo humano, Sociedad saludable, Desarrollo económico sustentable, Educación para la vida, Infraestructura para la competitividad y el desarrollo, Seguridad integral y estado de derecho, Gobierno de resultados y cercano a la gente (Gob. BC: Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019, 2014b).

Además, plantea la Agenda para el Fortalecimiento Municipal, teniendo como propósito establecer una agenda estratégica para el fortalecimiento de los municipios de Baja California, dirigiendo los esfuerzos del gobierno estatal en el incremento de las capacidades institucionales, financieras y de gestión de cada ayuntamiento.

Necesidades y Problemáticas Sociales. Ámbito Municipal (Regional):En lo que respecta al Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019 de Mexicali Baja California, está diseñado con base a un modelo de gestión participativa anteponiendo un conjunto de componentes, entre ellos 1) planeación del territorio y movilidad urbana, 2) servicio públicos e infraestructura, 3) desarrollo económico, 4) transparencia y anticorrupción, 5) desarrollo humano, 6) gestión gubernamental, y 7) seguridad pública; teniendo como

finalidad el desarrollo de Mexicali mediante un instrumento de planeación que contribuya a la construcción de políticas públicas y a mejorar la calidad de la toma de decisiones (Ayuntamiento de Mexicali: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019, 2017).

En lo que respecta al Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019 de Mexicali Baja California, se han definido ocho grandes políticas públicas municipales, que son: Gestión de Servicios Públicos e Infraestructura; Gestión del Desarrollo Humano; Gestión de la Seguridad Pública; Gestión de la Planeación del Territorio y Movilidad Urbana; Gestión del Desarrollo Ambiental; Gestión del Desarrollo Económico; Transparencia y Sistema Anticorrupción y Gestión de Gobierno para Resultados.

Como se puede apreciar en cada una de las componentes de desarrollo municipal, al menos existen dos dimensiones de la estructura donde interviene directamente el Ingeniero Civil:

1. Servicios públicos e infraestructura (Política Uno)
2. Planeación del territorio y movilidad urbana (Política Cuatro)

Dichas políticas se fundamentan de acuerdo a las necesidades de la población, por lo que se realizó una consulta ciudadana y con ello verificar las prioridades de los participantes como se observa en la Tabla 2. Cabe mencionar, que gran parte de sus peticiones refieren a temas de infraestructura y vivienda, por lo que es necesaria la participación del Ingeniero Civil para llevar a cabo estas acciones, ya sea en la gestión, diseño, construcción e incluso conservación en materia de infraestructura.

Tabla 2. Vertientes de participación ciudadana

Prioridad	Políticas Públicas	Participantes	Porcentaje
1	Seguridad Ciudadana	1,335	27.85
2	Infraestructura y Vivienda	939	19.59
3	Desarrollo Social Incluyente	774	16.15
4	Desarrollo Ambiental Sustentable	646	13.48
5	Desarrollo Económico Sostenible	623	13.00
6	Desarrollo Institucional para un Buen Gobierno	476	09.93
Total		4,793	100

Fuente: Ayuntamiento de Mexicali, 2017.

Por lo tanto, al considerar las vertientes antes mencionadas, podemos determinar la importancia y función del ingeniero Civil se torna en un aspecto clave y estratégico a considerar, de acuerdo con la Tabla 3.

Por otro lado, el Plan Estratégico Municipal 2015-2029 de Mexicali tiene como objetivo general el desarrollo de una estructura urbana eficiente que responda a las dinámicas sociales apoyadas por un marco jurídico adecuado, procesos innovadores competitivos y el uso eficaz de los recursos, que promueva el desarrollo socioeconómico, que sustente la reducción de la pobreza y satisfacción social. Este propósito, se logrará mediante una infraestructura, equipamiento y transporte completos y eficientes, con una imagen urbana atractiva e identidad propia y la conservación de la calidad y cantidad de recursos naturales y culturales. Este instrumento, desglosa programáticamente aquellos proyectos de largo alcance que deben atenderse a lo largo del tiempo y que buscan alcanzar las metas propuestas en el objetivo general. De tal forma que se puede resumir en un grupo de programas estratégicos, con perspectiva a desarrollarse en un periodo de 15 años, y que engloban diferentes proyectos de desarrollo en los diferentes sectores que integran a Mexicali y su Valle: Desarrollo social y seguridad, Desarrollo urbano y rural, Desarrollo del suelo, Desarrollo ambiental y Desarrollo institucional.

Tabla 3. Estrategias y líneas de acción donde interviene el ingeniero civil

Estrategia	Líneas de acción
1.1. Infraestructura	1.1.1. Programas y proyectos de infraestructura
	1.1.2. Equipamiento urbano municipal
	1.1.3. Edificios y monumentos públicos
	1.1.4. Rehabilitación y pavimentación de vialidades
	1.1.5. Mantenimiento de vialidades
1.2. Efectividad de los servicios públicos	1.2.1. Servicios públicos de limpia
	1.2.2. Servicios públicos de recolección de basura
	1.2.3. Mantenimiento del alumbrado público
	1.2.4. Mantenimiento de la semaforización
4.1. Planeación urbana	4.1.1. Elaboración de estudios y proyectos para el desarrollo urbano
	4.1.2. Revisión de estudios y proyectos de infraestructura urbana
	4.1.3. Planeación metropolitana
	4.1.4. Normatividad para la gestión metropolitana
	4.1.5. Banco de estudios y proyectos para el

Estrategia	Líneas de acción
	desarrollo urbano
	4.1.6. Coordinación interinstitucional de la infraestructura metropolitana
	4.1.7. Atlas de riesgo
4.2. Movilidad urbana	4.2.1. Movilidad urbana sustentable
	4.2.2. Sistema integral de vialidad y tránsito
4.3. Imagen urbana	4.3.1. Estudios y proyectos para el mejoramiento de espacios públicos
4.4. Vivienda abandonada	4.4.1. Programa integral de recuperación de vivienda
	4.4.2. Rescate y ocupación de la vivienda abandonada
4.5. Modernización y eficiencia catastral	4.5.1. Sistema de Información Geográfica Municipal
	4.5.2. Padrón catastral
	4.5.3. Modernización del catastro inmobiliario

Fuente: Ayuntamiento de Mexicali, 2017.

En lo que respecta al Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019 de Ensenada, se identificaron 15 demandas ciudadanas prioritarias, podemos subrayar por lo menos 6 (más del 25% de las demandas) en las que se involucra el Ingeniero Civil, lo que representa, retos y oportunidades para los egresados del programa educativo, como se observa en la Tabla 4.

Tabla 4. Demandas ciudadanas prioritarias en materia

Demandas	Menciones	Porcentaje
Pavimentación y/o bacheo	277	12.8%
Mejora de Espacio Deportivos	115	5.3%
Recolección de Basura	108	5.0%
Agua y Drenaje	83	3.8%
Apoyo a las familias	83	3.8%
Alumbrado Público	73	3.4%
Actualizar Leyes y reglamentos	53	3.6%
Servicio Eléctrico	42	1.9%
Regulación y tenencia de la Tierra	42	1.9%
Seguridad Pública	42	1.9%
Salud en Delegaciones	36	1.7%
Atención Médica y Salud en Delegaciones	30	1.4%
Infraestructura Educativa	29	1.3%
Ordenamiento Urbano	24	1.1%
Capacitación para atención al público a los servidores públicos	24	1,1%

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019, Ensenada.

Por su parte, en el Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019 del municipio de Tijuana se promueven cinco ejes rectores: 1) Ciudad, 2) Ciudad Competitiva, 3) Ciudad Segura, 4) Ciudad Sustentable, 5) Ciudad Eficiente y Democrática. Dichos ejes rectores fueron validados y alineados estratégicamente de acuerdo a los objetivos del desarrollo de la ONU. Tal como se puede observar en la Tabla 5., son amplias las opciones donde un Ingeniero Civil puede inferir, principalmente en los ejes 2 y 4.

Tabla 5. Ejes del PDM de Tijuana alineados objetivos de la ONU

Ejes	Objetivos ONU
2) Ciudad Competitiva	Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
	Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
	Objetivo 10. Reducir la desigualdad en y entre los países
	Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible.
4) Ciudad Sustentable	Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
	Objetivo 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
	Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
	Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
	Objetivo 14. Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
	Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019, Tijuana.

A través de la consulta ciudadana, en el PMD se propusieron 6,685 propuestas en temas de Servicio, Obra, Programas, Gestión y Regulación. Por lo que, del total, fueron 4,033 las que se distribuyeron en las 12 principales propuestas, representado en 60.33% como se observa en la Tabla 6. Cabe destacar que el tipo de propuesta más demandante es “Pavimentación y bache, seguida de “Alumbrado público”. Sin duda,

dichas peticiones son desarrolladas y pertenecientes a las áreas profesionales de un Ingeniero Civil.

Tabla 6. Principales propuestas para atender emitidas por la ciudadanía

No.	Tipo de propuesta	Cantidad
1	Pavimentación y Bacheo	1,175
2	Alumbrado Público	661
3	Techumbre	358
4	Seguridad	338
5	Recolección	296
6	Mejoramiento de Vivienda	277
7	Muro de Contención	222
8	Drenaje	190
9	Cancha Deportiva	154
10	Vía Pública	137
11	Becas y estímulos	124
12	Permisos	101
Total		4,033

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019, Tijuana.

Necesidades y Problemáticas Sociales (Ámbito Nacional): El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 menciona que para mover a México hay que fomentar los valores cívicos, elevar la calidad de la enseñanza y promover la ciencia, la tecnología y la innovación. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera y concluye que El Sistema Educativo Mexicano debe fortalecerse para estar a la altura de las necesidades que un mundo globalizado demanda.

Un México con Educación de Calidad requiere robustecer el capital humano y formar mujeres y hombres comprometidos con una sociedad más justa y más próspera. La falta de capital humano no es sólo un reflejo de un sistema de educación deficiente, también es el resultado de una vinculación inadecuada entre los sectores educativo, empresarial y social. Nuestros jóvenes requieren un camino claro para insertarse en la vida productiva.

Los factores geográficos son relevantes para el desarrollo de una nación, ya que se pueden traducir en una barrera para la difusión de la productividad, así como para el

flujo de bienes y servicios entre regiones. Las comunidades aisladas geográficamente en México son también aquellas con un mayor índice de marginación y pobreza. En el mismo sentido, en ocasiones el crecimiento desordenado de algunas zonas metropolitanas en México se ha traducido en ciudades donde las distancias representan una barrera para el flujo de personas y bienes hacia los puestos de trabajo y mercados en los que se puede generar el mayor beneficio. El mantenimiento de la infraestructura y la creación de nueva, está en manos de nuestros ingenieros, entre ellos los civiles, quienes planean, construyen y supervisan los sistemas de transporte (puertos, aeropuertos, carreteras y vías férreas).

De las metas del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 podemos resaltar las siguientes:

- 1) Un México con Educación de Calidad para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano.
- 2) Un México próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad basado en una infraestructura adecuada.
- 3) Un México con Responsabilidad Global, se buscará reafirmar el compromiso con el libre comercio, la movilidad de capitales, la integración productiva, la movilidad segura de las personas y la atracción de talento e inversión al país.

De igual manera, el Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2014 – 2018, en apego al PND 2013 – 2018, busca orientar la funcionalidad integral de la infraestructura existente y nueva del país a través del cumplimiento de objetivos específicos en los sectores de Comunicaciones y Transportes, Energía, Hidráulico, Salud, Desarrollo Urbano y Vivienda y Turismo; a fin de potenciar la competitividad de México y así, asegurar que las oportunidades y el desarrollo lleguen a todas las regiones, a todos los sectores y a todos los grupos de la población.

Para el Gobierno de la República “La inversión en infraestructura es un tema estratégico y prioritario para México porque representa el medio para generar

desarrollo y crecimiento económico y es la pieza clave para incrementar la competitividad. Por esta razón, y con el objeto de elevar el nivel de bienestar de la sociedad, se deben crear las condiciones necesarias que hagan posible el desarrollo integral de todas las regiones y sectores del país, a fin de que todos los mexicanos puedan desarrollar su potencial productivo conforme a las metas que se hayan propuesto”.

Para contribuir a los objetivos marcados en el PND, el Sector Comunicaciones y Transportes, tiene como visión contar con infraestructura y plataformas logísticas modernas que detonen actividades de valor agregado y promuevan el desarrollo regional equilibrado del país. Se busca que la conectividad logística disminuya los costos de transporte, refuerce la seguridad, cuide el medio ambiente y mejore la calidad de vida de la población mexicana.

El Plan Nacional de Desarrollo en materia de Comunicaciones y Transportes se resume en:

- 1) Comunicar poblaciones y generar traslados seguros.
- 2) Permitir el acceso de las comunidades a los servicios y mercados.
- 3) Conectar sitios públicos como escuelas y universidades.
- 4) Mejorar la productividad con costos competitivos de servicios de comunicaciones y transportes.
- 5) Posicionar a México como plataforma logística a nivel internacional.

Necesidades y problemática sociales a nivel global: En este siglo XXI la globalización es un hecho. Con los avances tecnológicos, principalmente el Internet, el mundo está unido en un sistema donde la competitividad es uno de los elementos más importantes.

Dentro de los principales retos de la humanidad se encuentran la generación de energías “limpias” y el abasto de agua potable. Científicos e ingenieros de todo el mundo trabajan para satisfacer la creciente necesidad de energía y de agua demandada por la población y por los sectores público y privado. El desarrollo,

crecimiento, estabilidad y satisfactorio nivel de vida está sustentado en la generación de bienes y servicios, principalmente bienes y el sector productivo requiere agua y energía.

La captación, extracción, almacenamiento y conducción del agua desde las fuentes hasta el usuario final es campo de trabajo del Ingeniero Civil quien estudia y analiza el llamado ciclo del agua.

Nuestro mundo moderno se caracteriza por el uso de la energía eléctrica como motor de todas nuestras actividades y en su generación a partir de todas sus fuentes interviene el Ingeniero Civil quien construye la infraestructura.

El futuro de la humanidad está en manos de científicos e ingenieros competentes para proporcionar a la sociedad los satisfactores que demanda y el Ingeniero Civil juega un papel muy importante en ese futuro.

En junio del año 2006 se realizó la Cumbre sobre el Futuro de la Ingeniería. La visión de la Ingeniería Civil, plasmada en el Resumen ejecutivo de la cumbre dice: Con el mandato de la sociedad de crear un mundo sostenible y mejorar la calidad de vida global, los ingenieros civiles sirven de manera competente, colaborativa y ética como maestros:

- Planificadores, diseñadores, constructores y operarios del motor económico y social de la sociedad.
- Custodios del medio ambiente natural y sus recursos;
- Innovadores e integradores de ideas y tecnología en los sectores público, privado y académico.;
- Gestores de los riesgos y las incertidumbres causados por acontecimientos naturales, accidentes y otras amenazas; y
- Líderes en debates y decisiones que conforman la política pública ambiental y de infraestructuras.

Conclusiones.

Una vez contemplado el análisis de necesidades sociales a nivel municipal, regional, nacional e internacional, se llega a la conclusión de que existen dos temas necesarios a tomar en cuenta en el Plan de Estudios del programa educativo Ingeniero Civil que oferta la UABC. Por un lado, es necesario considerar en el mapa curricular unidades de aprendizaje orientadas con las nuevas tendencias internacionales, principalmente en temáticas de importancia global como: competitividad, preservación del medio ambiente, recursos, innovación y desarrollo de tecnología. De igual manera unidades que contemplen la gestión de riesgos y liderazgo en torno a políticas públicas ambientales. Es importante destacar la importancia de alinear las unidades de aprendizaje del Plan de Estudios con lo que menciona el perfil de egreso.

Cabe mencionar, que el perfil de egreso del Ingeniero Civil que egresa de la institución se encuentra alineado con las necesidades nacionales, incluso mayormente que las que requiere a nivel regional. Por lo tanto, es necesario focalizarse aún más en las necesidades regionales y orientar el programa educativo a sus requerimientos, mediante la modificación del Plan de Estudios.

Otro factor a contemplar es que la Ingeniería Civil es una profesión que siempre atenderá las necesidades de la sociedad, ya que siempre será necesario diseñar, construir, operar y conservar la infraestructura en la que nos desenvolvemos. Esto siempre y cuando se haga con responsabilidad social, rentabilidad económica y sobre todo factibilidad técnica.

3.1.2 Análisis del mercado laboral.

El mercado laboral como una relación de competencia que estimula el cambio tecnológico, la necesidad de aprendizaje y la vinculación, requiere de modelos de educación superior eficientes orientados hacia el mercado y las diferenciaciones que genera o acentúa. Dicha vinculación debe proveer a los aspirantes de educación superior, oportunidades innovadoras para matricularse; y a los estudiantes, oportunidades de vinculación social y profesional. Lo que supone una estructura de educación superior promovida y sostenida no sólo por estudiantes, académicos y

autoridades universitarias, sino la participación abierta y con reglas, de todos los agentes sociales y económicos que representen a los sectores de empleadores empresariales, de todos los tamaños y niveles de gobierno.

El reto de las Instituciones de Educación Superior es hacer viable un desarrollo integral que considere el escenario económico sin la problemática social. Ante esta situación, la UNESCO (1995) destaca como una prioridad educativa trabajar por el crecimiento económico, social y cultural en el marco del desarrollo humano sostenible y reforzar el papel de la universidad para fomentar tal desarrollo a través de programas emergentes en términos de pertinencia, calidad e internacionalización (Camarena y Velarde, 2009).

En ese mismo orden de ideas la UNESCO, postula ampliar y diversificar la oferta educativa; actualizar periódicamente los contenidos educativos y la forma de organizar y operar el currículo resultante; sustentar los programas académicos en la pertinencia, la cooperación con el mundo del trabajo y la innovación en los métodos educativos. Es decir, encauzar a ciertos fines la relación existente entre las Instituciones de Educación Superior y el mercado laboral (Ibidem). La importancia del Ingeniero Civil radica en que es el profesional precursor del crecimiento y desarrollo de las ciudades debido a su amplitud de áreas de conocimiento, principalmente en torno a la planeación de infraestructura.

Metodología

El análisis del mercado laboral vinculado al programa educativo Ingeniero Civil, tiene como propósito determinar las necesidades y problemáticas sociales y del mercado laboral que serán atendidas por los egresados del programa educativo Ingeniero Civil. Este estudio se realizará mediante una investigación documental y una investigación empírica con una muestra de empleadores y una muestra de egresados, con la metodología que a continuación se menciona.

La metodología seleccionada para realizar el análisis del mercado laboral consistió en dos análisis. El primero consistió en identificar la bibliografía y literatura que haga

referencia el mercado laboral donde se insertará el egresado del programa educativo Ingeniero Civil, su evolución y prospectiva a futuro en el contexto local, regional, nacional e internacional.

Entre las referencias analizadas en el primer análisis están: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), Observatorio Laboral, Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO), Sustainable Education for Construction Students; Diseño curricular y competitividad global: un caso de estudio; Plan de Desarrollo Nacional; ¿Qué competencias debe poseer un Ingeniero Civil industrial?; Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019 Baja California; La enseñanza de la Ingeniería Civil en Europa y su adaptación a Bolonia.

El segundo análisis consistió en recabar información del mercado laboral local y regional se utilizó la herramienta metodológica de aplicación de encuestas a empleadores de los sectores económicos públicos y privados. Se contactó a 45 empleadores de Mexicali, Tijuana y Ensenada Baja California mismos, que tienen contratados ingenieros civiles egresados de los últimos cinco años.

Los empleadores juegan un papel fundamental en el estudio diagnóstico del Plan de Estudios de Ingeniero Civil. Durante los meses de marzo, abril y mayo de 2017 se llevó a cabo el análisis de empleadores, con el apoyo de la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación de las Unidades Académicas correspondientes, por lo que se localizaron dependencias y/o empresas (sector público y privado) con el único requisito el de integrar entre sus puestos de trabajo a Ingenieros Civiles egresados ya sea de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) o de la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (ECITEC) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

Cabe mencionar, que las opiniones, comentarios, sugerencias se manejan en estricto apego a los principios de confidencialidad, en ese sentido se enuncian las opiniones textuales sin revelar nombres propios, nombres de empresas o instituciones.

La base de este análisis consta de la aplicación de un instrumento estadístico, una encuesta, diseñada por autoridades de las tres unidades académicas involucradas en el proceso de reestructuración, que son la FIM, la FIAD y la ECITEC. Para determinar la muestra representativa se consideró una fórmula diseñada por Universidad de Granada (España) en el cual se toma como base los siguientes parámetros: tamaño de la población, margen de error máximo admitido del 10% y un nivel de confianza del 95%.

Resultados

El Ingeniero Civil ha resuelto por décadas a nivel mundial necesidades de habitabilidad, transporte, industria, salud, educación esparcimiento, tópicos de medio ambiente, desde los puntos de vista de investigación, desarrollo tecnológico e implementación mediante la edificación de toda la infraestructura requerida para dar pauta a todas las demás áreas de desarrollo que conciernen al desarrollo del ser humano (Valle, 2009).

Los programas educativos de Ingeniero Civil, en particular, en el europeo está focalizado al desarrollo tecnológico y aplicaciones prácticas, sólo en el caso de Francia, España, Italia, Portugal, y Bélgica, implementan en sus PE el desarrollo de la Investigación (Vellando & Fernández-Carvajal, 2015). Asimismo, en la creación de Plan de Estudios de Ingeniero Civil actualmente debe contemplarse la globalidad (Córdova & Aguilar, 2009). Debido a que en la actualidad el egresado de Ingeniero Civil debe ser competente y resolver problemas sin dejar de lado el concepto de sustentabilidad y de conservación de su entorno y medio ambiente (Han Ahn, Kwon & Ph, 2008).

En un contexto nacional de acuerdo con el Plan de Desarrollo 2013-2018, se propone en el apartado de Estrategia General, que México alcance su máximo potencial en el área de innovación y desarrollo tecnológico, para que las empresas sean mayormente productivas con menos y con empleados mejor capacitados, abre la posibilidad que el Ingeniero Civil participe en el diseño, innovación y edificación de infraestructura que coadyuve a la propuesta que se plantea (México, 2013).

En Baja California, según el Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019, en la región noroeste de la República, es una región potencialmente viable para el desarrollo de todos los sectores económicos desde Agropecuario, turístico e industrial-maquilador, que para impulsar su desarrollo se requiere proponer e impulsar la Infraestructura Urbana, área que se convierte en un nicho de oportunidad para reestructurar los planes de estudio de Ingeniero Civil con la visión de tener egresados con las competencias necesarias para proponer y elaborar proyecto y ejecución de proyecto de edificación que se adapten a los requerimientos y exigencias que lleva consigo el impulso al crecimiento económico del Estado(Vega de Lamadrid, 2016).

En Baja California, la Educación Superior se brinda en instituciones públicas y particulares, la cual se imparte en las siguientes áreas del conocimiento: Educación, Artes y Humanidades, Ciencias Sociales, Administración y Derecho, Ciencias Naturales, Exactas y de la Computación, Ingeniería, Manufactura y Construcción, Agronomía y Veterinaria, Salud y Servicios (Vega de Lamadrid, 2016). En el caso de Ingeniero Civil, en Mexicali y Ensenada sólo se ofrece en la Universidad Autónoma de Baja California; en Tijuana, se ofrece en el Instituto Tecnológico de Tijuana, la Universidad de las Californias y la Universidad Autónoma de Baja California.

Las necesidades locales que se requieren atender por parte de los egresados de Ingeniero Civil, además los sectores señalados por el PED 2014-2019; es necesario revisar las actividades que destacan en cada Municipio, además de los comunes como lo establece el PED, un corredor industrial que comprende los cuatro municipios de Baja California; en el caso de Mexicali, existe la necesidad de resolver problemas asociados a la infraestructura agrícola y afectaciones por fenómenos naturales, además de la comercial, industrial, gubernamental, habitacional y privada; en el caso de Tijuana-Tecate, la propuesta de soluciones de un Ingeniero Civil está enfocado hacia lo industrial, infraestructura urbana, ingeniería de tránsito, habitabilidad, riesgos por fenómenos naturales; finalmente en el caso del municipio de Ensenada, el enfoque está asociado hacia propuestas de proyecto obra marítimo, transporte, agrícola, además de lo comercial, industrial, habitacional, gubernamental y privado.

En cuanto al perfil ocupacional del ingeniero civil Según el Observatorio Laboral, Construcción e Ingeniero Civil son los estudios que se centran en la ciencia, la tecnología y las técnicas de montaje, edificación y mantenimiento de edificaciones públicas, comerciales, industriales y residenciales, así como sus accesorios. Considera la planificación, diseño, ensayo y dirección de la construcción de grandes edificios y estructuras, incluidos los sistemas de transporte, suministro de agua y alcantarillado.

Según el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO), el perfil ocupacional del Ingeniero Civil es el siguiente:

“Dicha ocupación realiza funciones de proyección, organización y dirección para la construcción de zonas urbanas, comerciales e industriales. Determinan también los materiales y métodos de construcción, así como las normas de calidad a las que se debe ajustar cada obra. Asesoran y realizan investigaciones de nuevos procesos, métodos, materiales y uso de nuevas tecnologías para la construcción” (SINCO, 2017).

Sus funciones son: Estudiar la viabilidad de los anteproyectos y proyectos de construcción; formular las propuestas económico-financieras de las obras para concursos y licitaciones; planear y programar las actividades inherentes a los anteproyectos y proyectos de construcción y la obtención de los recursos financieros para llevarlos a cabo; establecer los procedimientos y estrategias de trabajo para llevar a cabo los proyectos de construcción; negociar con clientes, proveedores y contratistas las condiciones de los proyectos de construcción a realizar; coordinar y supervisar las actividades del personal gerencial y técnico involucrado en los proyectos de construcción; verificar que las obras de construcción cumplan con la normatividad y legislación vigentes; formular y/o aprobar los contratos de servicios con clientes, proveedores y contratistas; realizar otras funciones afines.

Su visión es que los trabajadores de este grupo se encargan de la planeación, diseño, organización, ejecución, operación y conservación de proyectos de construcción de infraestructura de vías de transporte (carreteras, puentes, vías férreas, aeropuertos, puertos marítimos, etc.), edificación (vivienda, naves industriales, comerciales, etc.) y manejo del agua (redes de agua potable, saneamiento, plantas de

tratamiento, etc.) con un alto compromiso con el medio ambiente, responsabilidad ética y social.

Las competencias específicas del ingeniero civil son:

- **Conocimientos:** Matemáticas y física. Computación e informática. Construcción, estructuras, geotecnia, hidráulica sanitaria, sistemas y transporte. Comunicación gráfica, administración y evaluación de proyectos. Administración de procesos y calidad total. Seguridad e higiene industrial. Técnicas para la prevención y el control de la contaminación industrial, así como la conservación del medio ambiente.
- **Habilidades:** Comprometido e innovador con un talento analítico y creativo. Habilidad para coordinar actividades en forma organizada y trabajar en equipo. Habilidad para analizar, sintetizar y dictaminar sobre problemas de la Ingeniería Civil. Capacidad para capacitar y entrenar a mandos inferiores. Adecuada expresión oral y escrita. Integrar y comprender información para la toma de decisiones. Capacidad de organizar y administrar su propio trabajo y el desarrollo de proyectos específicos, incluida la evaluación, presupuestación y supervisión. Tener la capacidad de interactuar con grupos de especialistas en distintas ramas de la ingeniería y otros profesionales.
- **Actitudes:** Ética, responsabilidad y disponibilidad, poniendo especial atención en mantener la integridad física de personal, equipo e infraestructuras a su cargo y la integridad del entorno ecológico y medio ambiente, dentro de un marco de respeto a las normatividades de seguridad y de medio ambiente.

Actualmente, el mercado laboral en materia de construcción e Ingeniero Civil deberá atender a una gran cantidad de profesionistas recién egresados a nivel nacional, casi 9 mil personas de acuerdo a la Tabla 7. Por otra parte, en Baja California son casi trescientos los que requieren de un trabajo a finales del año 2016, como se observa en la en la Tabla 8., ya como profesionista pasante.

Tabla 7. Matrícula y egreso ciclo escolar 2015-2016 a nivel nacional

Indicador	Hombres	Mujeres	Total	Posición respecto a las 66 carreras de Profesional Nacional
Matriculados en la carrera	64,142	15,487	79,629	13 °
Egresados en la carrera	7,328	1,620	8,948	23 °

Fuente: Secretaría de Educación Pública (SEP), consultado mayo 2017.

Tabla 8. Matrícula y egreso ciclo escolar 2015-2016 a nivel estatal

Indicador	Hombres	Mujeres	Total	Posición respecto a las 21 carreras del Estado
Matriculados en la carrera	1,702	409	2,111	16 °
Egresados en la carrera	244	48	292	16 °

Fuente: Secretaría de Educación Pública (SEP), consultado mayo 2017.

En lo que corresponde al reporte laboral de Ingenieros Civiles que emite el observatorio laboral, el número total de personas ocupadas para el período 2012-2016 que laboran en el sector construcción e Ingeniero Civil a nivel nacional es la que se presenta en la Figura 1.

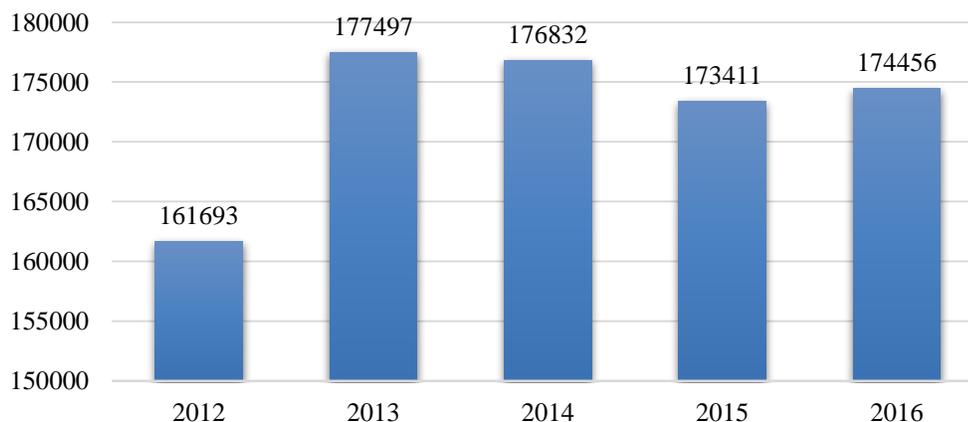


Figura 1. Ingenieros civiles ocupados laboralmente a nivel nacional. Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, STPS-INEGI, Cifras actualizadas al cuarto trimestre de 2016.

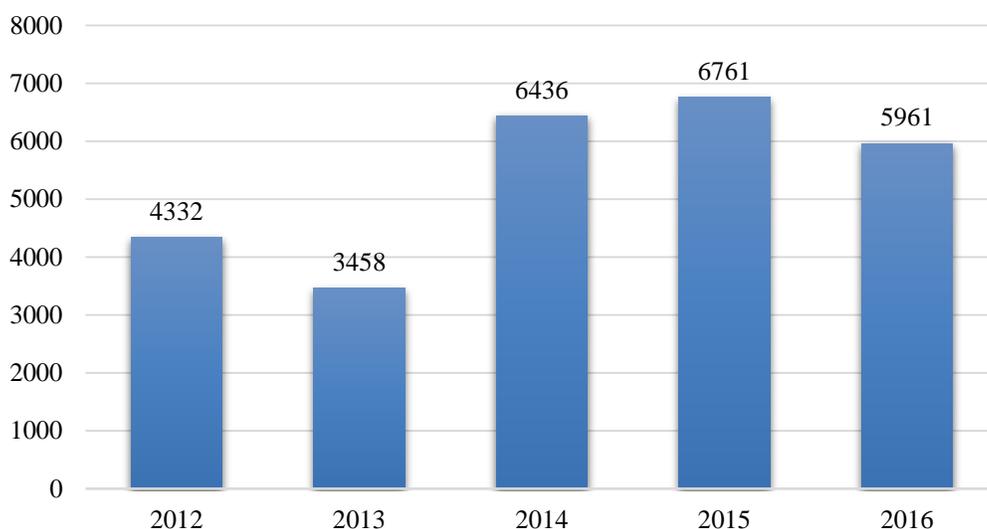


Figura 2. Ingenieros civiles ocupados laboralmente a nivel estatal Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, STPS-INEGI, Cifras actualizadas al cuarto trimestre de 2016.

El ingreso promedio mensual de los profesionistas de los profesionistas de Ingeniero Civil a nivel estatal está por debajo del promedio nacional e incluso por debajo del ingreso promedio de un profesionista a nivel nacional y aún más estatal (Tabla 9).

Tabla 9. Resumen estatal de ingresos y ocupación en la profesión

Indicador	Baja California	Nacional
Total de profesionistas ocupados	234,522	7,857,856
Ingreso promedio mensual de los profesionistas ocupados	\$12,681	\$11,213
Porcentaje de mujeres profesionistas ocupadas respecto al total de profesionistas	44.60%	44.70%
Ocupados profesionistas de la carrera	5,961	174,756
Ingreso promedio de los profesionistas de la carrera	\$10,405	\$13,881
% de mujeres profesionistas de la carrera	8.40%	8.40%

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), consultado mayo 2017.

La profesión ocupa el lugar 12 a nivel estatal en cuanto a las 21 carreras del estado consideradas. Solo el 8.4% de los profesionistas de esta carrera son mujeres, representando el puesto 18, con respecto a la cantidad de carreteras antes mencionadas (Tabla 10).

Tabla 10. Ranking de profesión a nivel estatal

Indicador	Valor	Posición respecto a las 21 carreras del estado
Ocupados	5,960.8	12 °
Ingreso promedio estatal	\$10,405	16 °
Mujeres ocupadas	8.4 %	18 °

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), consultado mayo 2017.

Según la Universidad de Guadalajara (UdeG), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Universidad Politécnica de Tulancingo (UPT), un Ingeniero Civil, al concluir la carrera cuenta con varias opciones de trabajo, ya que puede laborar como consultor, realizando funciones de estudio, factibilidad, proyecto, dirección, inspección, auditoria, construcción, operación, mantenimiento, control, y reparación de: estructuras resistentes, obras civiles y de arte de todo tipo; obras de regulación, captación, abastecimiento y tratamiento de aguas; obras de riego y sus correspondientes obras de desagüe y drenaje; instalaciones hidromecánicas; obras destinadas al aprovechamiento de la energía hidráulica y otras fuentes alternativas; obras de corrección y regulación fluvial; obras de saneamiento urbano, rural y regional; obras de control de erosión; obras de urbanismo en lo referente al trazado urbano, y organización de los servicios públicos vinculados con higiene, transporte, comunicaciones y energía; Estudios, tareas y asesoramientos relacionados con: Mecánica de suelos y mecánica de rocas; trabajos topográficos y geodésicos; riesgo sísmico en construcciones; planeación urbana, rural y de sistemas de transporte en general; lotificaciones urbanas y subdivisiones por el régimen de propiedad horizontal; estudio de tránsito en áreas urbanas y rurales; planeación del uso y administración de recursos hidráulicos; estudios hidrológicos.

También puede desempeñarse en: el ejercicio libre de la profesión, o dedicarse a la docencia y a la investigación; construcción de obras civiles, ya sea como proyectista o como ejecutor de las obras; topografía, cartografía, geodesia y catastro; docencia, investigación (estudios de posgrado) y administración universitaria; en el desarrollo de infraestructura física: viviendas, edificaciones, carreteras, obras de paso y manejo y tratamiento del recurso agua; en el sector público, sus servicios son requeridos en las secretarías de Desarrollo Social, de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. En el sector Federal, Estatal y Municipal; en Comunicaciones y Transportes, de Salud, de la Reforma Agraria, de Turismo, en Ferrocarriles Nacionales de México, Petróleos Mexicanos, en la Comisión Nacional del Agua y la Comisión Federal de Electricidad, así como en el INFONAVIT, y en la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción; en el sector privado, colabora en empresas constructoras, bufetes de consultoría, compañías de profesionistas asociados, como: ICA, Grupo Mexicano de Desarrollo, Aeropuertos y Servicios Auxiliares, Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos; Gobiernos Estatales, Empresas constructoras de Ingeniería y Consultoría.

Según la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, la principal rama o sector en el que se desenvuelve el Ingeniero Civil a nivel nacional es el de la “construcción”, seguido de los servicios profesionales, financieros y corporativos (Figura 3). Dentro de las principales ocupaciones de la Ingeniería Civil a nivel nacional, se encuentran la topografía, supervisión, jefes de área, gerencia, técnicos, entre otras (Figura 4).

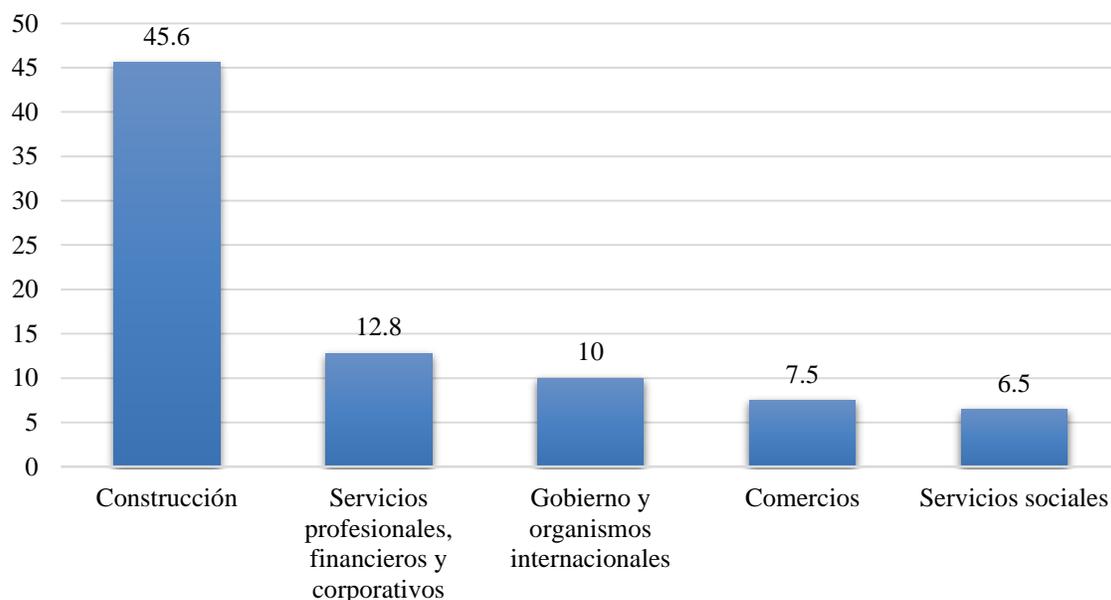


Figura 3. Ramas o sectores en donde más se distribuyen los Ingenieros Civiles ocupados a nivel nacional. Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, STPS-INEGI, Cifras actualizadas al cuarto trimestre de 2016.

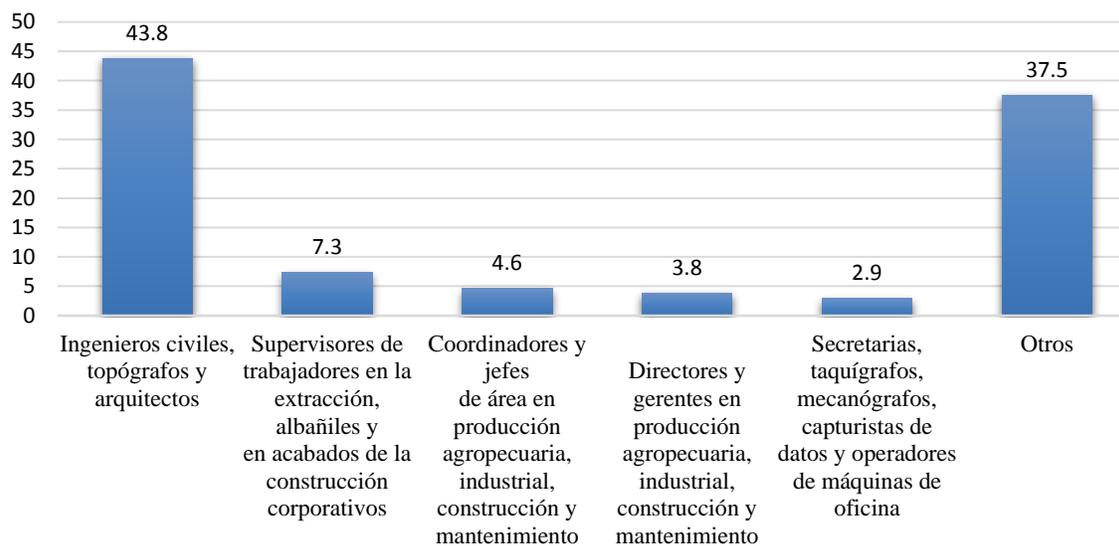


Figura 4. Principales ocupaciones en el área de la Ingeniería Civil a nivel nacional. Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, STPS-INEGI, Cifras actualizadas al cuarto trimestre de 2016. Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, STPS-INEGI, Cifras actualizadas al cuarto trimestre de 2016

Según los datos nacionales extraídos de la Encuesta de Ocupación y Empleo de la INEGI más del 80% de los ingenieros civiles laboran en una empresa privada (Figura 5).

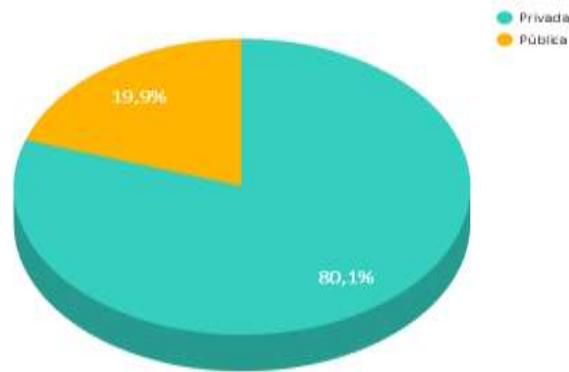


Figura 5. Sector donde labora un Ingeniero Civil a nivel nacional. Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, STPS-INEGI, Cifras actualizadas al cuarto trimestre de 2016

Según los datos nacionales extraídos de la Encuesta de Ocupación y Empleo de la INEGI, el parámetro de duración de un empleado-Ingeniero Civil a nivel nacional es mayormente de más 3 años con el 69.50% (Figura 6).

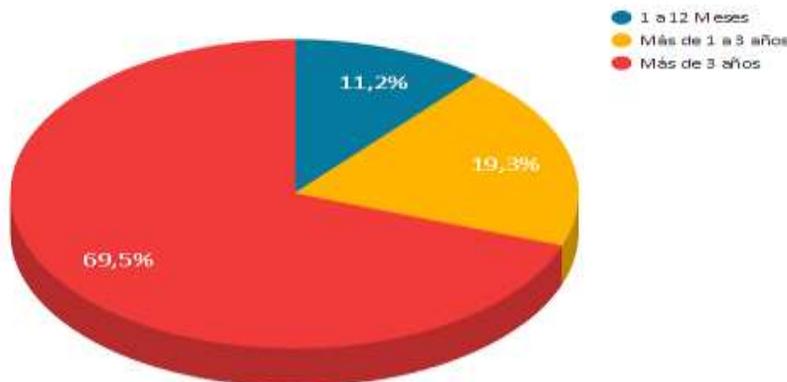


Figura 6. Parámetro de duración en el empleo del Ingeniero Civil a nivel nacional. Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, STPS-INEGI, Cifras actualizadas al cuarto trimestre de 2016

En cuanto al sector económico en el que se desarrollan los empleadores encuestados es el siguiente: un 64.44% de las empresas pertenecen al sector “privado” (entre ellas constructoras, desarrolladoras, proyectistas, laboratorios, etc.), el 28.89% son del sector “público” (conformado por dependencias federales, estatales y paraestatales) y el 6.67% son empresas de “otro” sector económico (asociaciones no gubernamentales) (Figura 7).

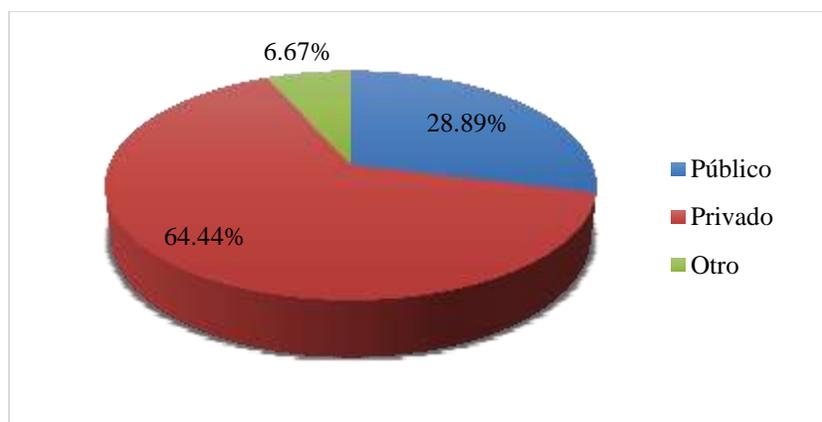


Figura 7. Sector económico perteneciente de empleadores de egresados

Del total de empleadores encuestados, existen diferentes puestos de trabajo en el que se desarrollan. El 20% se desenvuelve en el área de “recursos humanos”, el 17.78% en el área de la “gerencia”, el 40% en el área de “ingeniería”, el 6.67% pertenece al área de “administración” y el 15.56% lo hace en “otra” área de trabajo (auditoría, tesorería, etc.) (Figura 8).

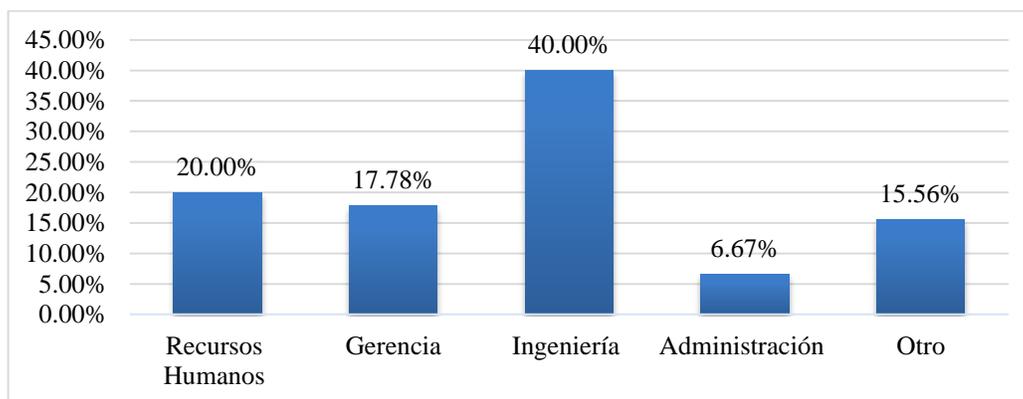


Figura. 8. Puesto dentro de la empresa

Las empresas y dependencias encuestadas varían en cuanto al tamaño de la misma (referente a la cantidad de empleados). El 17.78% de los organismos empleadores son de tamaño “grande” o denominado “empresa” (más de 250 empleados), cabe mencionar que el 66.6% son del sector público y el 33.3% del privado. El 24.44% son empleadores de tamaño “mediano” (entre 51 y 250 empleados), donde el 57.1% son del sector privado y el 42.9% del sector público. El 20.00% son empleadores de tamaño “pequeño” (entre 11 a 50 empleados), donde el 90% son del

sector privado y el 10% del sector otros. Además, el 37.78% de los empleadores encuestados son empresas de tamaño “micro” (de 1 a 10 empleados), donde EL 50% pertenecen al sector privado y el otro 50% a otro sector (organización no gubernamental) (Figura 9).

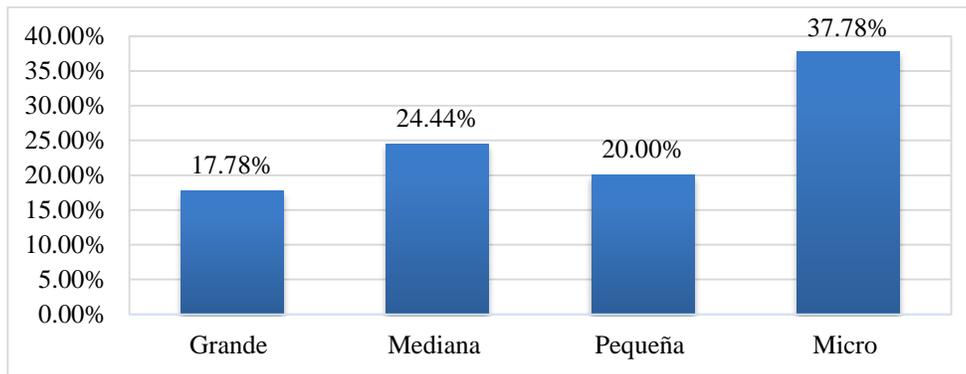


Figura 9. Tamaño de empleadores

Según la opinión del empleador, el egresado de la UABC debe cumplir con ciertas cualidades que lo distinguen del resto. Por lo tanto, de un listado de cualidades, se les pidió a los empleadores que ordenaran de mayor a menor su importancia. En primer lugar, de importancia, con un 31.11%, que los egresados deben contar habilidades y actitudes, el 24.44% menciona que deberán contar conocimientos técnicos, el 28.89% mencionan que los valores, el 8.89% mencionan que la experiencia profesional y el 2.22% mencionan que el dominio del idioma inglés (Figura 10).

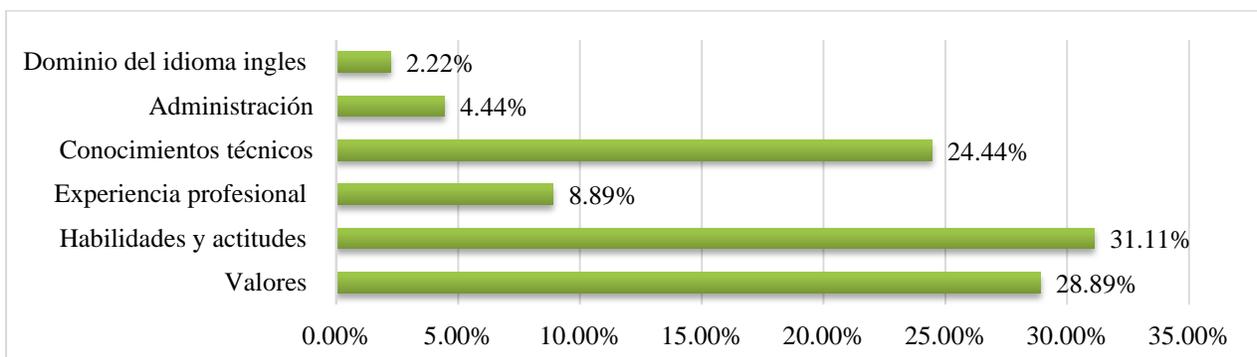


Figura 10. Calidad número 1 de mayor importancia en un recién egresado

Según la opinión del empleador, el egresado de la UABC debe cumplir con ciertas cualidades que lo distinguen del resto. Por lo tanto, de un listado de cualidades, se les

pidió a los empleadores que ordenaran de mayor a menor su importancia. En segundo lugar, con un 28.89%, que los egresados deben tener conocimientos técnicos, el 28.89% desarrollo de valores, el 24.44% desarrollo de habilidades y actitudes, el 6.67% conocimientos en administración, el 8.89% experiencia profesional y el 2.22% dominio del idioma inglés (Figura 11).

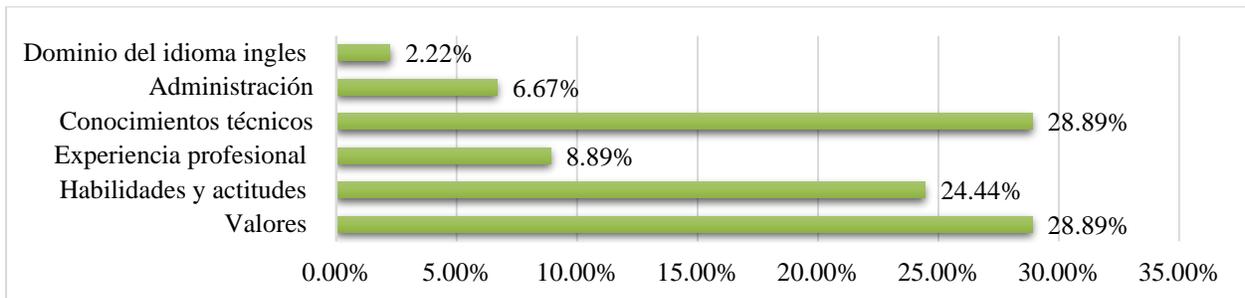


Figura 11. Calidad número 2 de mayor importancia en un recién egresado.

Según la opinión del empleador, el egresado de la UABC debe cumplir con ciertas cualidades que lo distingan del resto. Por lo tanto, de un listado de cualidades, se les pidió a los empleadores que ordenaran de mayor a menor su importancia. En tercer lugar, de importancia, con un 20.00%, que los egresados desarrollen valores, el 20.00% desarrollen habilidades y actitudes, el 20.00% tenga conocimientos de administración, el 26.67% cuente con conocimientos técnicos, el 11.11% experiencia profesional y el 2.22% dominio del idioma inglés (Figura 12).

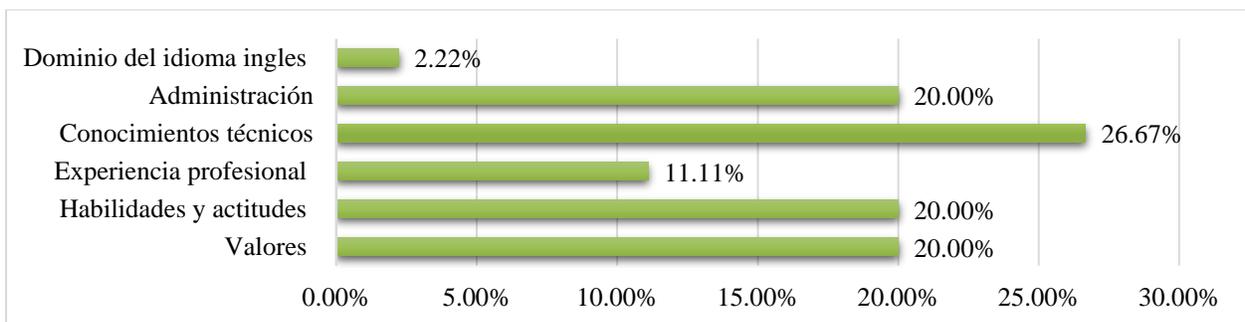


Figura 12. Calidad número 3 de mayor importancia en un recién egresado

Según la opinión del empleador, el egresado de la UABC debe cumplir con ciertas cualidades que lo distingan del resto. Por lo tanto, de un listado de cualidades, se les pidió a los empleadores que ordenaran de mayor a menor su importancia. En cuarto

lugar, de importancia, con un 28.89%, que los egresados tengan conocimiento en administración, el 15.56% dominio del idioma inglés, el 20.00% cuente con habilidades y actitudes, el 17.78% tenga experiencia profesional, el 11.11% desarrolle valores y el 6.67% cuente con conocimientos técnicos (Figura 13).

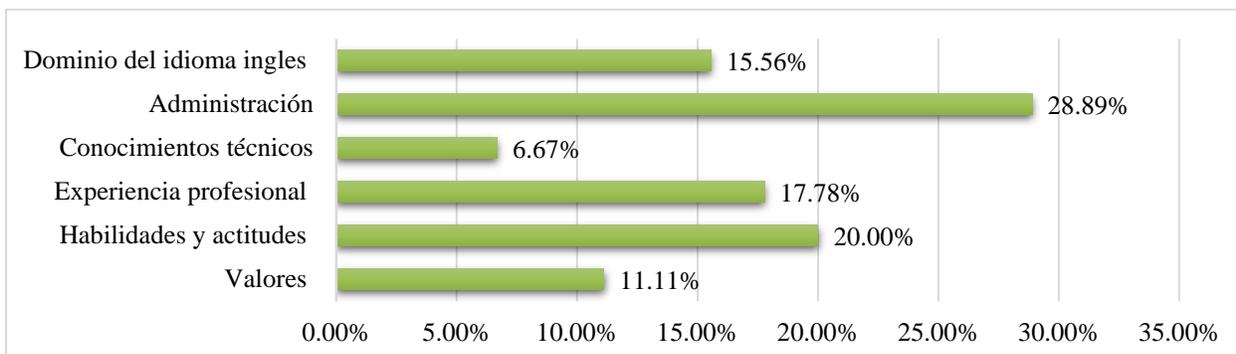


Figura 13. Cualidad número 4 de mayor importancia en un recién egresado

Según la opinión del empleador, el egresado de la UABC debe cumplir con ciertas cualidades que lo distingan del resto. Por lo tanto, de un listado de cualidades, se les pidió a los empleadores que ordenaran de mayor a menor su importancia. En quinto lugar, de importancia, con un 22.22%, que los egresados cuenten con conocimientos de administración, el 22.22% dominio del idioma inglés, el 35.56% experiencia profesional, el 8.89% cuente con valores, el 6.67% conocimientos técnicos y el 4.44% que cuente con habilidades y actitudes (Figura 14).

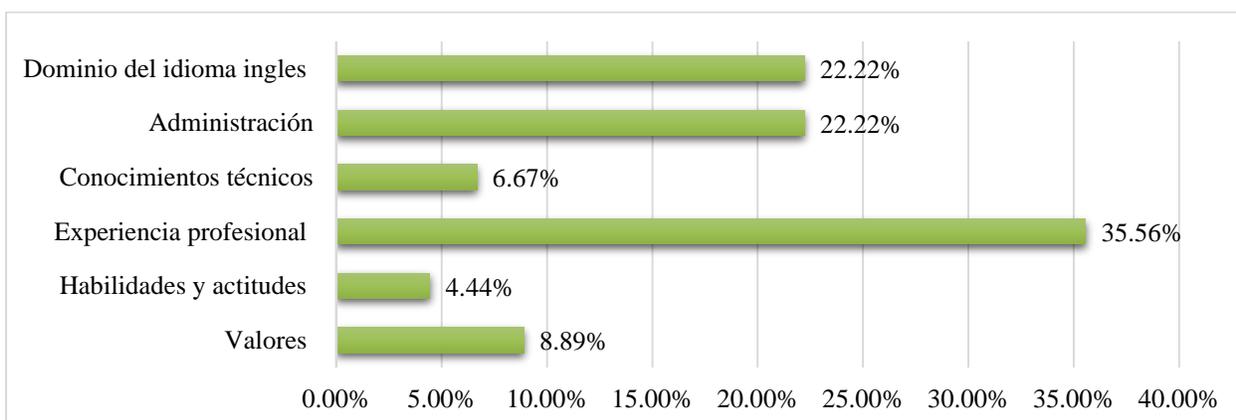


Figura 14. Cualidad número 5 de mayor importancia en un recién egresado

Según la opinión del empleador, el egresado de la UABC debe cumplir con ciertas cualidades que lo distinguen del resto. Por lo tanto, de un listado de cualidades, se les pidió a los empleadores que ordenaran de mayor a menor su importancia. En sexto lugar de importancia, con un 55.56%, que los egresados dominen el idioma inglés, el 17.78% cuenta con experiencia profesional, el 17.78% cuenta con conocimientos en administración, el 6.67% cuenta con conocimientos técnicos y el 2.22% desarrolle valores (Figura 15).

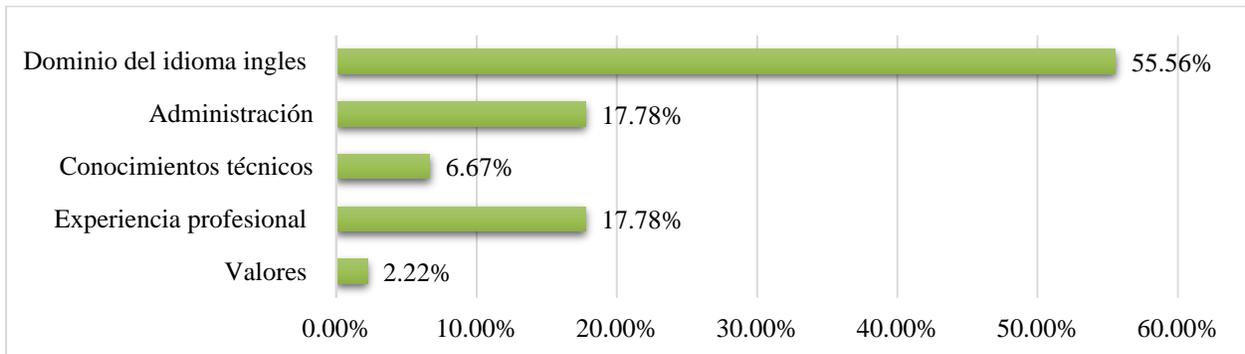


Figura 15. Cualidad número 6 de mayor importancia en un recién egresado

Correspondiente al desarrollo de habilidad y actitudes del personal de ingeniería egresado de la UABC, el sector empleador definió los 5 aspectos más valiosos (Figura 16).

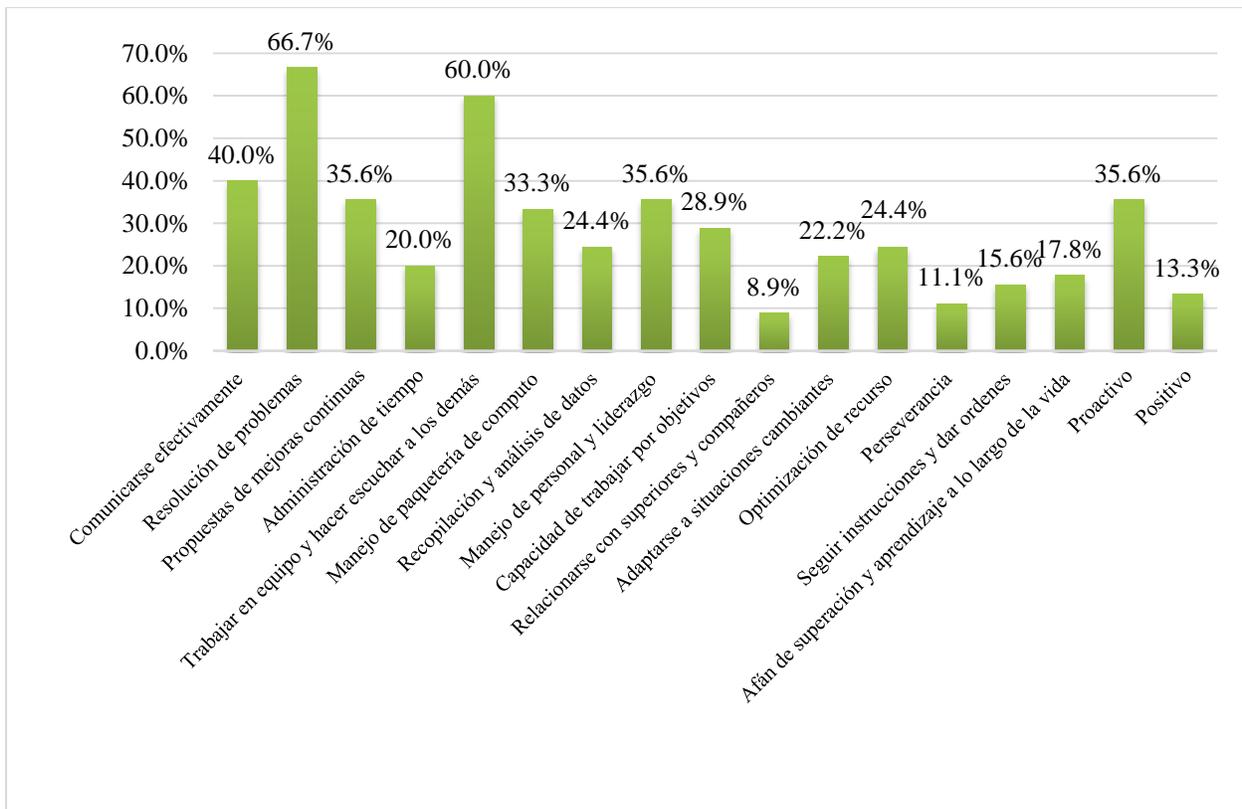


Figura 16. Habilidades y actitudes que desarrolla un egresado

En cuanto a “comunicarse efectivamente” (de forma oral, escrita y en presentaciones) el 60% de los empleadores decidieron “NO” es el aspecto más valioso y el 40% dijo que “SI”. Cabe mencionar que los que dijeron “SI”, son 70% del sector privado, 20% de otro sector y 10% del sector público. En cuanto a “resolución de problemas” el 33.3% dijo “NO” y el 66.7% dijo “SI”.

En cuanto a “propuestas de Mejoras Continuas” el 64.4% dijo “NO” y el 35.6% dijo “SI”. En cuanto a “administración de tiempo” el 80% dijo “NO” y el 20% dijo “SI”. En cuanto a “trabajar en equipo y saber escuchar a los demás” el 40% dijo “NO” y el 60% dijo “SI”. En cuanto a “manejo de paquetería de computo” el 66.7% dijo “NO” y el 33.3% dijo “SI”. En cuanto a “recopilación y análisis de datos” el 75.6% dijo “NO” y el 24.4% dijo “SI”. En cuanto a “manejo de personal y liderazgo” el 64.4% dijo “NO” y el 35.6% dijo “SI”. En cuanto a “capacidad de trabajar por objetivos” el 71.1% dijo “NO”, y el 28.9% dijo “SI”. En cuanto a “relacionarse con superiores y compañeros” el 91.1% dijo “NO” y el 8.9% dijo “SI”. En cuanto a “adaptarse a situaciones cambiantes” el 77.8% dijo “NO” y el 22.2% dijo “SI”. En cuanto a “optimización de recursos” el 75.6% dijo “NO” y el 24.4% dijo “SI”. En cuanto a “perseverancia” el 88.9% dijo “NO” y el 11.1% dijo “SI”. En cuanto

a “seguir instrucciones y órdenes” el 84.4% dijo “No” y el 15.6% dijo “SI”. En cuanto a “afán de superación y aprendizaje a lo largo de toda la vida” el 82.2% dijo “No” y el 17.8% dijo “SI”. En cuanto a “proactivo” el 64.4% dijo “No” y el 35.6% dijo “SI”. En cuanto a “positivo” el 86.7% dijo “No” y el 13.3% dijo “SI” (Figura 16).

Correspondiente al desarrollo de valores del personal de ingeniería egresado de la UABC, el sector empleador definió los 5 aspectos más valiosos que distinguían al egresado (Figura 4.1.2.17). En cuanto a “honradez” el 35.6% dijo “No” y el 64.4% dijo “SI”. En cuanto a “responsabilidad” el 8.9% dijo “No” y el 91.1% dijo “SI”. En cuanto a “lealtad” el 51.1% dijo “No” y el 48.9% dijo “SI”. En cuanto a “puntualidad” el 60% dijo “No” y el 40% dijo “SI”. En cuanto a “flexibilidad” el 92.3% dijo “No” y el 6.7% dijo “SI”. En cuanto a “tolerancia” el 86.7% dijo “No” y el 13.3% dijo “SI”. En cuanto a “tenacidad” el 80% dijo “No” y el 20% dijo “SI”. En cuanto a “solidaridad” el 95.6% dijo “No” y el 4.4% dijo “SI”. En cuanto a “perseverancia” el 77.8% dijo “No” y el 22.2% dijo “SI”. En cuanto a “conciencia ambiental y de sustentabilidad” el 73.3% dijo “No” y el 26.7% dijo “SI” (Figura 17).

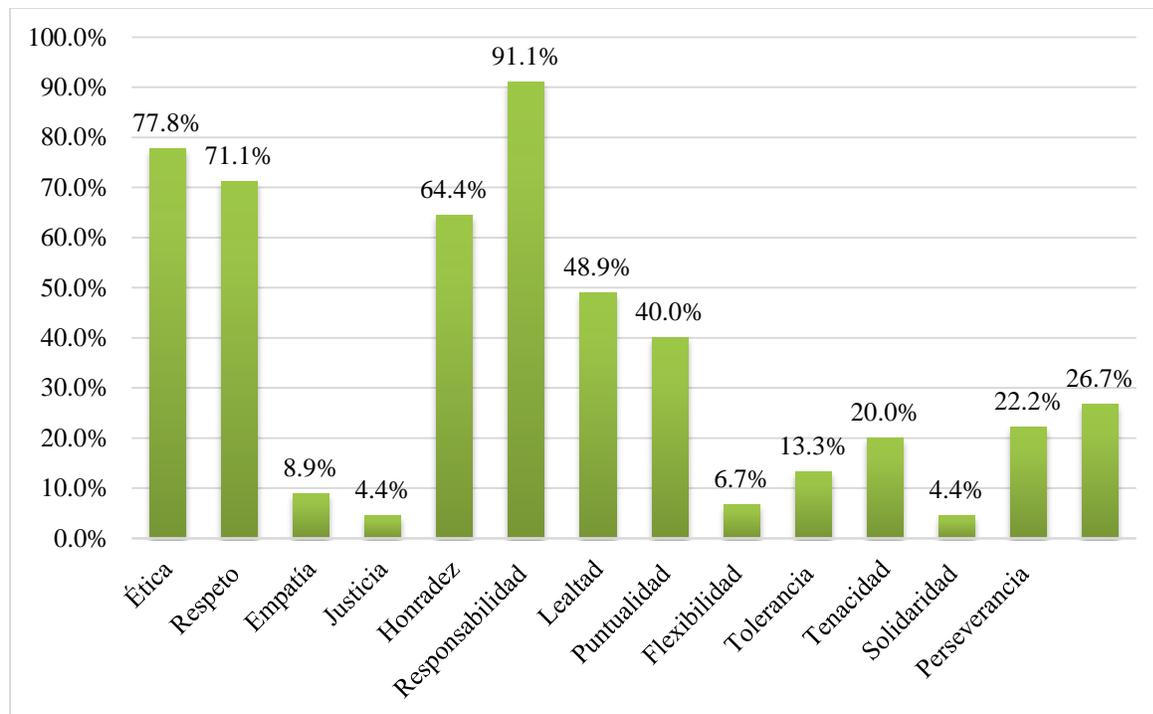


Figura 17. Valores que desarrolla un egresado

Según los empleadores, la cantidad de Ingenieros Civiles egresados en los últimos 5 años que han laborado en sus instalaciones ronda principalmente entre 1 a 5 personas con un 50% (90.9% por parte del sector privado y 9.1% por otro sector (organización no gubernamental); un 25% de los encuestados menciona que de 6 a 10; un 9.1% que de 11 a 15; un 13.6% entre 16 o más ingenieros civiles; y un 2.3% no especifico ninguna de las opciones. Cabe mencionar que las todas las dependencias del sector público encuestadas han empleado a más de 5 personas en dicho periodo de tiempo (Figura 18).

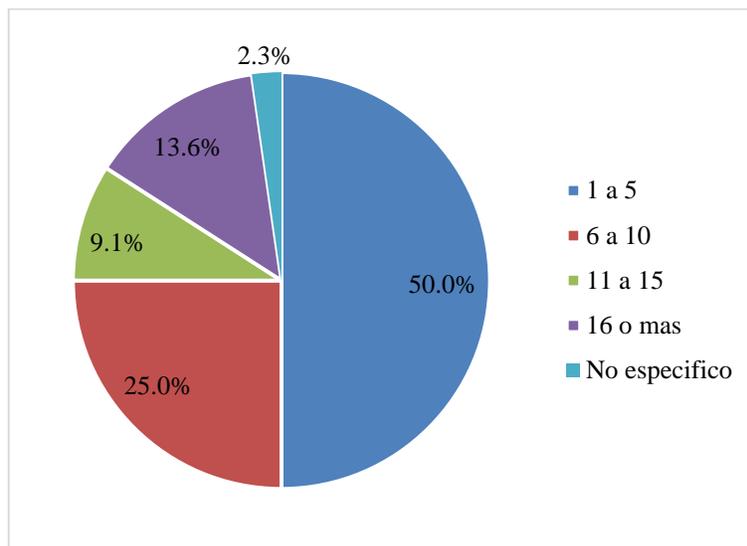


Figura 18. Cantidad de egresados civiles laborando en las instalaciones de los empleadores

Tomando en cuenta lo que el perfil de egreso del Ingeniero Civil dice: “es un profesional capaz de contribuir al desarrollo económico y social, mostrando creatividad, iniciativa, liderazgo, responsabilidad y ética en todos los ámbitos de su ejercicio profesional, que incluyen: la búsqueda de nichos para el desarrollo tecnológico, armonizando con el medio ambiente en beneficio de la sociedad; el incremento de las fuentes de trabajo mediante la creación de empresas y gestión de proyectos; la atención a la relación costo-beneficio dando cuenta del uso adecuado de los recursos y la buena disposición hacia las relaciones humanas y búsqueda de la calidad”. Se le pregunta al empleador ¿Considera que los egresados de la UABC cumplen con el perfil anteriormente mencionado?, por lo cual el 59.09% está “de acuerdo”, el 2.27% en “desacuerdo”, el 11.36% en posición “neutral”, el 22.73% con una postura “totalmente

de acuerdo”, el 2.27% en una postura “totalmente desacuerdo”, y el 2.27% no especifico ninguna opción. (Figura 19).

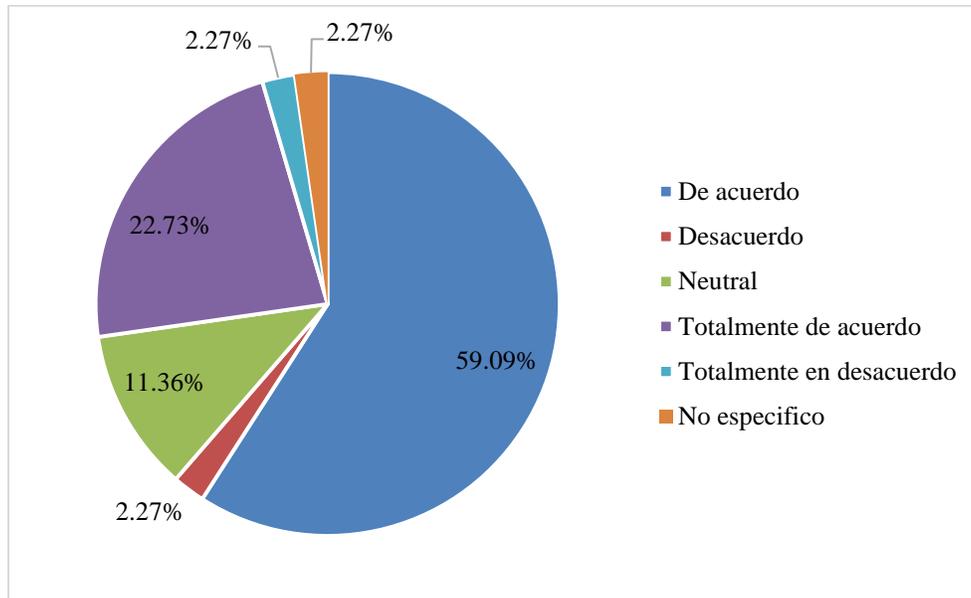


Figura 19. Egresados que cuentan con el perfil de egreso estipulado

Para los empleadores y tomando en cuenta las áreas de conocimiento expuestas por el CENEVAL, se les cuestiono lo siguiente: ¿Cuáles son los conocimientos y capacidades de primera importancia que debe poseer un Ingeniero Civil?, por lo que un 40.91% respondió que la “construcción”, un 20.45% en “estructuras”, un 6.82% en “geotecnia”, un 6.82% la “hidráulica”, un 20.45% la “planeación”, un 2.27% en “Ingeniería de sistemas”. Y un 2.27% no especifico ninguna respuesta (Figura 20).

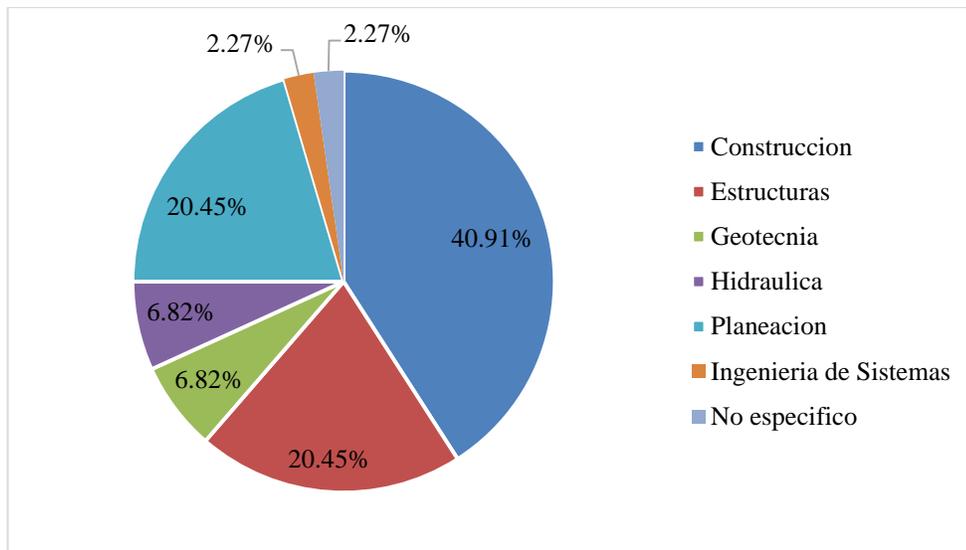


Figura 20. Conocimientos y capacidades de primera importancia según los empleadores

Para los empleadores y tomando en cuenta las áreas de conocimiento expuestas por el CENEVAL, se les cuestiono lo siguiente: ¿Cuáles son los conocimientos y capacidades de segunda importancia que debe poseer un Ingeniero Civil?, por lo que un 36.36% respondió que la “estructuras”, un 20.45% en “construcción”, un 13.64% en “planeación”, un 9.09% en “geotecnia”, un 11.36% en “hidráulica”, un 2.27% en “ingeniería de sistemas”, un 2.27% en “sanitaria”, un 2.27% en “sistemas de transporte” y un 2.27% no especifico ninguna opción (Figura 21).

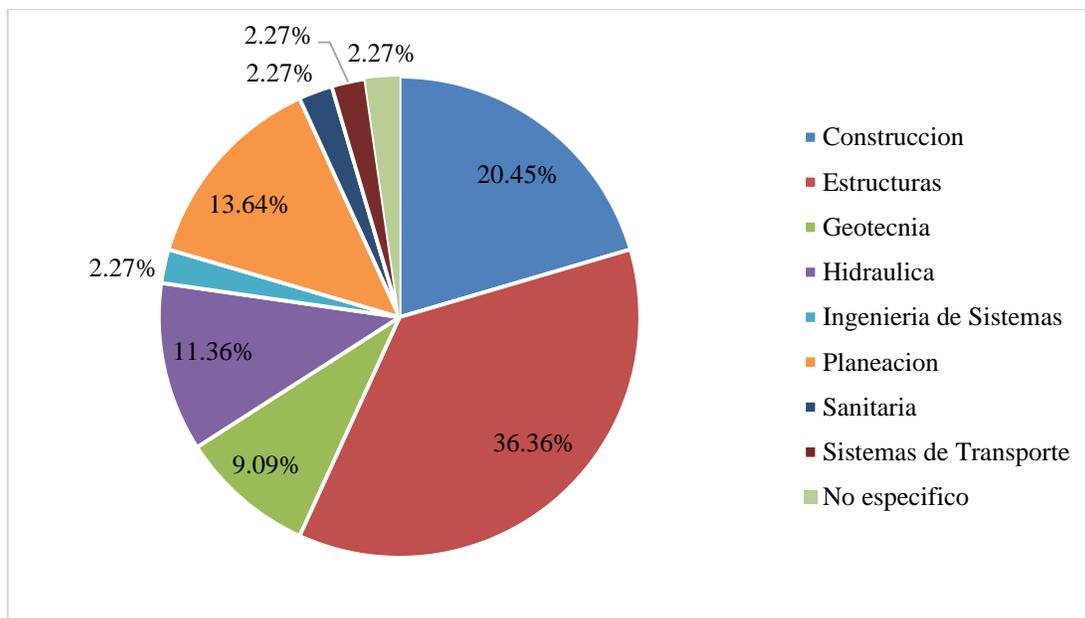


Figura 21. Conocimientos y capacidades de segunda importancia según los empleadores.

Para los empleadores y tomando en cuenta las áreas de conocimiento expuestas por el CENEVAL, se les cuestiono lo siguiente: ¿Cuáles son los conocimientos y capacidades de tercera importancia que debe poseer un Ingeniero Civil?, por lo que un 18.18% respondió que la “estructuras”, un 25% en “planeación”, un 13.64% en “hidráulica”, un 11.36% en “construcción”, un 9.09% en “ingeniería de sistemas”, un 6.82% en “sanitaria”, un 9.09% en “geotecnia”, un 4.55% en “sistemas de transporte” y un 2.27% no especifico ninguna opción (Figura 22).

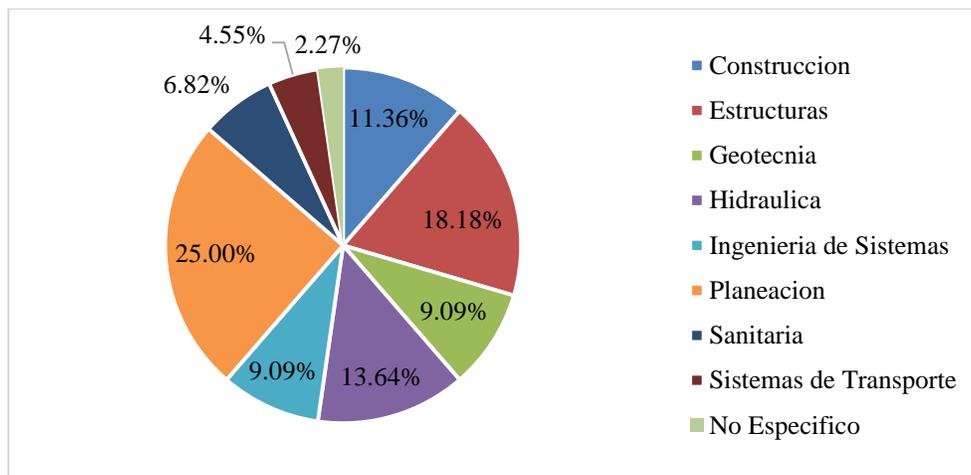


Figura 22. Conocimientos y capacidades de tercera importancia según los empleadores

Para los empleadores y tomando en cuenta las áreas de conocimiento expuestas por el CENEVAL, se les cuestiono lo siguiente: ¿Cuáles son los conocimientos y capacidades de cuarta importancia que debe poseer un Ingeniero Civil?, por lo que un 34.09% en “hidráulica”, un 20.45% en “geotecnia”, un 6.82% en “construcción”, un 11.36% en “planeación”, un 9.09% en “sanitaria”, un 6.82% en “ingeniería de sistemas”, un 2.27% en “sistemas de transporte”, un 6.82% en “estructuras” y un 2.27% no especifico ninguna opción (Figura 23).

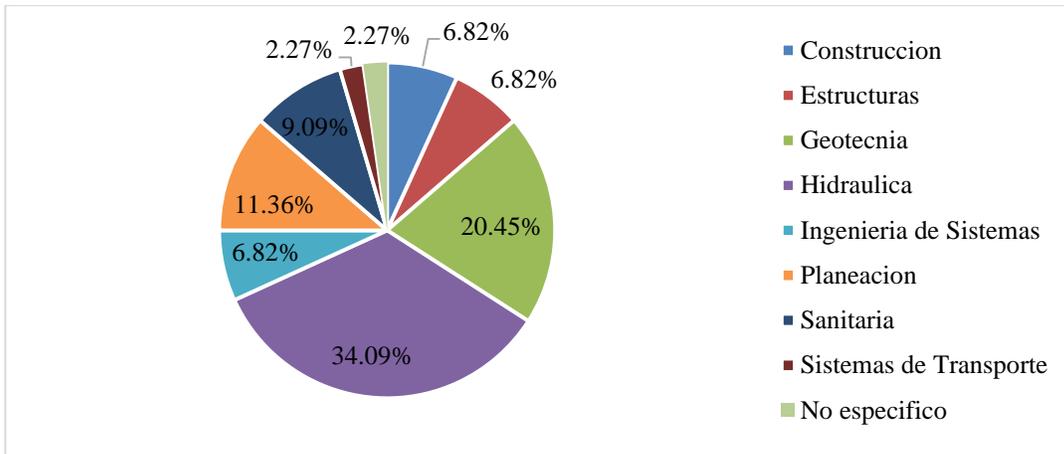


Figura 23. Conocimientos y capacidades de cuarta importancia según los empleadores

Para los empleadores y tomando en cuenta las áreas de conocimiento expuestas por el CENEVAL, se les cuestiono lo siguiente: ¿Cuáles son los conocimientos y capacidades de quinta importancia que debe poseer un Ingeniero Civil?, por lo que un 18.37% en “sanitaria”, un 12.24% en “planeación”, un 10.20% en “estructuras”, un 6.12% en “ingeniería de sistemas”, un 10.20% en “hidráulica”, un 6.12% en “sistemas de transporte”, un 12.24% en “construcción”, un 8.16% en “geotecnia” y un 2.04% no especifico un respuesta (Figura.24).

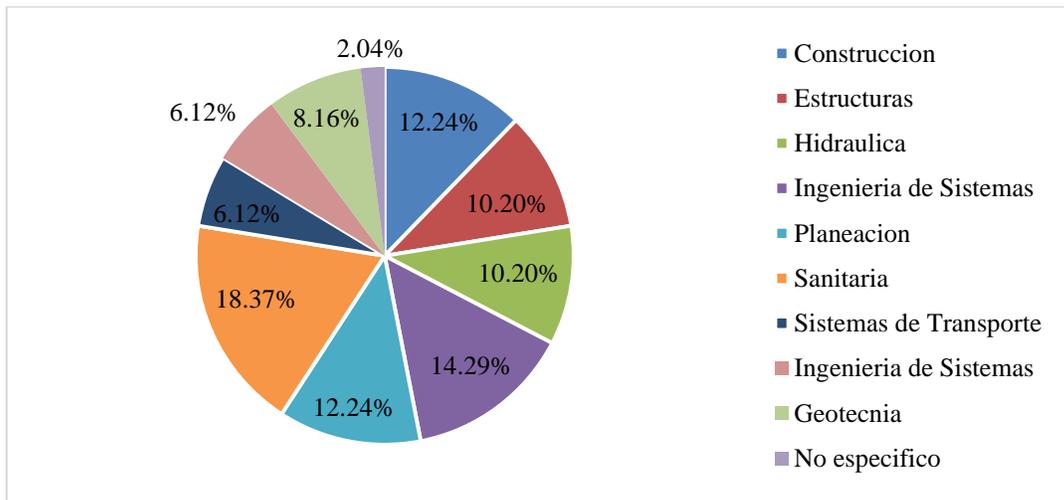


Figura 24. Conocimientos y capacidades de quinta importancia según los empleadores

Según los empleadores, un 25% está “de acuerdo”, un 75% está “totalmente de acuerdo” y un 2.27% no especifico que los egresados de Ingeniero Civil De UABC son competentes en “Proyectar y evaluar obras y servicios” (Figura 25).

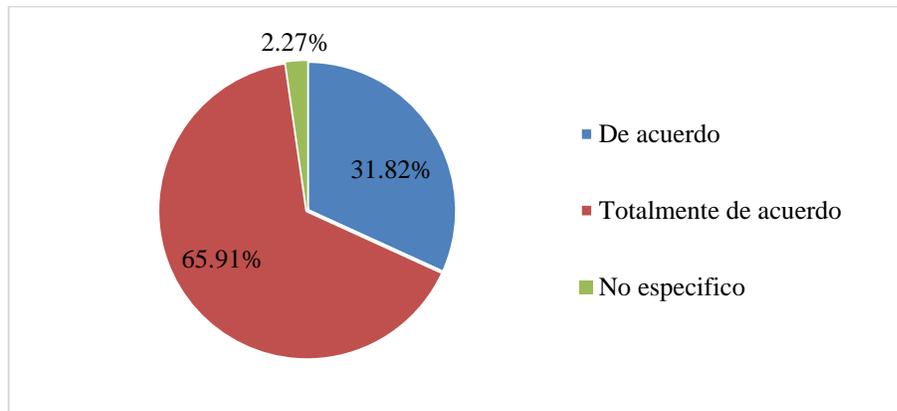


Figura 25. Considera usted que un Ingeniero Civil debe de ser competente en: “Proyectar y evaluar obras y servicios”

Según los empleadores, un 31.82% está “de acuerdo” mientras que un 63.64% está “totalmente de acuerdo” y un 4.55% no especifico que los egresados de Ingeniero Civil de la UABC son competentes en “Diseñar y construir obras y servicios” (Figura 26).

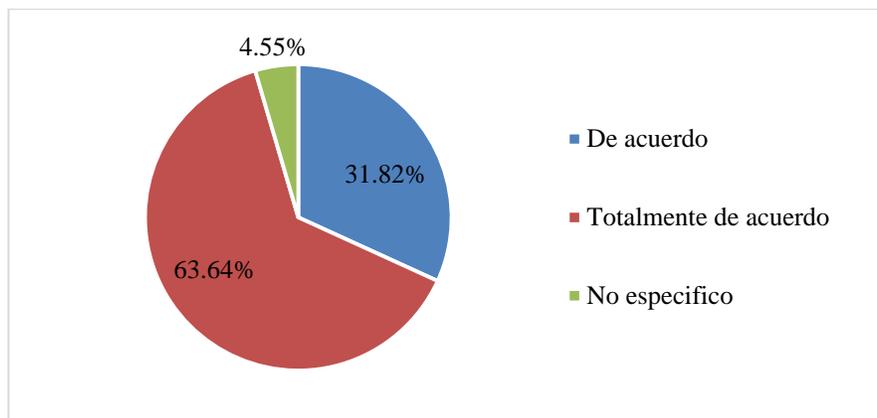


Figura 26. Considera usted que un Ingeniero Civil debe de ser competente en: “Diseñar y construir obras y servicios”

Según los empleadores, un 34.09% está “de acuerdo” mientras que un 63.64% está “totalmente de acuerdo” y un 2.27% no especifico que los egresados de Ingeniero Civil de la UABC son competentes en “Operar, mantener y conservar obras y servicios” (Figura 27).

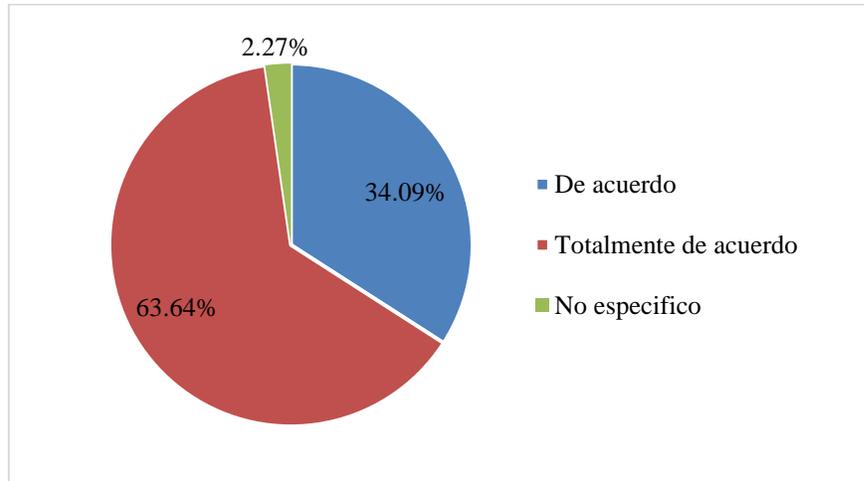


Figura 27. Considera usted que un Ingeniero Civil debe de ser competente en: "Operar, mantener y conservar obras y servicios."

Según los empleadores, un 31.82% está "de acuerdo", un 9.09% tiene una postura "neutral", mientras que un 54.55% está "totalmente de acuerdo" y un 4.55% no especifico que los egresados de Ingeniero Civil de la UABC son competentes en "Generar nuevos conocimientos y tecnología que fortalezcan el desarrollo de la profesión" (Figura 28).

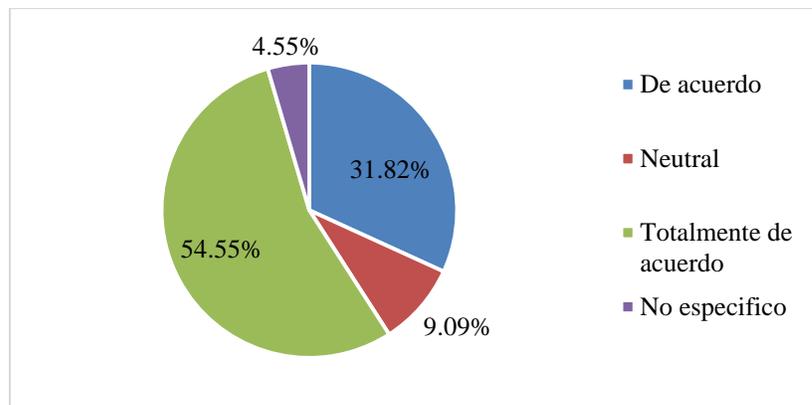


Figura 28. Considera usted que el Ingeniero Civil debe de ser competente en: "Generar nuevos conocimientos y tecnología que fortalezcan el desarrollo de la profesión"

Según el empleador, su opinión general de un egresado de Ingeniero Civil de la UABC es 63.64% "Buena", 18.18% "Excelente", 4.55% "Malo", 9.09% Regular y 4.55%

no específico. Cabe mencionar que, entre las recomendaciones hechas por los empleadores, la mayor parte se dirigen a capacitación de uso de softwares especializados, desarrollo de experiencia laboral y la falta de liderazgo (Figura 29).

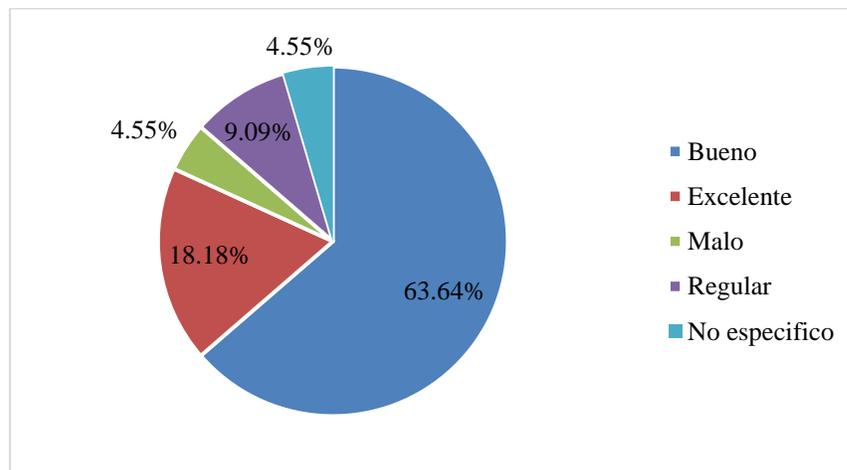


Figura 29. Opinión general sobre el egresado por parte del sector empleador

El sector empleador emitió una serie de recomendaciones en torno a los conocimientos normativos que tomarán mayor relevancia a futuro en su organización

Como el primer aspecto más valioso: Energías renovables, ortografía, investigación, conocimiento teórico y práctico en el área eléctrica, Plan Nacional de Desarrollo, Ingeniería financiera, eco tecnologías, administración y dirección de proyectos, planeación de proyectos, conocimiento de normas mexicanas e internacionales, comprensión física de problemas, calidad de materiales, computación, hidrología, diseño y normas técnicas.

El segundo aspecto más valioso: reciclaje de materiales, puntualidad, trabajo de campo, aprendizaje de las normas nacionales con respecto al ámbito laboral, Plan Nacional Hídrico, evaluación de proyectos de inversión, energía sustentable, manejo de software como herramienta de trabajo, mecánica de suelos, utilización de materiales de la región, normas SCT, medio ambiente, construcción, normas técnicas de proyecto, construcción para obra de vialidades de Baja California y asfaltos.

El tercer aspecto más valioso: ingeniería sísmica, conocimiento de paquetería informativa, diseño de diagramas eléctricos, ley de aguas nacionales, eficiencia energética, topografía, desarrollo de proyectos, desarrollo organizacional, dinámica de suelos, modernización de vialidades, normas ASSHTO, normas de monitoreo hidrológico, planeación, ley de obra pública, equipamientos, suministros y servicios relacionados y medio ambiente.

El cuarto aspecto más valioso: desarrollo sustentable, normatividad ambiental, programación de hojas de cálculo en Excel, aguas subterráneas, administración para ingenieros, manejo de costos, conocimientos de normas aplicables, comunicación efectiva, mecánica de rocas, Autocad, sostenibilidad, transporte, reglamento de la ley de obra pública de Baja California y Calidad en asfaltos.

El quinto aspecto más valioso: hidráulica, capacidad de redacción, utilización de softwares prácticos para realizar estudios para proyectos energéticos, aguas superficiales, equipos de trabajo de alta desempeño, presupuesto de obra, uso de equipos tecnificados, inglés, flujo de agua, estructuras hidráulicas pro ambientales, geotécnico, ley de obra pública federal, nuevas tecnologías.

De igual manera, el sector empleador emitió una serie de recomendaciones en torno a las tecnologías, equipos y sistemas que tomarán mayor relevancia a futuro en su organización

Como el primer aspecto más valioso: topografía computarizada, manejo de equipo de cómputo, sistema de cálculo de eficiencias de proyectos realizados, monitoreo en tiempo real de la energía, ArcView, electrónica de potencia, Project manager, diseño asistido por computadora, desarrollo de software para el control de sistemas de bombeo, manejo de computadoras, modelado en elemento finito, maquinaria de construcción, manejo del agua, uso de software especializados, Opus y Autocad.

El segundo aspecto más valioso: manejo de equipos como GPS, estación total, equipos de medición; monitoreo en tiempo real de la energía; sistema de cálculo de eficiencias de proyectos realizados; Arcgis; mantenimiento basado en condición; share

point; sistemas de información geográfica; equipo de cómputo; manejo de software análisis y diseño; equipo de laboratorio; Autocad; Civilcad; laboratorio.

El tercer aspecto más valioso: conocimiento de la ciudad, equipos de medición eléctrica, Autocad, redes eléctricas inteligentes, Autocad avanzado, equipos de levantamiento topográfico, sistemas de energías renovables, tecnologías web, software de pavimentos, tecnologías GPS, modelación y SIG.

El cuarto aspecto más valioso: conocimiento de la operación de diferentes maquinaria y equipos, equipos de medición de datos meteorológicos, equipos para sistemas hidráulicos, software de organización de actividades, capacitación personal, diseño verde, cálculo y marcos legales.

El quinto aspecto más valioso: capacidad de redactar, softwares de diseño en energías renovables, office, monitoreo y diagnóstico, equipos de conducción y control eléctrico, elaboración de reportes, geofísica, cursos de ingeniería, restauración y conservación de ecosistemas, Excel, Civil 3d.

Se le solicito a los empleadores, que de una lista de conocimientos complementarios seleccionaran los 3 de las cuales requieren incorporar los futuros perfiles de ingenieros civiles. Con base a lo anterior, el 88% de los empleadores mencionaron que se requiere de conocimientos en “nuevas tecnologías”, el 40% de ellos resalto la importancia del “medio ambiente”, el 32% el contemplar las “políticas nacionales de desarrollo”, el 24% contar con conocimientos en las “ciencias administrativas”, el 20% conocer los “marcos legales y jurídicos”, el 16% en “relaciones públicas” y otro 16% contar con “conocimientos contables o fiscales” (Figura 30).

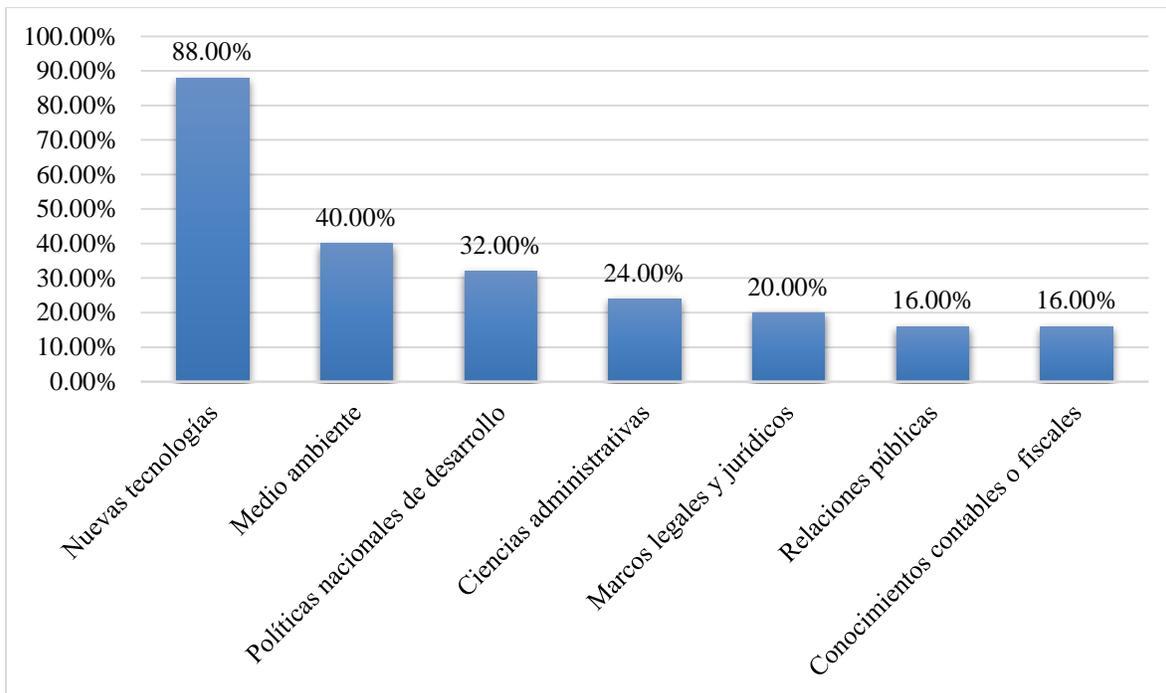


Figura 30. Conocimientos complementarios que requiere incorporar el futuro perfil de Ingeniero Civil

De igual manera, los empleadores dan su opinión sobre las habilidades que debe desarrollar o fortalecer el Ingeniero Civil durante su formación, por lo que se les pide elegir 3. Por tanto, un 72% cree que es necesario fortalecer la “planeación y organización”, el 40% cree que el “liderazgo”, el 36% indica que el “aprendizaje continuo”, el 32% el “manejo de personal/grupos”, el 32% cree que “solución creativa de problemas”, el 28% mencionan que es necesario un “pensamiento crítico y analítico”, el 20% que se requiere desarrollar la “iniciativa y ser pro-activo”, el 12% indica que la “integración en equipos interdisciplinarios”, el 12% piensa que la “comunicación oral y escrita”, el 12% menciona que es importante la “creatividad e innovación”, el 8% piensa que la “generación de conocimiento nuevo” y otro 8% el “dominio del segundo o tercer idioma” (Figura.31).

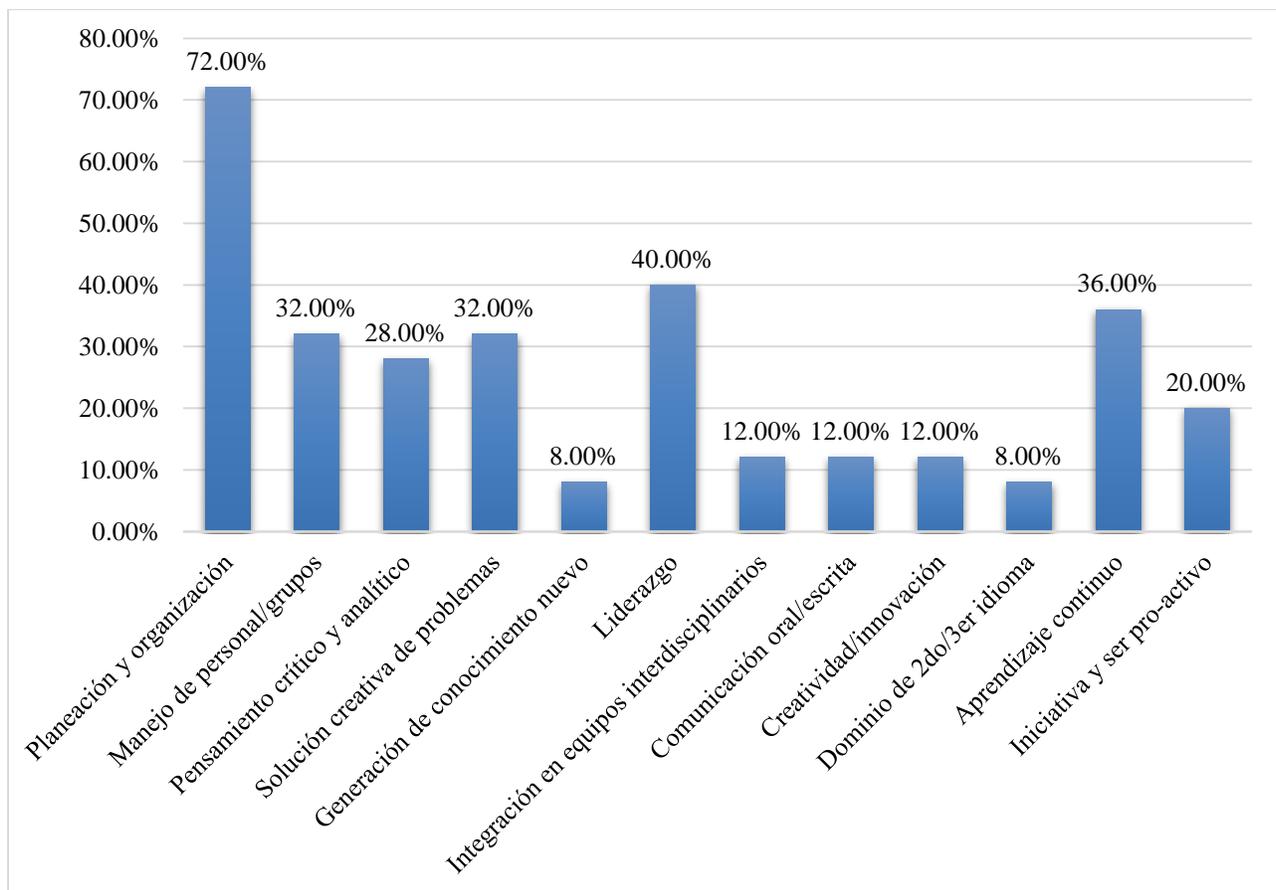


Figura 31. Habilidades más importantes que deben fortalecerse durante la formación de los Ingenieros Civiles

Conclusiones.

El mercado laboral es sin duda un aspecto clave a considerar en los procesos de reestructuración de programas educativos, ya que la oferta de empleo es el sostén de cada uno de los egresados, pero sobre todo de la sociedad. La Ingeniero Civil ha resuelto por décadas las necesidades de habitabilidad, transporte, industria, salud, educación esparcimiento, tópicos de medio ambiente, desde los puntos de vista de investigación, desarrollo tecnológico e implementación de infraestructura requerida para dar pauta a todas las demás áreas de desarrollo que conciernen al desarrollo del ser humano.

La actualidad el país trae consigo cambios y con ello tendencias, por lo tanto, para que México alcance su máximo potencial en las áreas de innovación y desarrollo tecnológico, se abre la posibilidad que el Ingeniero Civil participe en el diseño,

innovación y edificación de infraestructura que coadyuve a la propuesta que se plantea. Lo anterior se justifica cuando en la entidad se plantea impulsar el desarrollo de infraestructura urbana con una visión de pertinencia y de necesidad local.

En cuanto al sector económico en el que se desarrollan los empleadores encuestados es el siguiente: un 64.4% de las empresas pertenecen al sector “privado” (entre ellas constructoras, desarrolladoras, proyectistas, laboratorios, etc.), el 28.9% son del sector “público” (conformado por dependencias federales, estatales y paraestatales) y el 6.7% son empresas de “otro” sector económico (asociaciones no gubernamentales).

A nivel nacional, más del 80% de los IC laboran en el sector privado; a nivel estatal 71%. Un aspecto importante es que a nivel estatal cayo la demanda laboral de IC, esto posiblemente a los bajos insensivos económicos que presenta con respecto a otras profesiones

Actualmente, el mayor desenvolvimiento profesional del IC está en el sector de la construcción, estructuras, planeación, hidráulica, sanitaria, sistemas de transporte, geotecnia. Sin embargo, las tendencias han considerado el operar, mantener y conservar lo existente, así como generar nuevos conocimiento y tecnología. Aunado a esto, el resolver problemas en materia de sustentabilidad, conservación del entorno y medio ambiente; además, en las áreas de innovación, desarrollo tecnológico, liderazgo y relacionado a temas administrativos. Para los empleadores, el campo laboral actual de primera importancia se ubica en el área de las “construcción”, mismo de lo que se considera a nivel nacional.

Tomando en cuenta lo que el perfil de egreso del Ingeniero Civil dice: “es un profesional capaz de contribuir al desarrollo económico y social, mostrando creatividad, iniciativa, liderazgo, responsabilidad y ética en todos los ámbitos de su ejercicio profesional, que incluyen: la búsqueda de nichos para el desarrollo tecnológico, armonizando con el medio ambiente en beneficio de la sociedad; el incremento de las fuentes de trabajo mediante la creación de empresas y gestión de proyectos; la

atención a la relación costo-beneficio dando cuenta del uso adecuado de los recursos y la buena disposición hacia las relaciones humanas y búsqueda de la calidad". El 81.8% de los empleadores muestran acuerdo con el cumplimiento del perfil de egreso. De igual manera, el empleador piensa que el Ingeniero Civil es 63.6% "bueno" en términos generales, 18.2% "excelente", 4.55% "Malo", 9.09% Regular y 4.55% no específico. Cabe mencionar que, entre las recomendaciones hechas por los empleadores, la mayor parte se dirigían a capacitación de uso de softwares especializados, desarrollo de experiencia laboral y la falta de liderazgo.

Según los empleadores, los 5 valores que se destacan son la "responsabilidad", "ética", "respeto", "honradez" y "lealtad". Caso contrario, los valores que menos destacan son la "solidaridad", "justicia", "flexibilidad", "empatía" y "tenacidad". Mismos que son considerados en las nuevas competencias específicas en conocimientos habilidades destrezas actitudes o valores.

En la actualidad, el empleador exige ciertas cualidades al egresado, como primera de ellas contar con "habilidad y actitudes", en segundo lugar "conocimientos técnicos", en tercer lugar "valores", en cuarto lugar "conocimiento de administración", en quinto lugar "experiencia profesional" y en sexto "dominio del idioma inglés". Mientras que a futuro perfil de ingreso el uso de nuevas tecnologías, cuidado del medio ambiente, conocimiento en política pública, ciencias administrativas, conocimiento del marco legal y jurídico, relaciones públicas y conocimiento contable y/o fiscal. Dicho lo anterior se deberá considerar el implementar seminarios estudiantiles, cursos para desarrollar el liderazgo, incrementar las posibilidades para que el estudiante salga más a campo, talleres de valores, cursos en inglés y un área específica en administración en la Ingeniería Civil. En cuanto a conocimientos, los empleadores plantean la necesidad a futuro de conocimientos en el egresado, tales como energías renovables, ecotecnologías, ingeniería financiera, reciclados de materiales, actualización normativa, desarrollo organizacional, modernización de vialidades, equipamiento de servicios relacionados y medio ambiente, desarrollo sustentable, administración para ingenieros, comunicación efectiva, inglés, nuevas tecnologías, uso de software especializado, modelación, diseño verde, entre los más mencionados.

El ingreso promedio mensual de los profesionistas de Ingeniero Civil a nivel estatal está por debajo del promedio nacional e incluso por debajo del ingreso promedio de un profesionista a nivel nacional y aún más estatal. Cabe mencionar que la profesión ocupa el lugar 12 a nivel estatal en cuanto a las 21 carreras del estado consideradas. Solo el 8.4% de los profesionistas de esta carrera son mujeres, representando el puesto 18, con respecto a la cantidad de carreteras antes mencionadas.

Más del 37%% de la oferta laboral de IC en el estado refieren a laborar en microempresas (1 a 10 empleados). Donde el 100% de ellas pertenece al sector privado. El 28.9% refiere a oferta laboral en el estado se da en el sector público, principalmente en empresa con más de 51 personas (mediana o grande).

3.1.3 Estudio de egresados.

Introducción.

Las Instituciones de Educación Superior se encuentran en una búsqueda constante de instrumentos que permitan evaluar la calidad de la educación impartida. Los estudios a egresados resultan ser una herramienta idónea para conocer la percepción del alumnado egresado de dichas instituciones. Dichos estudios permiten conocer el recorrido laboral y académico del individuo una vez concluido sus estudios en la institución. La realización de estudios sobre el impacto social de los egresados ha despertado el interés de los directivos de educación superior y los gobiernos en conocer las competencias y empleabilidad de los egresados (Jaramillo et al, 2012).

En ese mismo orden de ideas, los estudios de egresados resulta ser una estrategia para retroalimentar los programas educativos. El desempeño de los egresados y su desenvolvimiento en el ámbito laboral son indicadores de la pertinencia, suficiencia y actualidad de los programas educativos. También son una evidencia de la calidad de la planta académica de las IES, de la pertinencia y actualidad de los programas educativos y de la idoneidad de sus estrategias pedagógicas (Fresán, 2003).

Además, el seguimiento de egresados se relaciona con el análisis y rediseño curricular, así como la inserción de los egresados al mercado laboral, todo ello con el fin de mejorar la calidad de la educación y los programas educativos (Guzmán et al, 2008).

En general, por medio de los estudios de egresados se logra medir los resultados de los estudios superiores según la inserción de los graduados en el mundo laboral (Briseño, Mejía, Cardoso y García, 2014; Teichler, 2003).

El objetivo del estudio de egresados es retroalimentar el programa educativo Ingeniero Civil de acuerdo con el desempeño y experiencia de los egresados del programa insertados en el mercado laboral. De igual manera el presente estudio resulta ser una herramienta de calidad que permitirá conocer la situación sociodemográfica y laboral de los egresados del programa educativo Ingeniero Civil. Asimismo, permitirá identificar las percepciones e intereses de los mismos referentes al mercado laboral y desarrollo profesional en el ámbito local, regional, nacional e internacional.

Metodología.

Como se mencionó anteriormente, la herramienta metodológica seleccionada para la elaboración del estudio de egresados es la aplicación de encuestas. Mismas que buscan recabar información valiosa acerca de la situación laboral de los egresados del programa educativo y su percepción del mismo. Para determinar la muestra representativa se consideró una fórmula diseñada por Universidad de Granada (España).

Como parte del estudio diagnóstico se generó un análisis referente a seguimiento de egresados, tomando como base todos aquellos ingenieros civiles que concluyeron sus estudios de licenciatura en la UABC, preferentemente en el periodo de egreso del año 2012 al 2016. Cabe mencionar que el análisis de egresados es tan importante como el de empleadores ya que son pieza clave para definir la propuesta de reestructuración del Plan de Estudios vigente (2009-2).

Durante los meses de marzo y abril de 2017 se llevó a cabo un rastreo de egresados de la licenciatura de Ingeniero Civil de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y de la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (ECITEC) con el apoyo de la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación de las facultades correspondientes. Cabe mencionar, que las opiniones, comentarios, sugerencias se manejan en estricto apego a los principios de confidencialidad, en ese sentido se enuncian las opiniones textuales sin revelar nombres propios, nombres de empresas o instituciones.

Con el fin de obtener una muestra representativa considerando un error de 10% y un nivel de confianza del 95% se determinó el número de encuestas mínimas a aplicar en cada unidad académica. Para la FIM fue necesario un mínimo de 80 encuestas de las cuales fueron aplicadas 118 correspondientes a una población de 467 estudiantes egresados en los últimos 5 años. Para la FIAD fue necesario un mínimo de 69 encuestas de las cuales fueron aplicadas 89 correspondientes a una población de 245 estudiantes egresados en los últimos 5 años. Para la ECITEC fue necesario un mínimo de 20 encuestas de las cuales fueron aplicadas 20 correspondientes a una población de 58 estudiantes egresados en los últimos 5 años. A continuación, se presentan los resultados de las encuestas por cada unidad académica:

En lo que respecta al análisis de egresado de la FIM, se pudo contactar con 118 egresados de los últimos 5 años (de una población total de 467), aplicándoseles una encuesta del cual se presentan algunos resultados. Cabe mencionar que se consideró un error del 10% y un nivel de confianza del 95%, requiriéndose un mínimo de 80 encuestas. Con respecto a la representatividad de dichos egresados se contactó a 60 egresados entre los semestres 2011 a 2014-2 y a 58 egresados entre los semestres 2015-1 a 2016-2 dando como resultado una muestra representativa de 118 egresados. Cabe señalar que, de los entrevistados de la FIM, el 23% fueron mujeres y el 77% hombres. El 45.7% cuenta con una edad de entre 20 a 25 años, el 50% entre 26 a 30 años, el 2.5% entre 31 a 35 años y el 1.8% de 36 años o más.

En lo que respecta al análisis de egresado de ECITEC, se pudo contactar con 20 egresados de los últimos 5 años (de una población total de 58), aplicándoseles una encuesta del cual se presentan algunos resultados. Cabe mencionar que se consideró un error del 18% y un nivel de confianza del 95%, requiriéndose un mínimo de 20 encuestas. Con respecto a la representatividad de dichos egresados se contactó a 4 egresados entre los semestres 2011 a 2014-2 y a 16 egresados entre los semestres 2015-1 a 2016-2, teniendo una muestra representativa de 20 egresados. Cabe señalar que, de los entrevistados de la ECITEC, el 20% fueron mujeres y el 80% hombres. El 40.0% cuenta con una edad de entre 20 a 25 años, el 50% entre 26 a 30 años, y el 10.0% entre 31 a 35 años.

En lo que respecta al análisis de egresado de la FIAD, se pudo contactar con 89 egresados de los últimos 5 años (de una población total de 245), aplicándoseles una encuesta del cual se presentan algunos resultados. Cabe mencionar que se consideró un error del 10% y un nivel de confianza del 95%, requiriéndose un mínimo de 69 encuestas. Con respecto a la representatividad de dichos egresados se contactó a 39 egresados entre los semestres 2011 a 2014-2 y a 50 egresados entre los semestres 2015-1 a 2016-2, teniendo una muestra representativa de 89 egresados. Cabe señalar que, de los entrevistados, 19.1% fueron mujeres y el 80.9% hombres (Figura 3.1.3.91). El 40% cuenta con una edad de entre 20 a 25 años, el 50% entre 26 a 30 años, y el 10% entre 31 a 35 años.

Resultados.

El 81.3% de los egresados de la FIM si trabaja; 14.4% no, pero si ha ejercido la profesión; y el 4.3% no y no ha ejercido como tal (Figura 32).

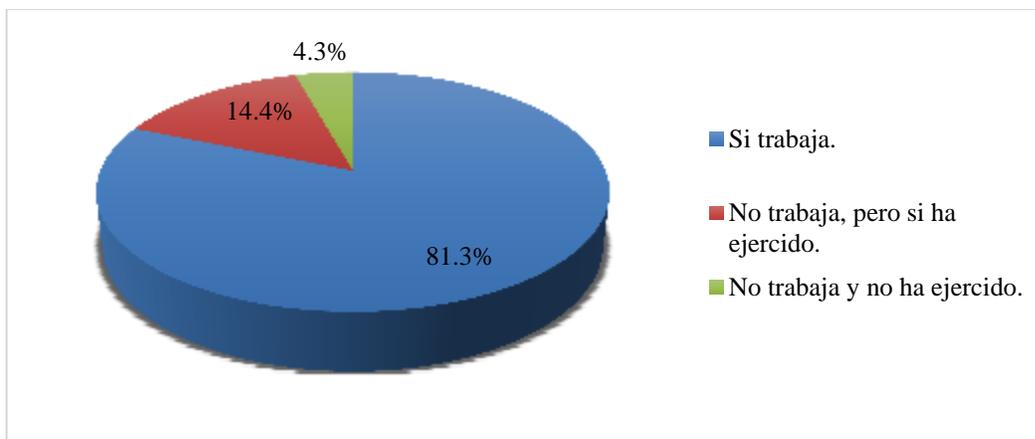


Figura 32. Situación laboral de los egresados de la FIM

El 7.6% de los egresados de la FIM labora en el sector público; 5.9% en el sector educación; el 71.1% en el sector privado como empleado; el 9.3% cuenta con su negocio propio; el 5% en otro tipo de negocio y 1.1% en alguna ONG (Figura 33).

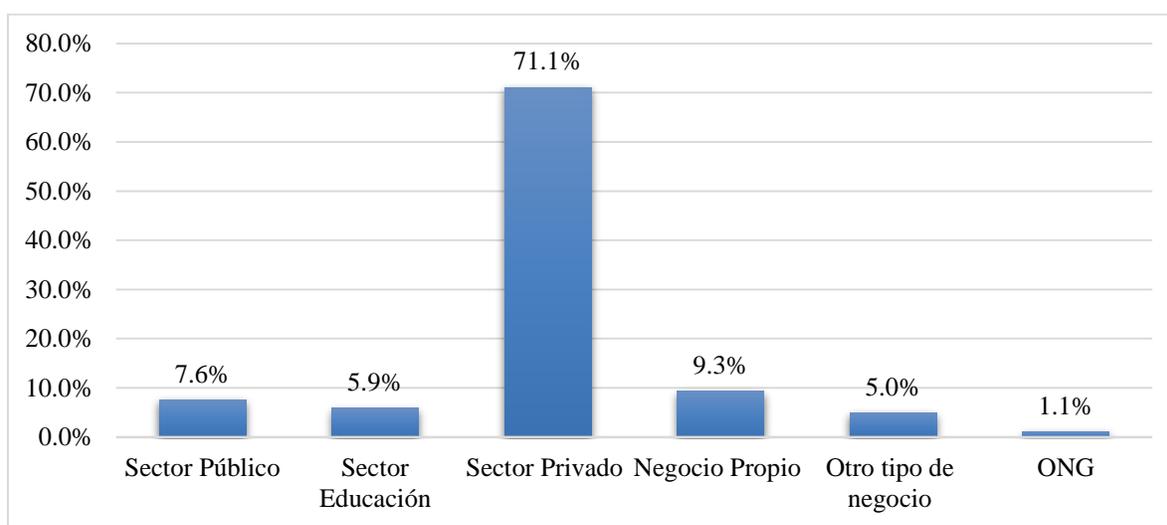


Figura 33. Donde trabajan los egresados de la FIM

El 21.1% de los egresados de la FIM se desempeñan como técnicos; el 10.2% es gerente; el 22% es jefe de área; el 22.9% está en un área operativa sin subordinados; y el 23.8% cuenta con “otro” tipo de puesto (entre ellos docentes, proyectistas, supervisores y residentes de obra por mencionar los más frecuentes) (Figura 34).

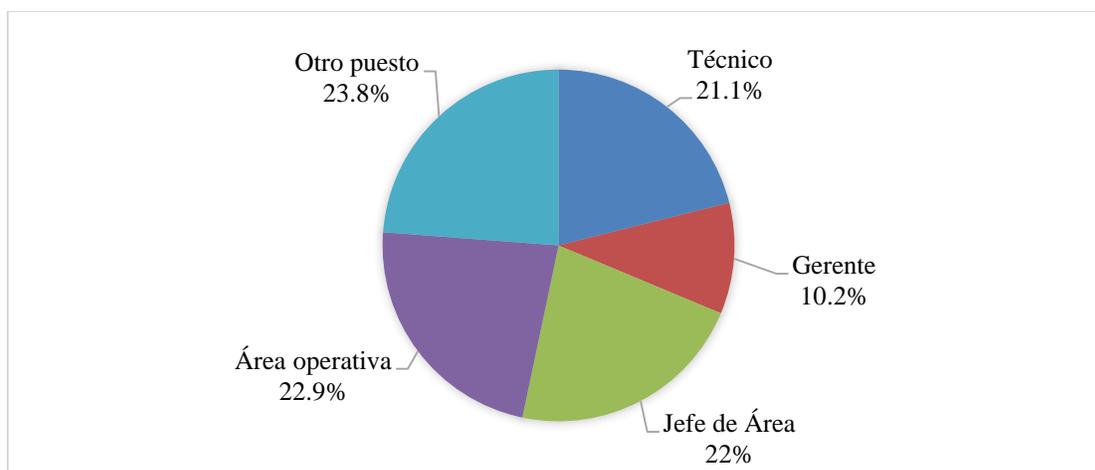


Figura 34. Puesto que ocupan los egresados de la FIM

El 30.5% de los egresados de la FIM gana mensualmente entre 10,000 o menos; el 40.7% gana entre 10,000 a 15,000; el 11% gana entre 15,000 a 20,000; el 6.8% gana entre 20,000 a 25,000; el 7.6% gana más de 25,000; y el 3.4 no especifico cuanto ganaba (Figura 35).

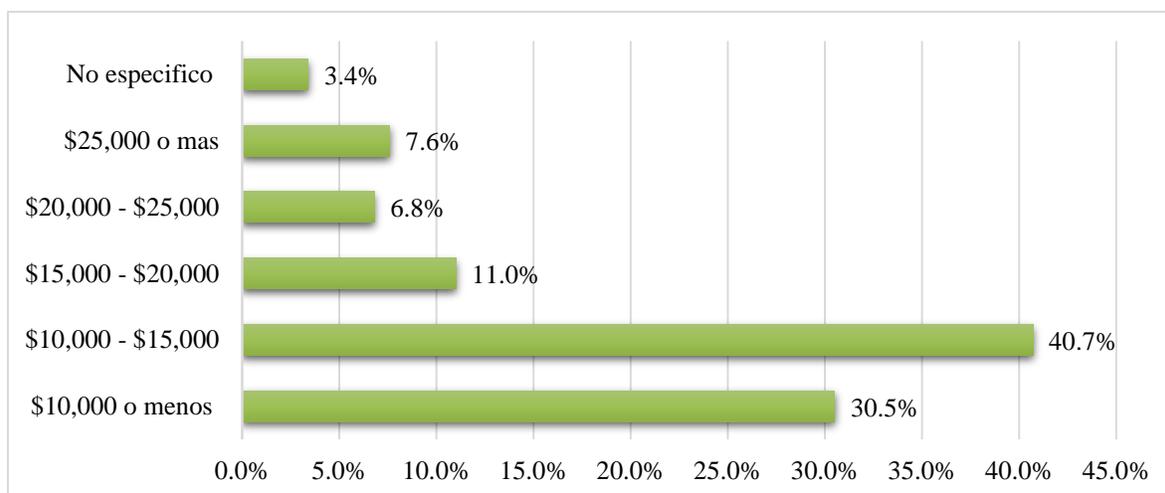


Figura 35. Sueldos de los egresados de la FIM

El 22.9% de los egresados de la FIM cuenta con una antigüedad en su trabajo de entre 6 y 12 meses; el 22% entre 1 y 2 años; el 29.7% 6 meses o menos; 19.5% entre 2 y 4 años; y el 5.9% más de 4 años (Figura 36).

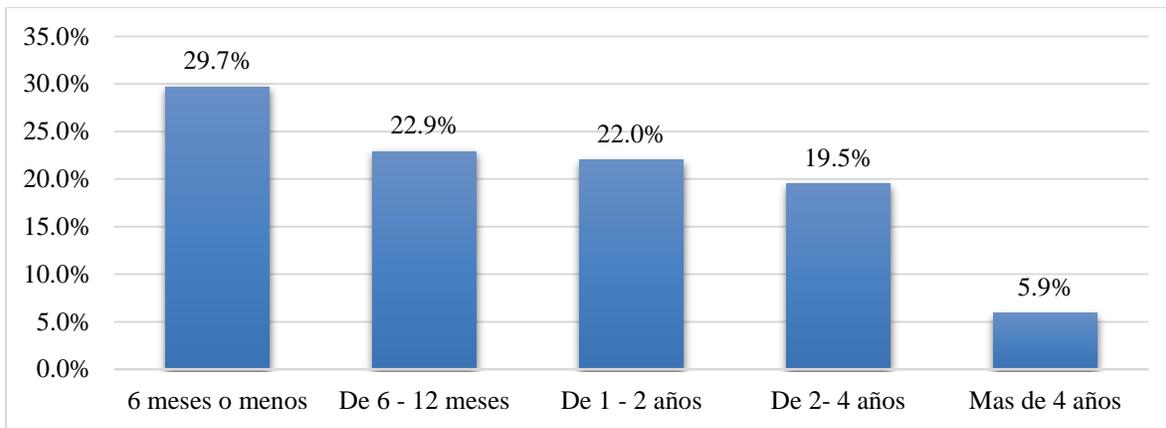


Figura 36. Antigüedad en el trabajo de los egresados de la FIM

Posterior a su egreso de la FIM, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de idioma? 76.3% NO; y 23.7% SI (Figura 37). De igual manera, posterior a su egreso de la FIM, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de certificación? 88.1% NO; y 11.9% SI (Figura 38).

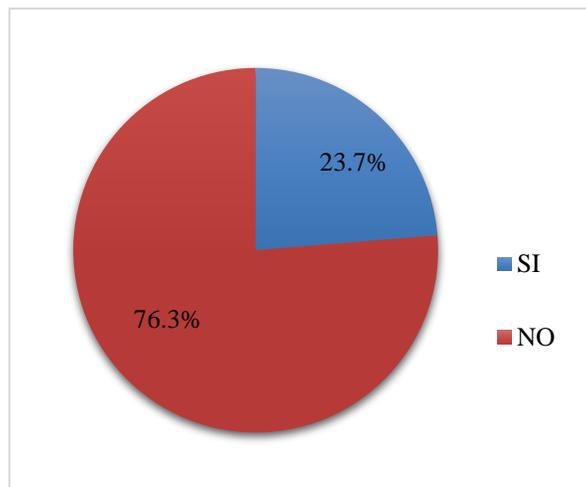


Figura 37. Recibió capacitación de idioma después de egresar de la FIM

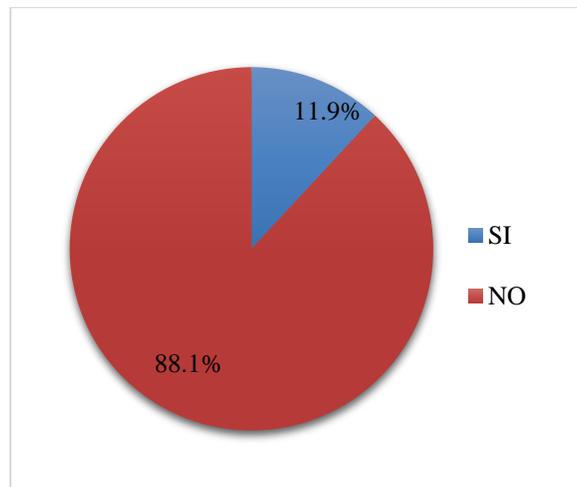


Figura 38. Recibió capacitación de certificación después de egresar de la FIM

Posterior a su egreso de la FIM, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de diplomado? 92.4% NO; y 7.6% SI (Figura 39).

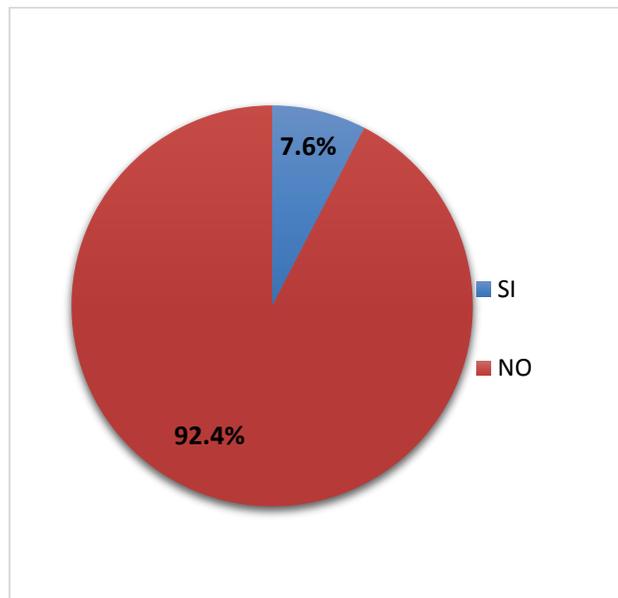


Figura 39. Recibió capacitación de diplomado después de egresar de la FIM

Posterior a su egreso de la FIM, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de especialidad? 98.3% NO; y 1.7%SI (Figura 40).

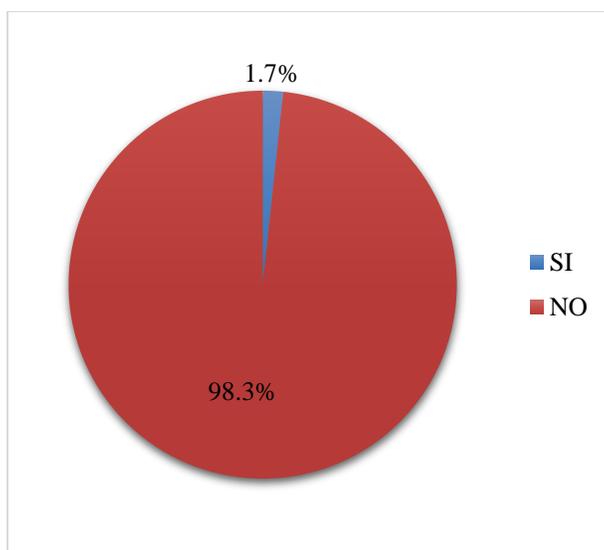


Figura 40. Recibió capacitación de especialidad después de egresar de la FIM

Posterior a su egreso de la FIM, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de seminario? 95.8% NO; y 4.2% SI (Figura 41).

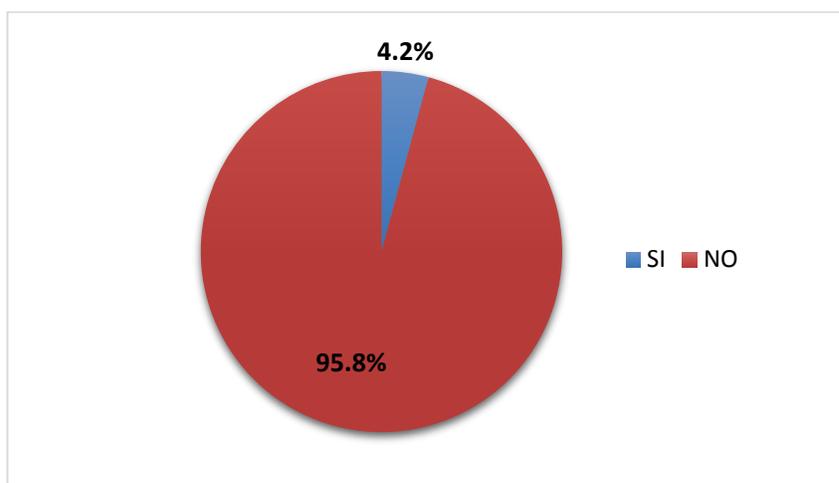


Figura 41. Recibió capacitación de seminario después de egresar de la FIM

Posterior a su egreso de la FIM, ¿ha recibido algún “otro” tipo de capacitación? 83.1% NO; y 16.9% SI. Entre los que se refiere a estudios de posgrado o algún otro tipo de curso con el apoyo de software (Figura 42).

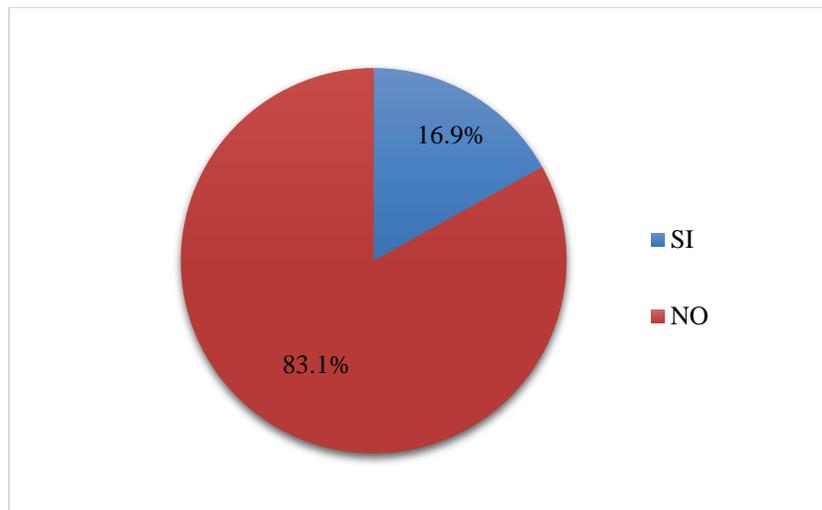


Figura 42. Recibió otro tipo de capacitación después de egresar de la FIM

Solo el 5.9% de los egresados de la FIM han recibido estudios de posgrado (Figura 43).

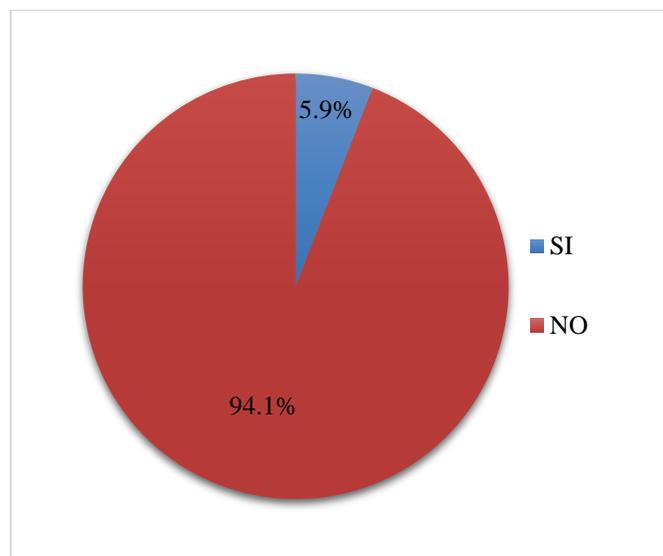


Figura 43. Egresados de la FIM que han realizado estudios de posgrado

Opinión de los egresados de la FIM sobre las instalaciones de “biblioteca” que ofrece la UABC. 51.7% Buenas; 38.1% Excelentes; 0.85% malas; 8.5% regulares; 0.85% No requirió el servicio (Figura 44).

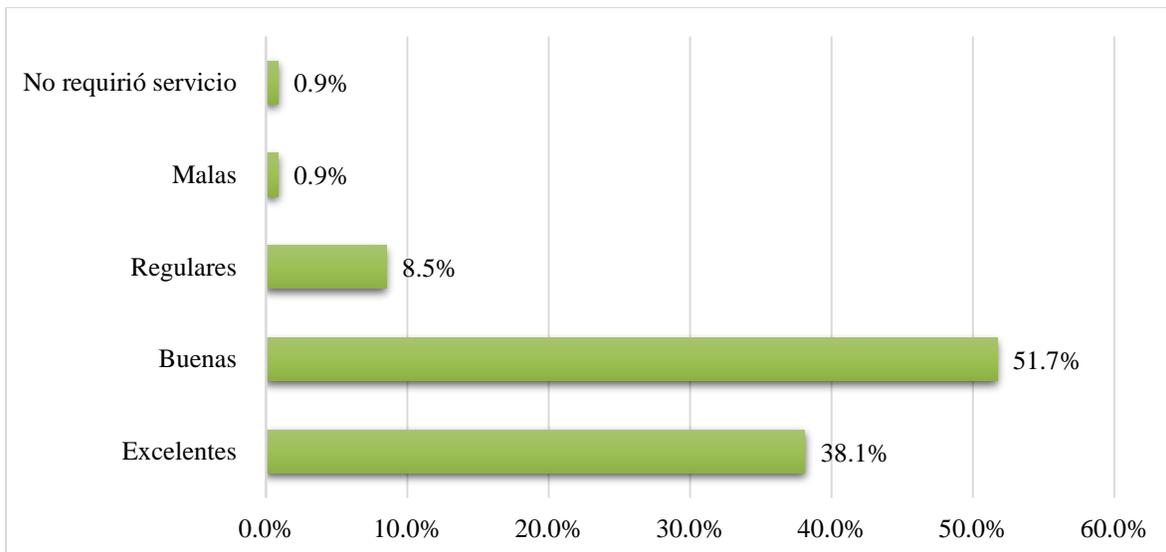


Figura 44. Opinión de egresados de la FIM sobre las instalaciones de la "Biblioteca"

Opinión de los egresados de la FIM sobre las instalaciones de "Tutorías" que ofrece la UABC. 42.4% Buenas; 13.6% Excelentes; 6% malas; 36.4% regulares; 1.6% No requirió el servicio (Figura 45).

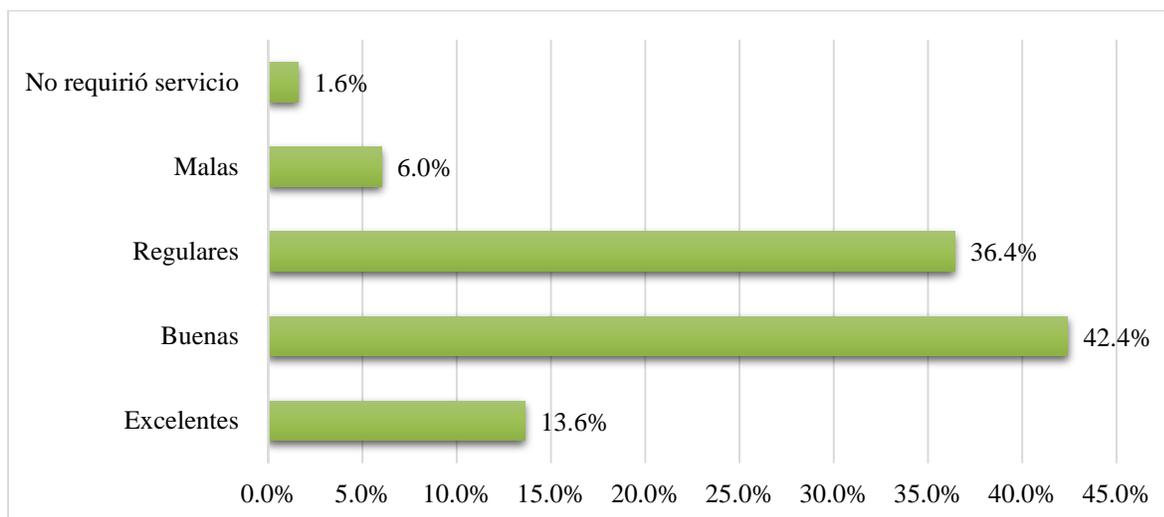


Figura 45. Opinión de egresados de la FIM sobre las instalaciones de "Tutorías"

Opinión de los egresados de la FIM sobre los procesos de "Re-inscripción" que ofrece la UABC. 51.7% Buenas; 17.8% Excelentes; 4.2% malas; 26.3% regulares (Figura 46).

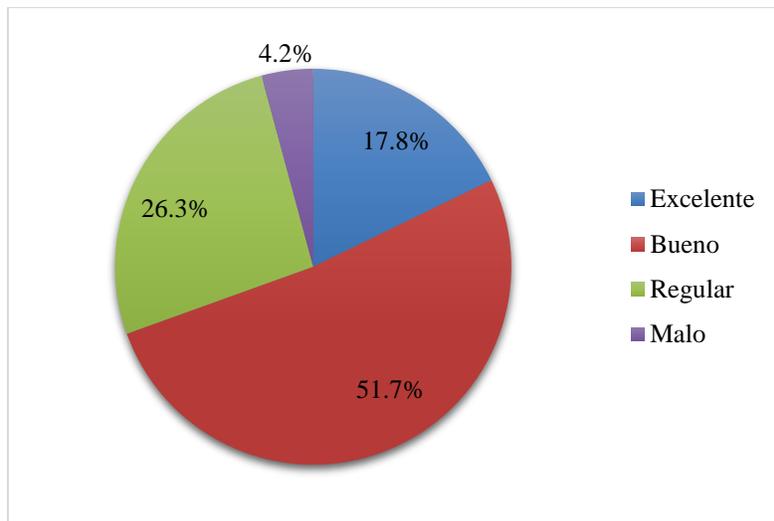


Figura 46. Opinión de los egresados de la FIM sobre los procesos de “Re-inscripción”

Opinión de los egresados de la FIM sobre los procesos de “Trámites administrativos” que ofrece la UABC. 37.3% Buenas; 16.1% Excelentes; 10.2% malas; 36.4% regulares (Figura 47).

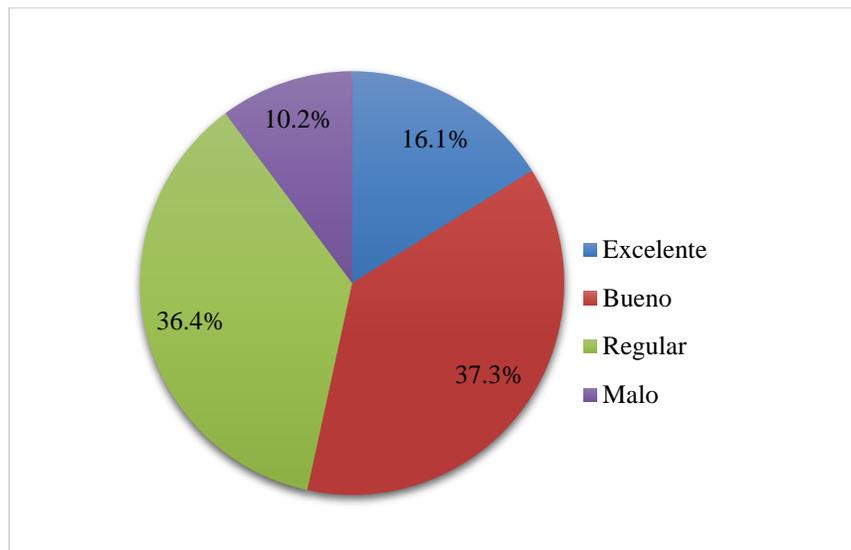


Figura 47. Opinión de los egresados de la FIM sobre los procesos de “Trámites administrativos”

Opinión de los egresados de la FIM sobre las instalaciones de “Salones de Clase” que ofrece la UABC. 47.5% Buenas; 14.4% Excelentes; 2.5% malas; 35.6% regulares (Figura 48).

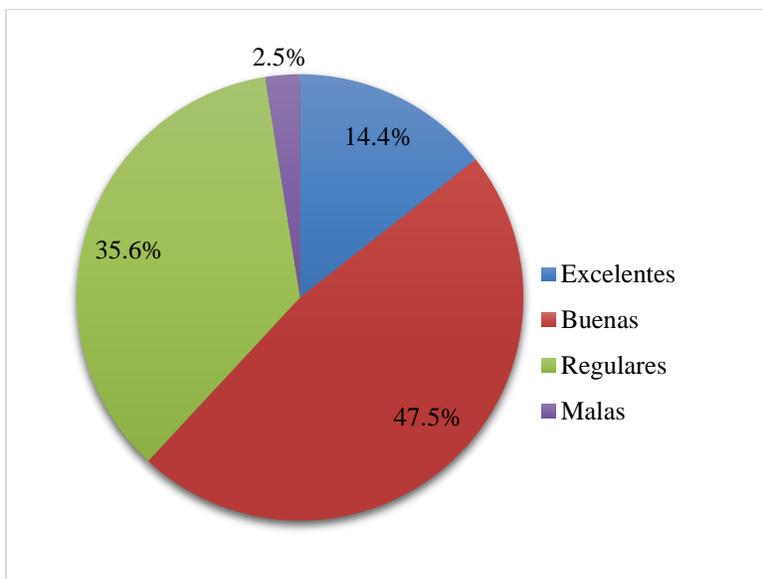


Figura 48. Opinión de los egresados de la FIM sobre las instalaciones de “Salones de clase”

Opinión de los egresados de la FIM sobre las instalaciones de “Sanitarios” que ofrece la UABC. 36.4% Buenas; 9.3% Excelentes; 9.3% malas; 44.1% regulares; 0.9% No requirió el servicio (Figura 49).

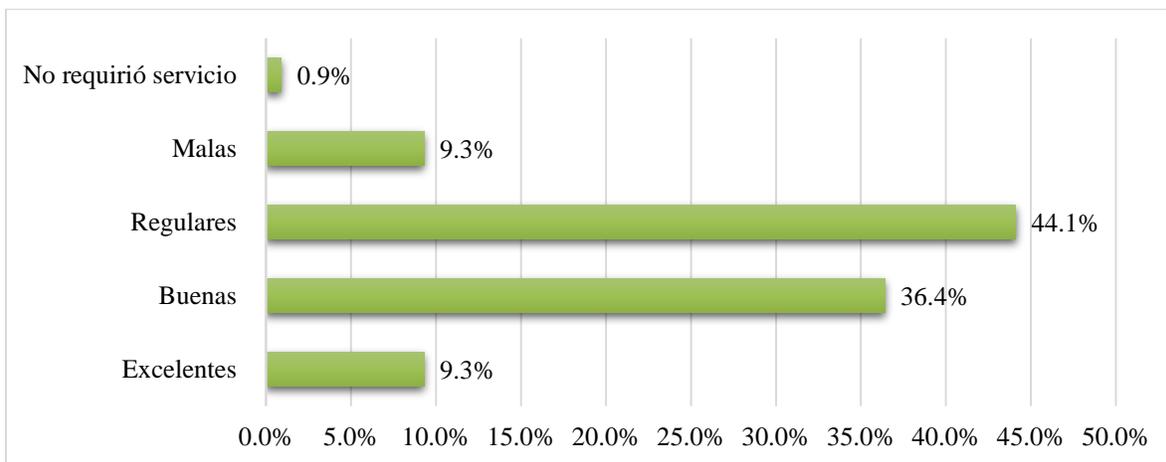


Figura 49. Opinión de egresados de la FIM sobre las instalaciones de “Sanitarios”

Opinión de los egresados de la FIM sobre las instalaciones de “Laboratorios” que ofrece la UABC. 34.7% Buenas; 15.3% Excelentes; 7.6% malas; 42.4% regulares (Figura 50).

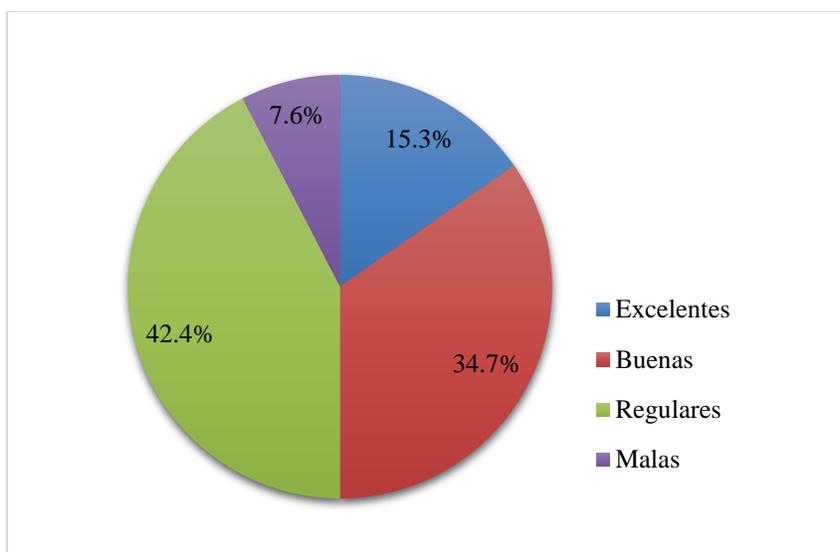


Figura 50. Opinión de los egresados de la FIM sobre las instalaciones de "Laboratorios"

Opinión de los egresados de la FIM sobre "Equipos, instrumentos y Software" que ofrece la UABC. 29.7% Buenas; 11% Excelentes; 18.6% malas; 40.7% regulares (Figura 51).

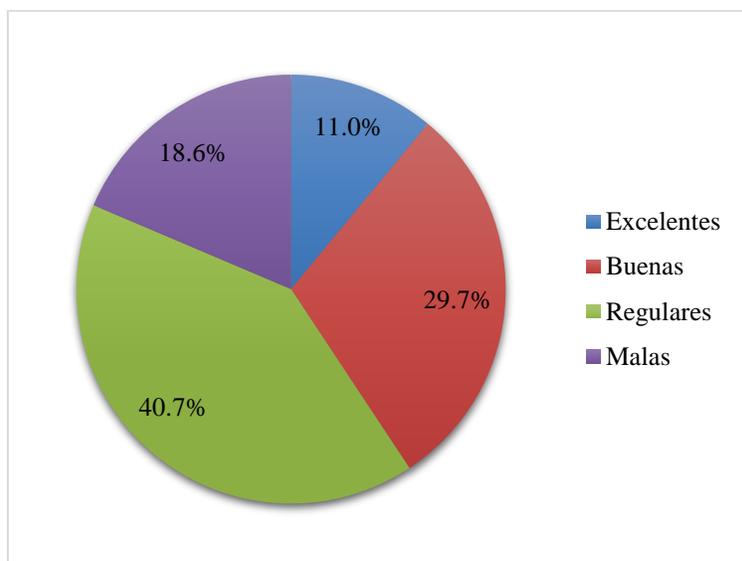


Figura 51. Opinión de los egresados de la FIM sobre "Equipos, instrumentos y software"

Opinión de los egresados de la FIM sobre la "Planta Docente" que ofrece la UABC. 41.5% Buenas; 9.3% Excelentes; 8.5% malas; 40.7% regulares (Figura 52).

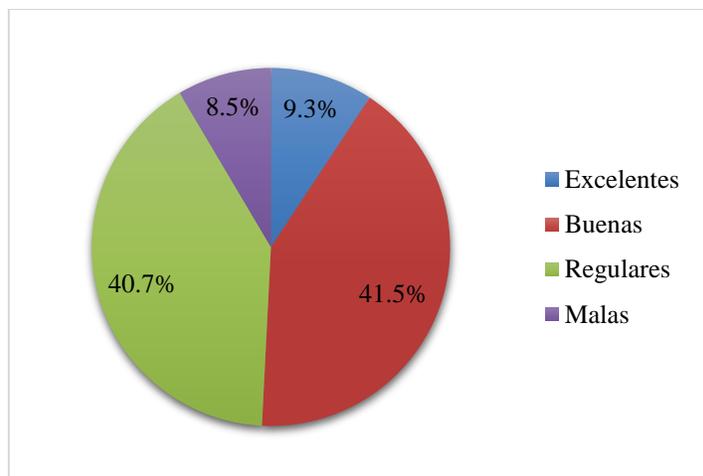


Figura 52. Opinión de los egresados de la FIM sobre la "Planta docente"

De los anteriores servicios brindados en la FIM, ¿cuáles consideran que deben mejorarse? Biblioteca 0.85%; Equipo, Instrumentos y software 15.2%; 22% laboratorios; 30.5% la planta docente; 3.4% re-inscripciones; 3.4% salones de clase; 5.9% Sanitarios; 11.9% trámites administrativos; 6.8% tutorías (Figura 53).

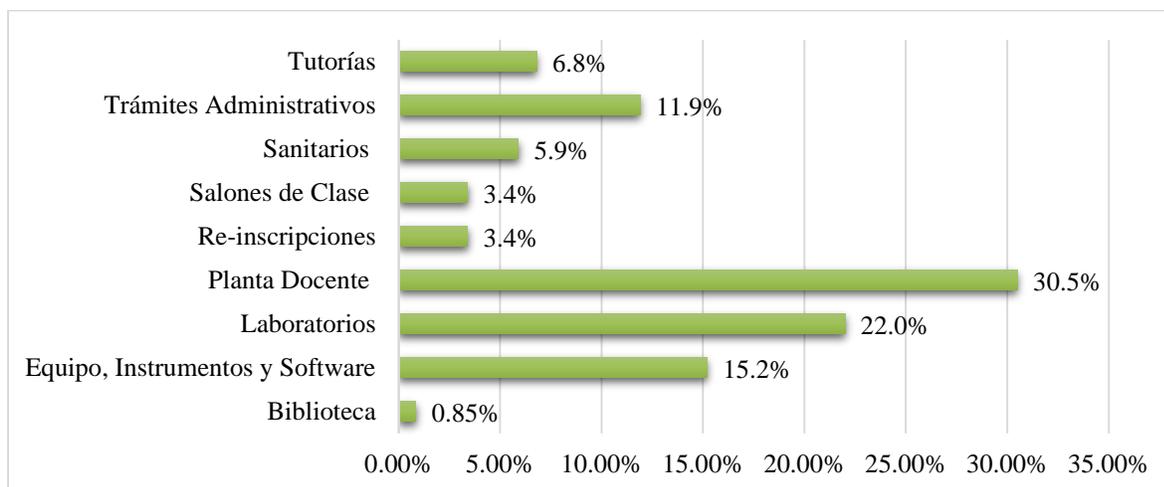


Figura 53. Servicios que deben de mejorarse en la FIM según los egresados

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a su ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardan los egresados de la FIM del Servicio Social Comunitario? 55.93% Bueno; 22.03% Excelente; 6.79% Malo; 15.25% Regular (Figura 54).

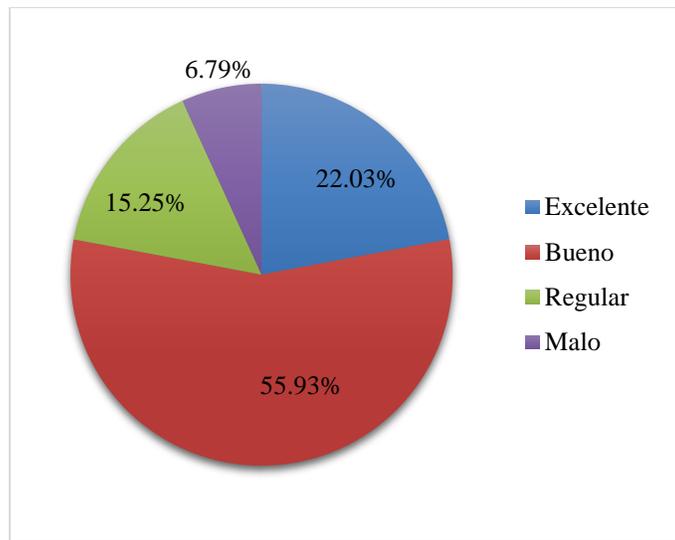


Figura 54. Opinión de los egresados de la FIM sobre "Servicio social comunitario"

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a tu ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardan los egresados de la FIM sobre las Prácticas Profesionales? 58.47% Bueno; 30.57% Excelente; 2.49% Malo; 8.47% Regular (Figura 55).

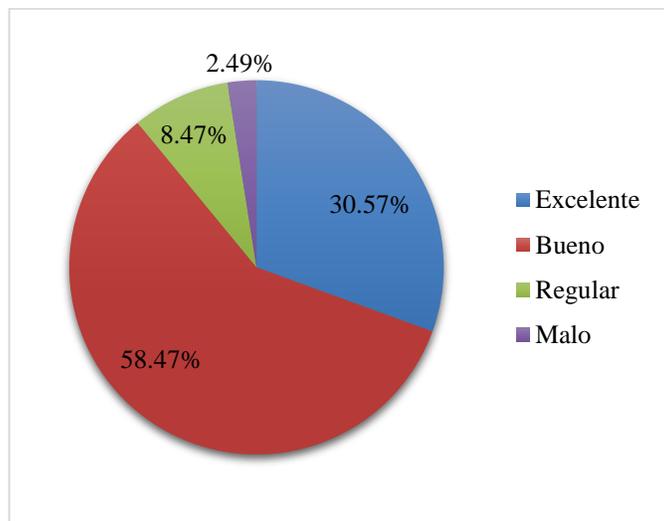


Figura 55. Opinión de los egresados de la FIM sobre "Prácticas profesionales"

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a tu ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardan los egresados de la FIM sobre los Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos? 36.44% Bueno; 11.86% Excelente; 4.23% Malo; 30.53% No requerí el servicio; 16.94% Regular (Figura 56).

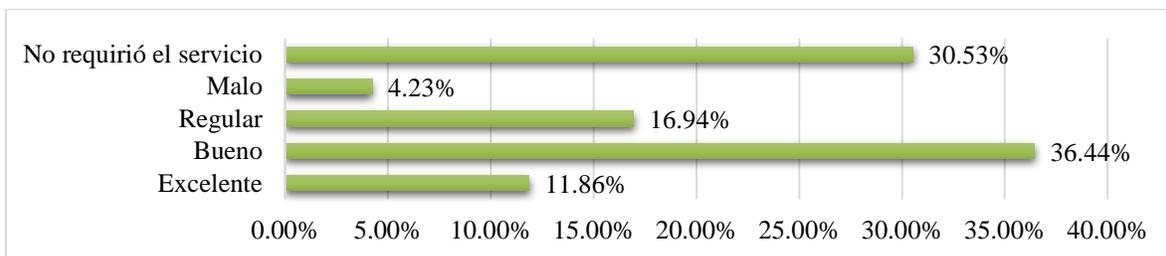


Figura 56. Opinión de los egresados de la FIM sobre "Proyectos de vinculación con valor en créditos"

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a tu ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardan los egresados de la FIM sobre las Modalidades Alternativas (ayudantías, ejercicios investigativos, etc.)? 40.67% Bueno; 10.16% Excelente; 3.38% Malo; 31.35% No requerí el servicio; 14.40% Regular (Figura 57).

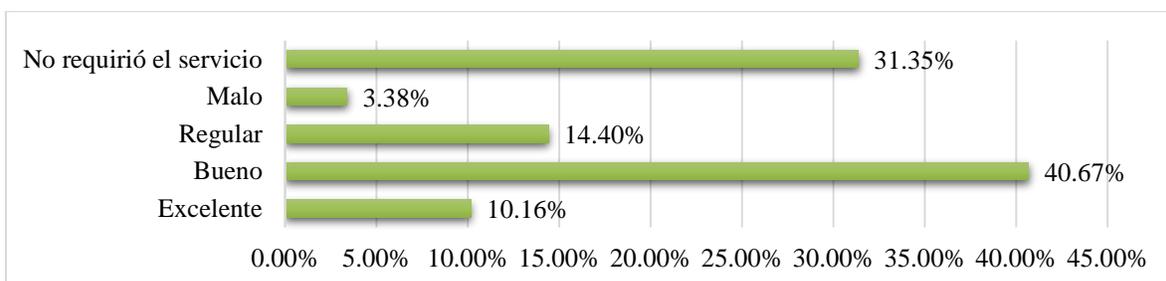


Figura 57. Opinión de los egresados de la FIM sobre "Modalidades alternativas"

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a tu ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardan los egresados de la FIM sobre la importancia del Segundo Idioma? 43.22% Bueno; 14.40% Excelente; 6.77% Malo; 9.33% No requerí el servicio; 26.28% Regular (Figura 58).

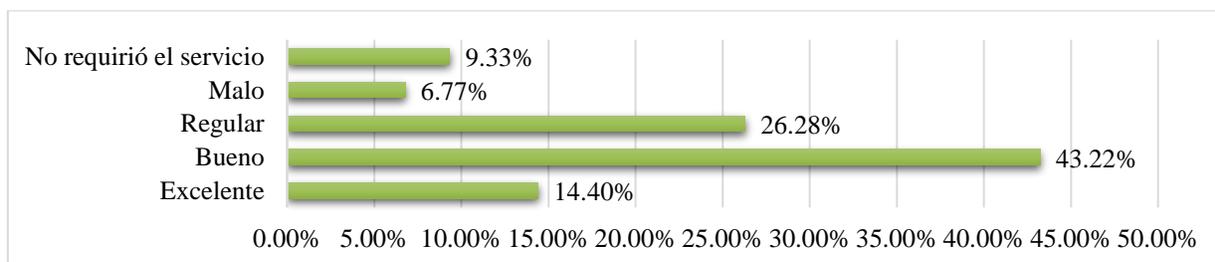


Figura 58. Opinión de los egresados de la FIM sobre el "Segundo idioma"

De las actividades, ¿Cuál consideras que ocupa mejorarse con mayor urgencia en la FIM? ¿Qué cambios sugerirías? 12.71% Modalidad Alternativas (ayudantías, ejercicios investigativos, etc.); 14.40% Prácticas Profesionales; 16.10% Proyecto de vinculación con valor en créditos; 31.36% Segundo idioma; 9.33% Servicio social comunitario; 16.10% Servicio social profesional (Figura 59).

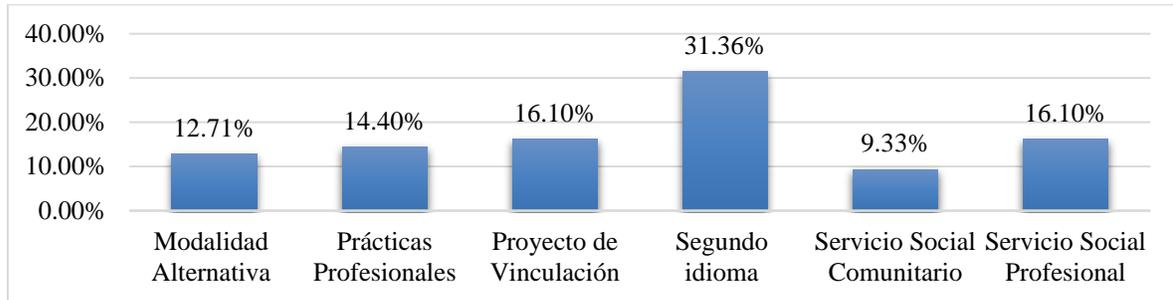


Figura 59. Actividades que requieren mejoramiento con urgencia en la FIM

¿En qué área se desenvuelven profesionalmente los egresados de la FIM? 55.08% Construcción; 11.02% Estructuras; 5.08% Geotecnia; 2.54% Hidráulica; 0.85% Ingeniería de sistemas; 5.94% Planeación; 4.24% Sistemas de transporte; 15.25% Otro (Figura 60).

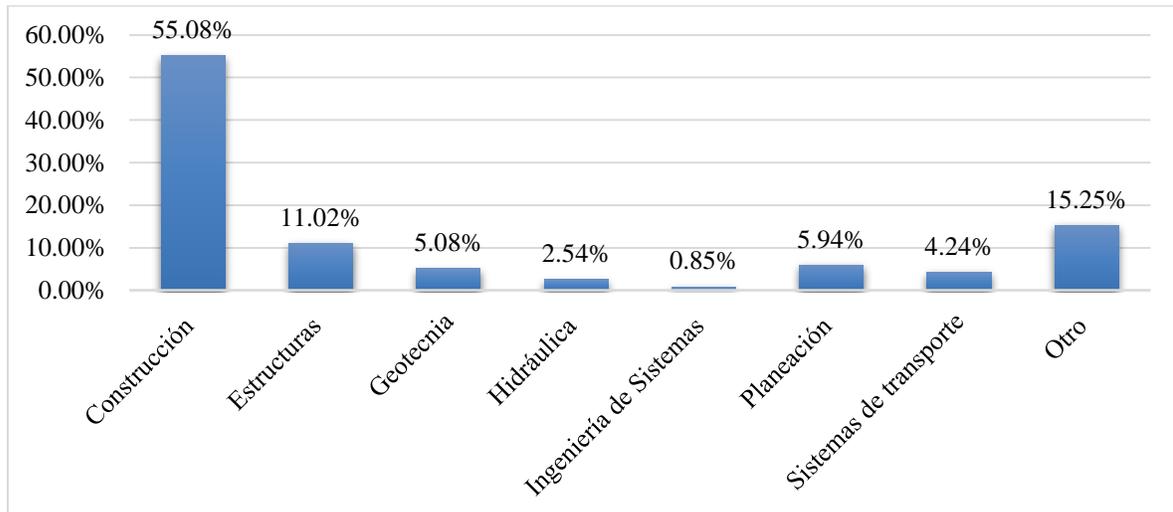


Figura 60. Área profesional en que se desenvuelven los egresados de la FIM

Opinión de egresados de la FIM. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Construcción. 68.64% Muy relevante; 5.94% Neutral; 25.42% Relevante (Figura 61).

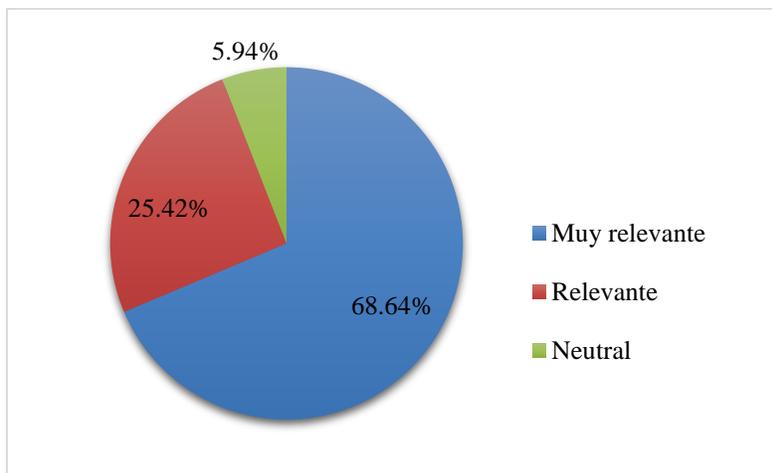


Figura 61. Relevancia del área "construcción" según egresados de la FIM

Opinión de egresados de la FIM. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Estructuras. 49.16% Muy relevante; 15.26% Neutral; 0.84% Poco relevante; 34.74% Relevante (Figura 62).

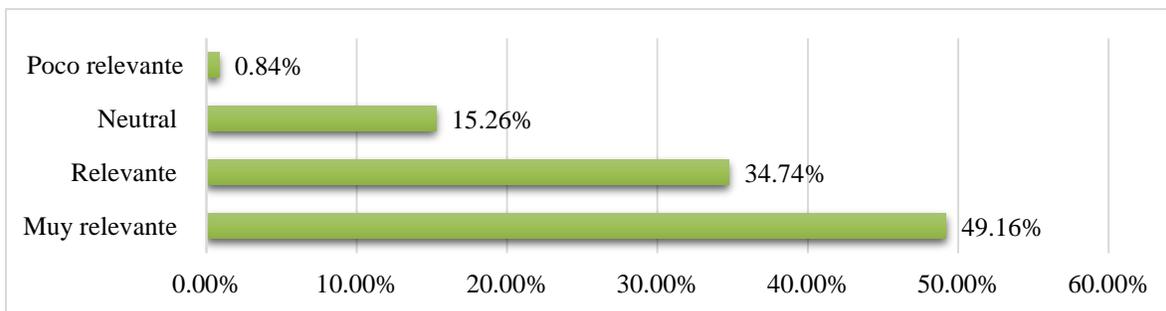


Figura 62. Relevancia del área "Estructuras", según egresados de la FIM

Opinión de egresados de la FIM. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Geotecnia. 21.19% Muy relevante; 27.96% Neutral; 11.03% Poco relevante; 39.82% Relevante (Figura 63).

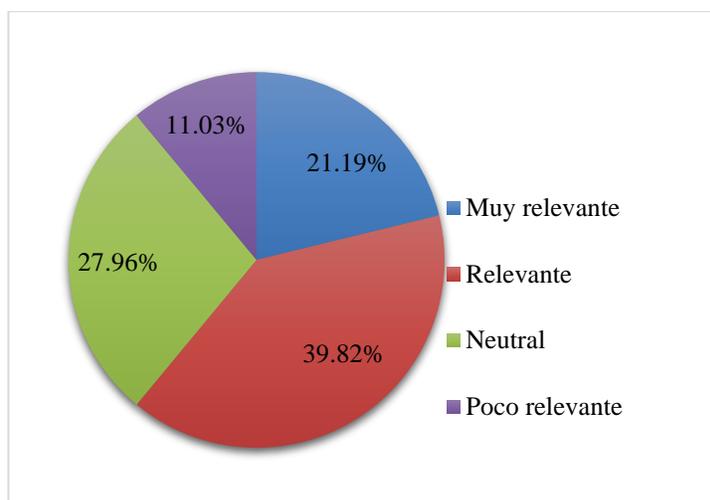


Figura 63. Relevancia del área "Geotecnia", según resultados de la FIM

Opinión de egresados de la FIM. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Hidráulica. 35.59% Muy relevante; 24.57% Neutral; 37.28% Relevante; 2.56% Poco relevante (Figura 64).

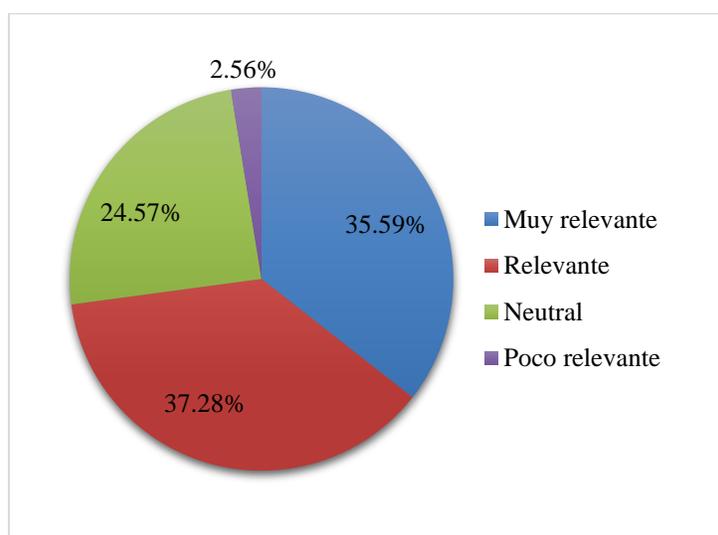


Figura 64. Relevancia del área "Hidráulica", según egresados de la FIM

Opinión de egresados de la FIM. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Sanitaria. 26.27% Muy relevante; 24.58% Neutral; 5.08% Poco relevante; 42.38% Relevante; 1.69% Nada relevante (Figura 65).

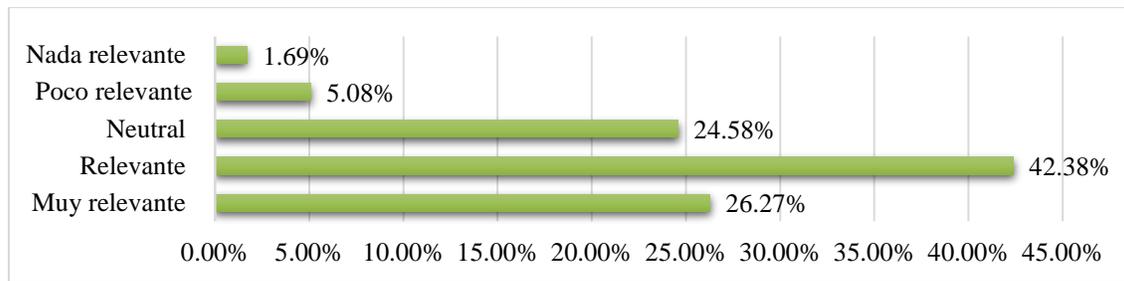


Figura 65. Relevancia del área "Sanitaria", según egresados de la FIM

Opinión de egresados de la FIM. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Planeación. 39.82% Muy relevante; 2.52% Nada relevante; 20.30% Neutral; 5.06% Poco relevante; 32.30% Relevante (Figura 66).

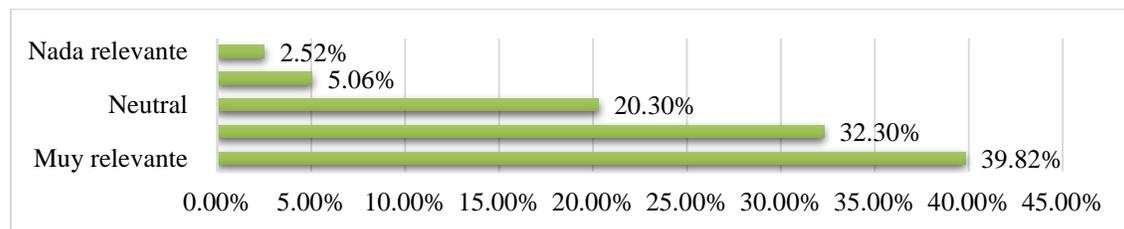


Figura 66. Relevancia del área "Planeación", según egresados de la FIM.

Opinión de egresados de la FIM. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Sistemas de transporte. 24.57% Muy relevante; 4.24% Nada relevante; 25.42% Neutral; 10.18% Poco relevante; 35.59% Relevante (Figura 67).

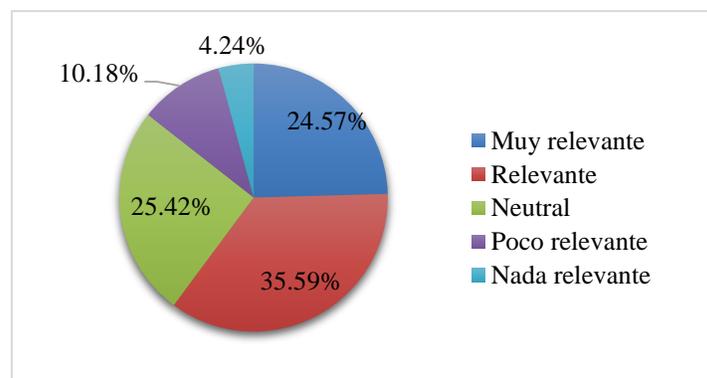


Figura 67. Relevancia del área "Sistemas de transporte"

Opinión de egresados de la FIM. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Ingeniería de sistemas. 10.18% Muy relevante; 5.08% Nada relevante; 34.74% Neutral; 19.50% Poco relevante; 30.50% Relevante (Figura 68).

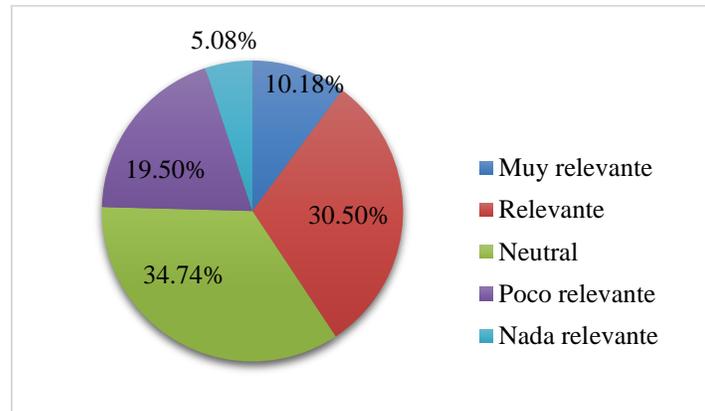


Figura 68. Relevancia del área “Ingeniería de sistemas”, según los egresados de la FIM.

Opinión de egresados de la FIM. Con base a tu experiencia profesional, ¿Consideras que un profesionalista de tu ingeniería debe ser competente en, Proyectar y evaluar obras y servicios? 18.64% De acuerdo; 5.94% Neutral; 75.42% Totalmente de acuerdo (Figura 69).

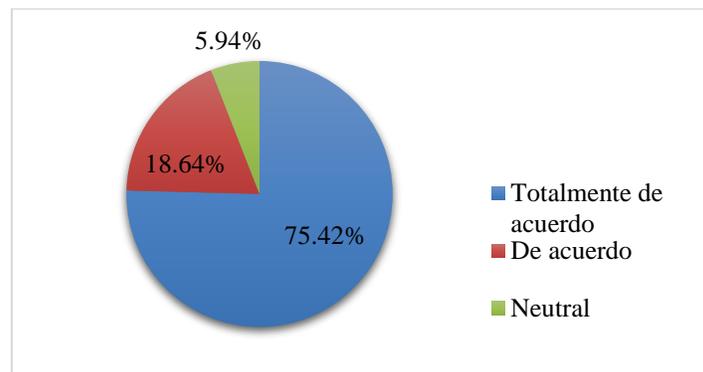


Figura 69. Competencia en “Proyectar y evaluar obras y servicios”, según egresados de la FIM

Opinión de egresados de la FIM. Con base a tu experiencia profesional, ¿Consideras que un profesionalista de tu ingeniería debe ser competente en: diseñar y construir obras y servicios? 14.40% De acuerdo; 0.84% En desacuerdo; 3.38% Neutral; 81.38% Totalmente de acuerdo (Figura 70).

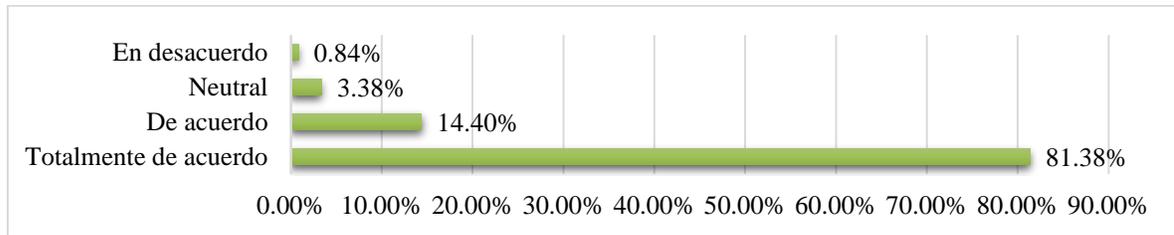


Figura 70. Competencia en “Diseñar y construir obras y servicios”, según egresados de la FIM

Opinión de egresados de la FIM. Con base a tu experiencia profesional, ¿Consideras que un profesionalista de tu ingeniería debe ser competente en: operar, mantener y conservar obras y servicios? 30.50% De acuerdo; 7.70% Neutral; 61.80% Totalmente de acuerdo (Figura 71).

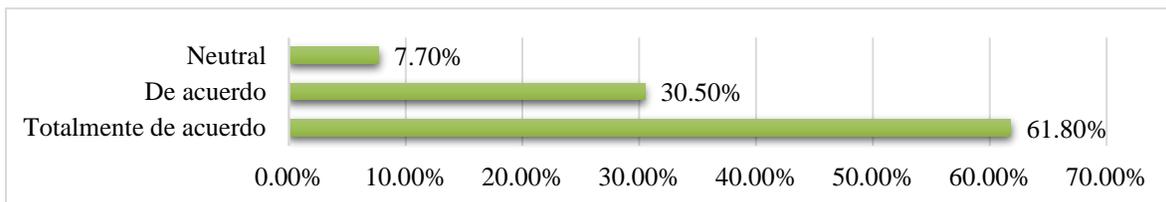


Figura 71. Competencia en “Operar, mantener y conservar obras y servicios”, según egresados de la FIM

Opinión de egresados de la FIM. Con base a tu experiencia profesional, consideras que un profesionalista de tu ingeniería debe ser competente en: Generar nuevos conocimientos y tecnología que fortalezcan el desarrollo de la profesión 24.58% De acuerdo; 12.71% Neutral; 62.71% Totalmente de acuerdo (Figura 72).

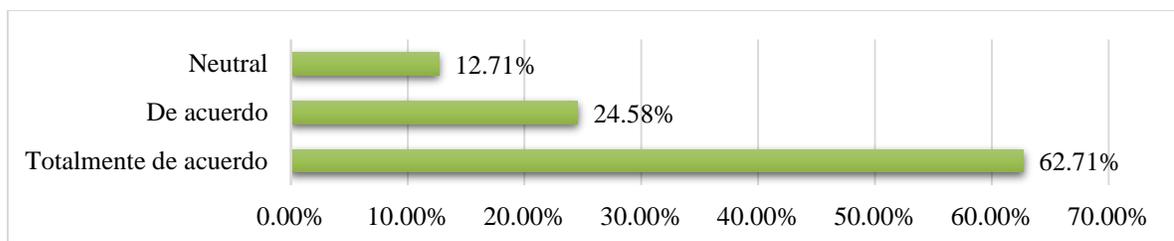


Figura 72. Competencia en “Generar nuevos conocimientos y tecnología que fortalezcan el desarrollo de la profesión”, según egresados de la FIM

Opinión de egresados de la FIM. ¿Cómo describirías el grado de satisfacción con la formación recibida en el programa? 59.3% como parcialmente satisfecho; 5.9% como

parcialmente insatisfecho; 16.2% neutral; 1.7% como totalmente insatisfecho; y 16.9% como totalmente satisfecho (Figura 73).

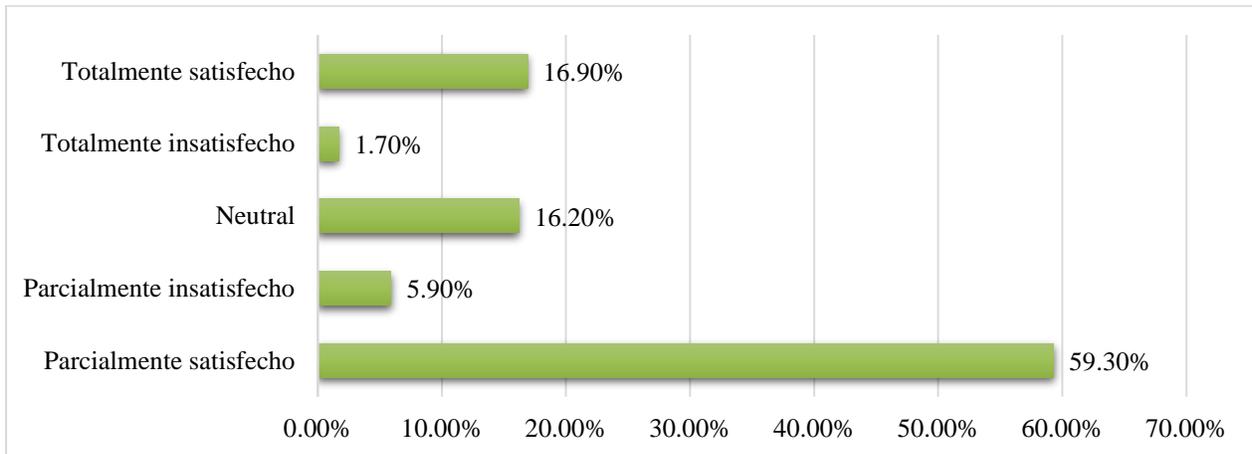


Figura 73. Competencia en “Grado de satisfacción con la formación recibida”, según egresados de la FIM

Cuáles son las 3 habilidades más importantes que deberán fortalecerse para asegurar un desempeño exitoso en los próximos 5 años. Según las encuestas, en primer lugar, se encuentra las habilidades en “Planeación y organización” con un total de 49.2% de las preferencias de los egresados; en segundo lugar, se encuentra las habilidades en uso de “software/equipo” con un 46.6% de las preferencias de los egresados; y en tercer lugar las habilidades en materia de “Liderazgo” y “Manejo de personal/grupos” con un 30.5% del total de las preferencias. El resto de preferencias con menor grado de importancia según los egresados de Ingeniero Civil se encuentran en las habilidades de “Pensamiento crítico y analítico”, “Solución creativa de problemas”, “Generación de conocimiento nuevo”, “Integración en equipos interdisciplinarios”, “Comunicación oral/escrita”, “Creatividad/innovación”, “Dominio de 2do/3er idioma”, “Aprendizaje continuo” e “Iniciativa y ser pro-activo” (Figura 74).

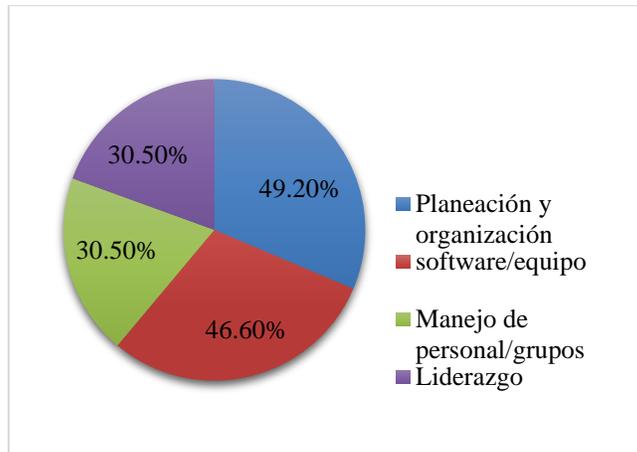


Figura 74. Principales habilidades para alcanzar el éxito en los próximos 5 años, según los egresados de la FIM

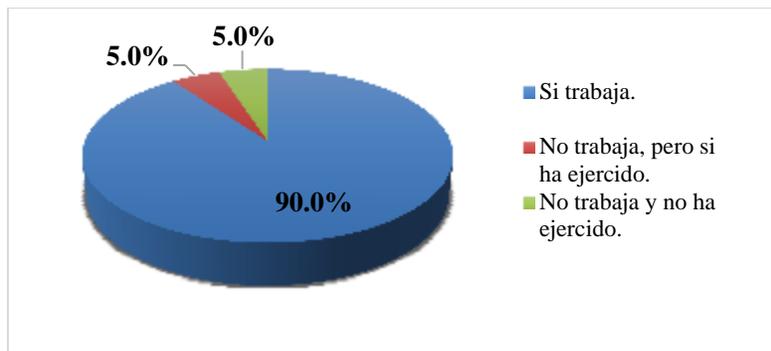


Figura 75. Condición laboral de egresados (ECITEC)

El 80.0% de los egresados de la ECITEC labora en el sector privado como empleado; el 15.0% cuenta con su negocio propio; y el 5.0% en otro tipo de negocio (Figura 76).

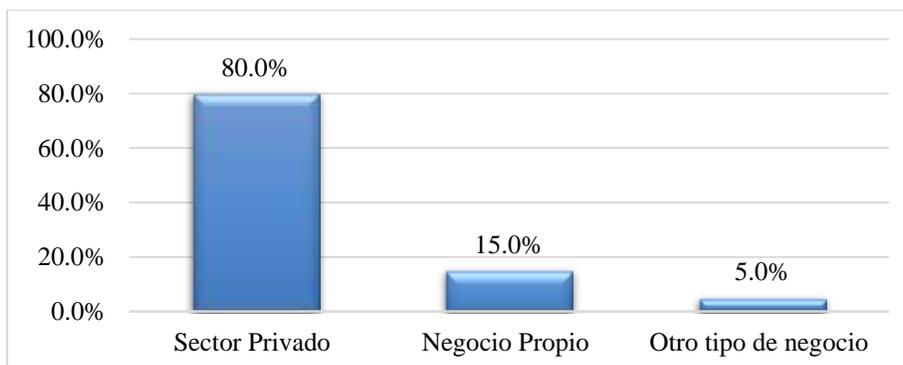


Figura 76. Donde trabajan los egresados (ECITEC)

El 5.0% de los egresados de la ECITEC se desempeñan como técnicos; el 15.0% es gerente; el 30.0% es jefe de área; el 20.0% está en un área operativa sin subordinados; y el 30.0% cuenta con “otro” tipo de puesto (entre ellos docentes, proyectistas, supervisores y residentes de obra por mencionar los más frecuentes) (Figura 77).

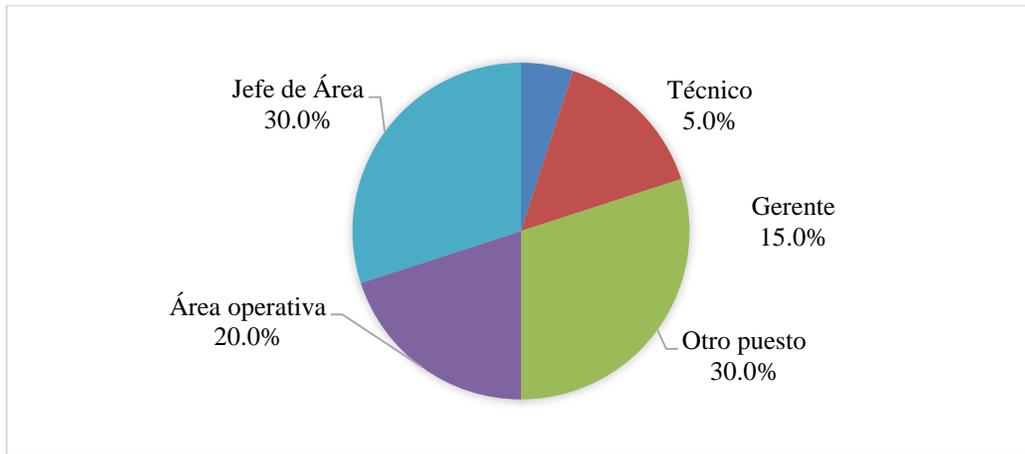


Figura 77. Puesto que ocupan los egresados de la ECITEC

El 30.0% de los egresados de la ECITEC gana mensualmente entre 10,000 o menos; el 50.0% gana entre 10,000 a 15,000; el 10.0% gana entre 15,000 a 20,000; y el 10.0% gana más de 25,000) (Figura 78).

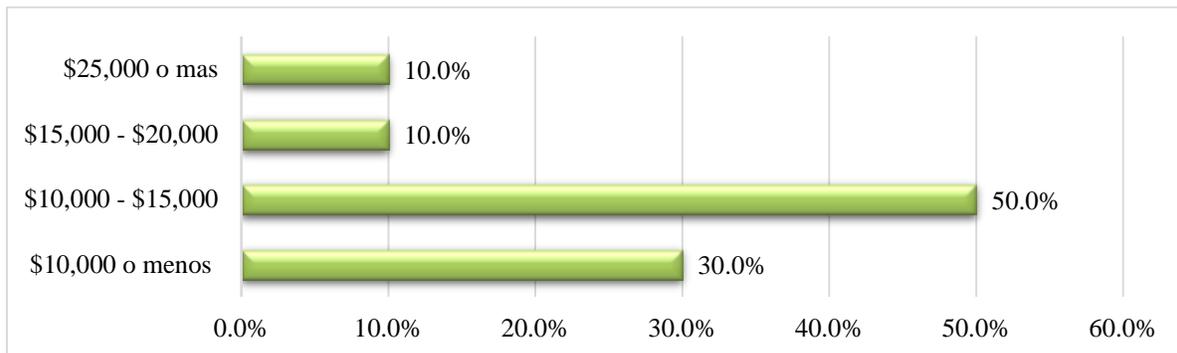


Figura 78. Sueldos de los egresados de la ECITEC

El 40.0% de los egresados de la ECITEC cuenta con una antigüedad en su trabajo de entre 6 y 12 meses; el 15.0% entre 1 y 2 años; el 30.0% 6 meses o menos; y 15.0% entre 2 y 4 años (Figura 79).

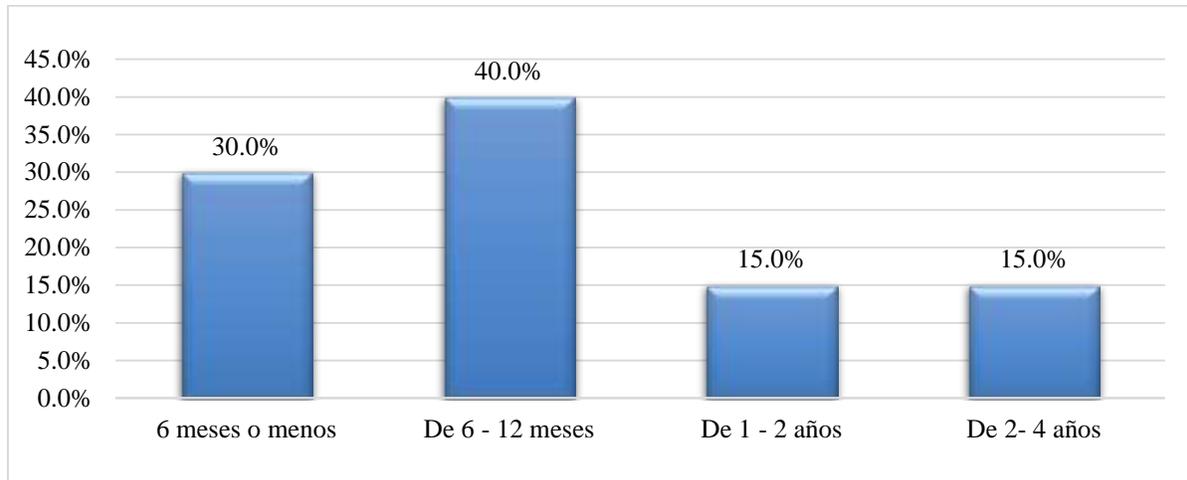


Figura 79. Antigüedad en el trabajo de los egresados de ECITEC

Posterior a su egreso de la ECITEC, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de idioma? 80.0% NO; y 20.0% SI (Figura 80). Posterior a su egreso de la FIM, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de certificación? 100.0% NO; y NINGUNO SI (Figura 81).

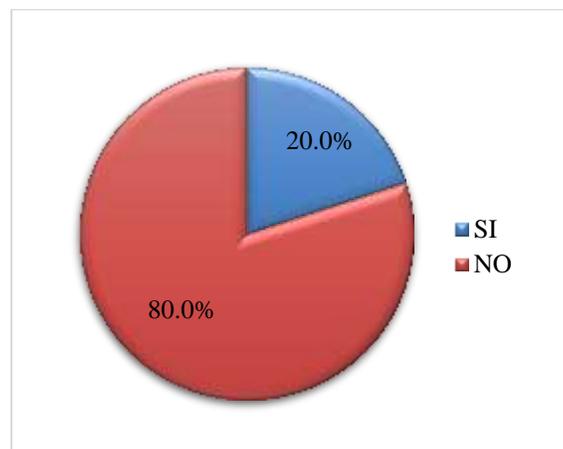


Figura 80. Recibió capacitación de idioma, después de egresar de ECITEC

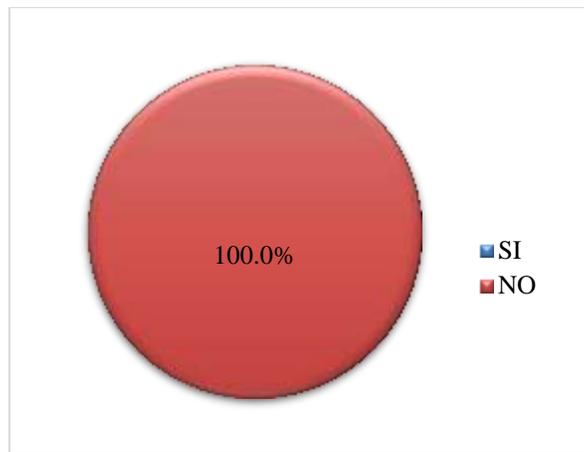


Figura 81 recibió capacitación de certificación, después de egresar de ECITEC

Posterior a su egreso de la FIM, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de diplomado? 100.0% NO; y NINGUNO SI (Figura 82).

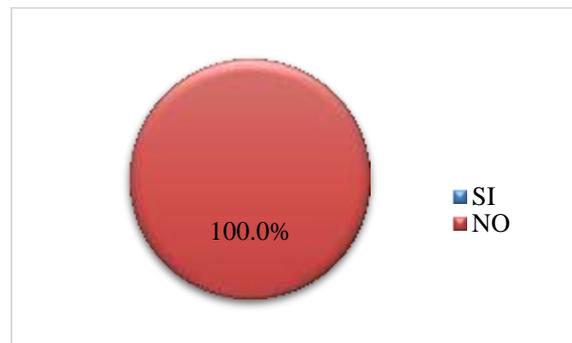


Figura 82. Recibió capacitación de diplomado después de egresar de la ECITEC

Posterior a su egreso de la FIM, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de especialidad? 85.0% NO; y 15.0% SI (Figura 83).

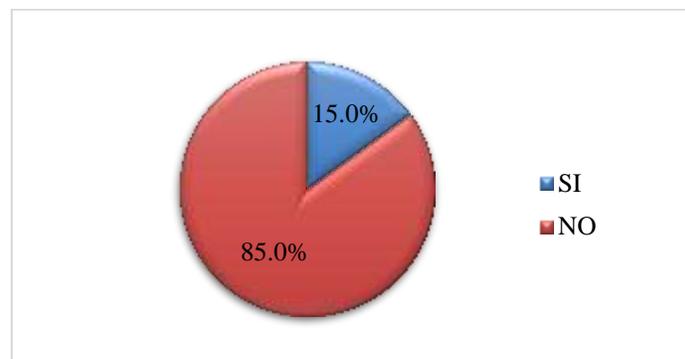


Figura 83. Recibió capacitación de especialidad después de egresar de la ECITEC

Posterior a su egreso de la ECITEC, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de seminario? 90.0% NO; y 10.0% SI (Figura 84).

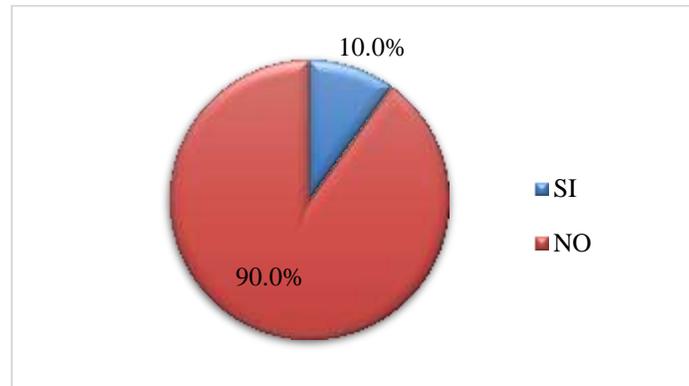


Figura 84. Recibió capacitación de seminario

Posterior a su egreso de la ECITEC, ¿ha recibido algún “otro” tipo de capacitación? 95.0% NO; y 5.0% SI. Entre los que se refiere a estudios de posgrado o algún otro tipo de curso con el apoyo de software (Figura 85).

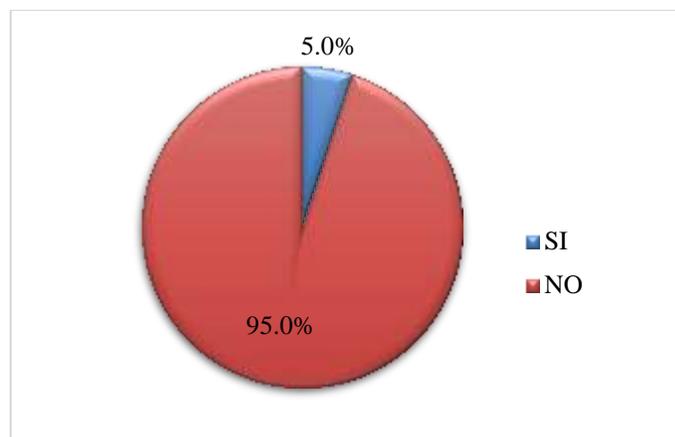


Figura 85. Recibió otro tipo de capacitación

Solo el 5.0% de los egresados de la ECITEC han recibido estudios de posgrado (Figura 86).

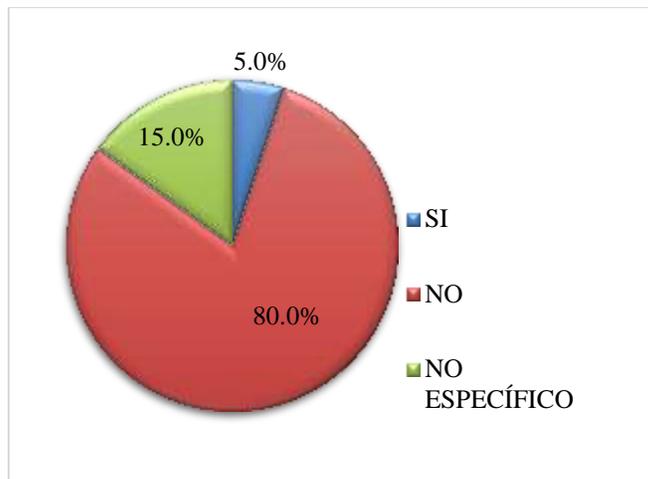


Figura 86. Estudios de posgrado

Opinión de los egresados de la ECITEC sobre las instalaciones de “biblioteca” que ofrece la UABC. 50.0% Buenas; 25.0% Excelentes; 15.0% regulares; 10.0% No específico (Figura 87).

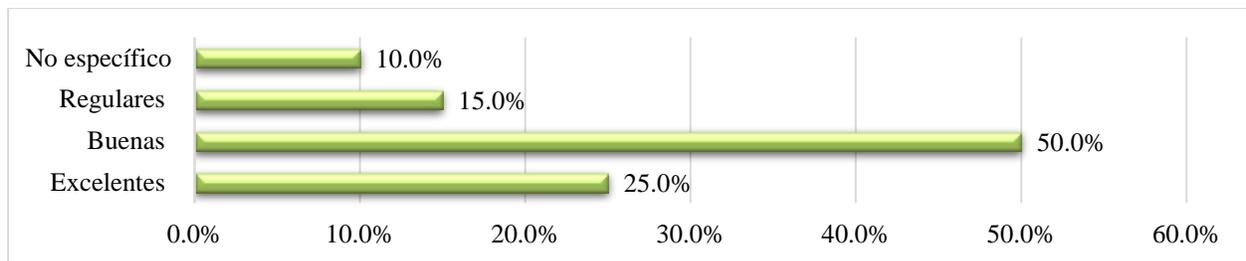


Figura 87. Instalaciones de “Biblioteca” de ECITEC

Opinión de los egresados de la ECITEC sobre las instalaciones de “Tutorías” que ofrece la UABC. 45.0% Buenas; 25.0% Excelentes; 5.0% malas; 20.0% regulares; 5.0% No específico (Figura 88).



Figura 88. Instalaciones de “Tutorías” de ECITEC

Opinión de los egresados de la ECITEC sobre los procesos de “Re-inscripción” que ofrece la UABC. 30.0% Buenas; 30.0% Excelentes; 5.0% No específico; 35.0% regulares (Figura 89).

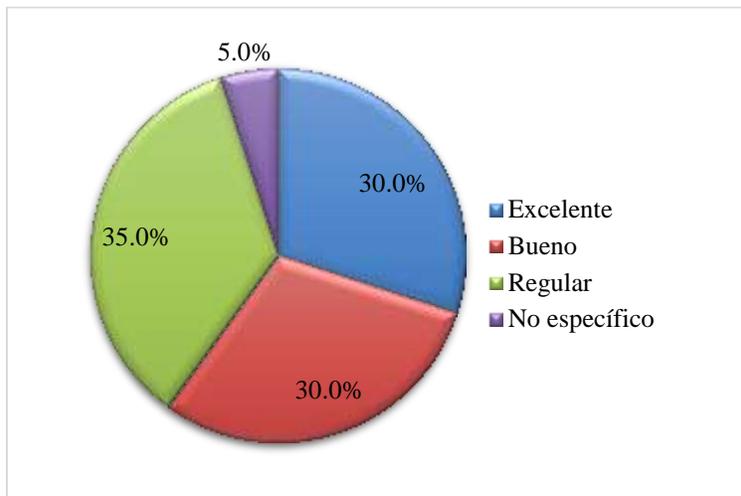


Figura 89. Procesos de “Re-inscripción”

Opinión de los egresados de la ECITEC sobre los procesos de “Trámites administrativos” que ofrece la UABC. 35.0% Buenas; 30.0% Excelentes; 5.0% No específico; 30.0% regulares (Figura 90).

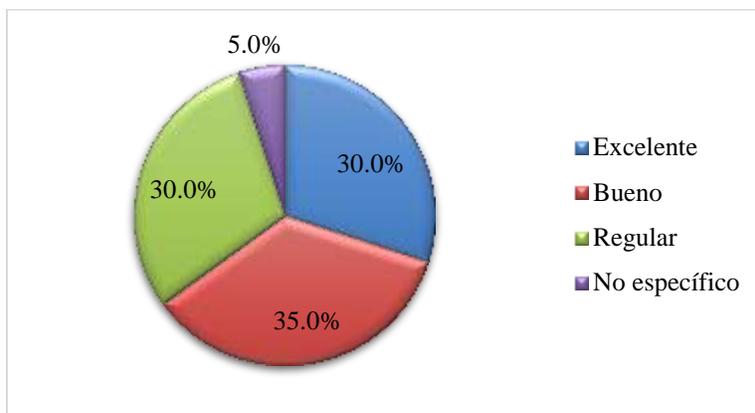


Figura 90. Procesos de “Trámites administrativos”

Opinión de los egresados de la ECITEC sobre las instalaciones de “Salones de Clase” que ofrece la UABC. 35.0% Buenas; 25.0% Excelentes; 5.0% No específico; 35.0% regulares (Figura 91).

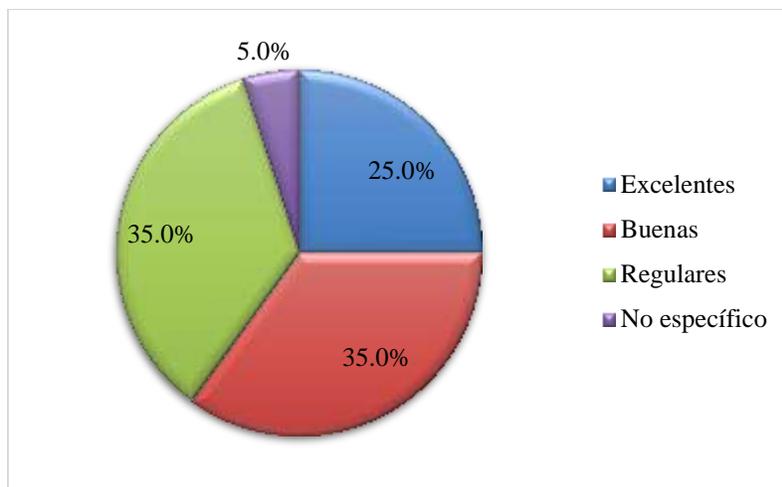


Figura 91. Instalaciones de “Salones de clase”

Opinión de los egresados de la ECITEC sobre las instalaciones de “Sanitarios” que ofrece la UABC. 35.0% Buenas; 15.0% Excelentes; 15.0% malas; 30.0% regulares; 5.0% No específico (Figura 92).

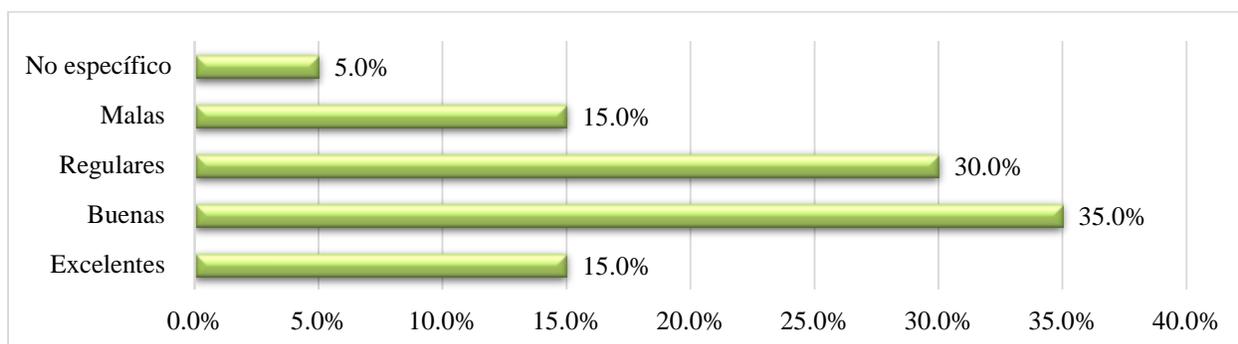


Figura 92. Instalaciones de “Sanitarios” de ECITEC

Opinión de los egresados de la ECITEC sobre las instalaciones de “Laboratorios” que ofrece la UABC. 55.0% Buenas; 20.0% Excelentes; 5.0% No específico; 20.0% regulares (Figura 93).

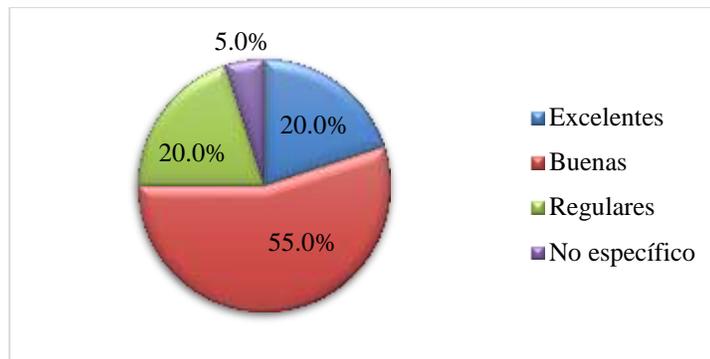


Figura 93. Instalaciones de "Laboratorios"

Opinión de los egresados de la ECITEC sobre "Equipos, instrumentos y Software" que ofrece la UABC. 40.0% Buenas; 25.0% Excelentes; 5.0% No específico; 30.0% regulares (Figura 94).

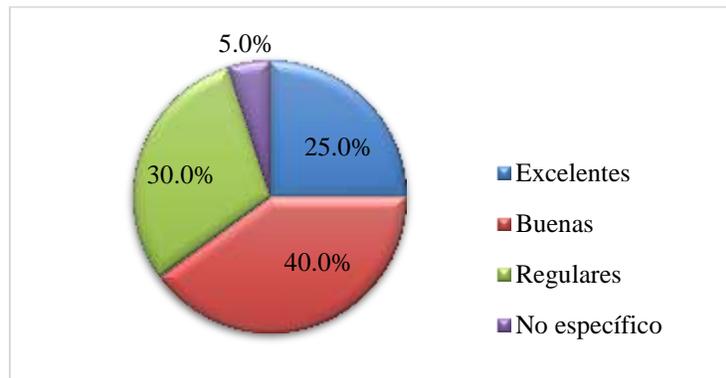


Figura 94. Opinión sobre "Equipos, instrumentos y software"

Opinión de los egresados de la ECITEC sobre la "Planta Docente" que ofrece la UABC. 50.0% Buenas; 15.0% Excelentes; 10.0% malas; 25.0% regulares (Figura 95).

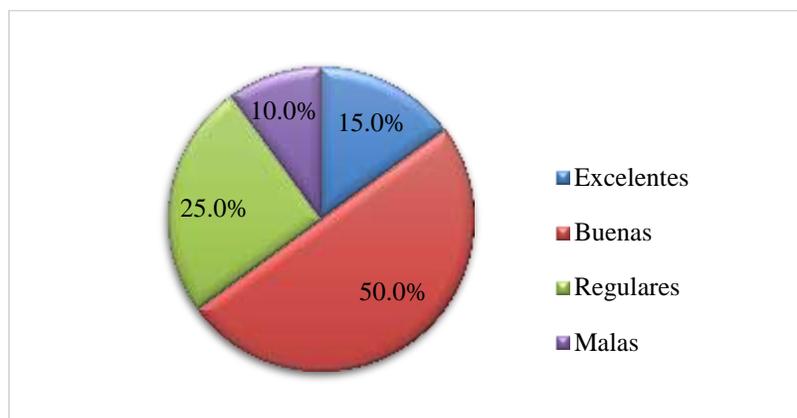


Figura 95. Opinión sobre "Planta docente"

De los anteriores servicios brindados en la ECITEC, ¿cuáles consideran que deben mejorarse? Biblioteca 15.0%; Equipo, Instrumentos y software 25.0%; 10.0% laboratorios; 15.0% la planta docente; 5.0% re-inscripciones; 5.0% salones de clase; 5.0% No específico; 15.0% trámites administrativos; 5.0% tutorías (Figura 96).

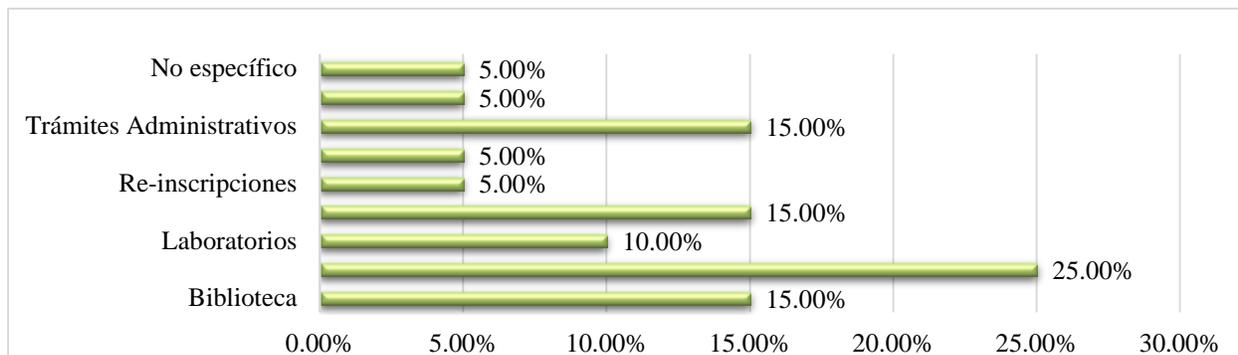


Figura 96. Servicios que deben mejorarse de ECITEC

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a su ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardan los egresados de la ECITEC del Servicio Social Comunitario? 35.0% Bueno; 35.0% Excelente; 5.0% No requirió el servicio; 5.0% No específico; y el 20.0% Regular (Figura 97).

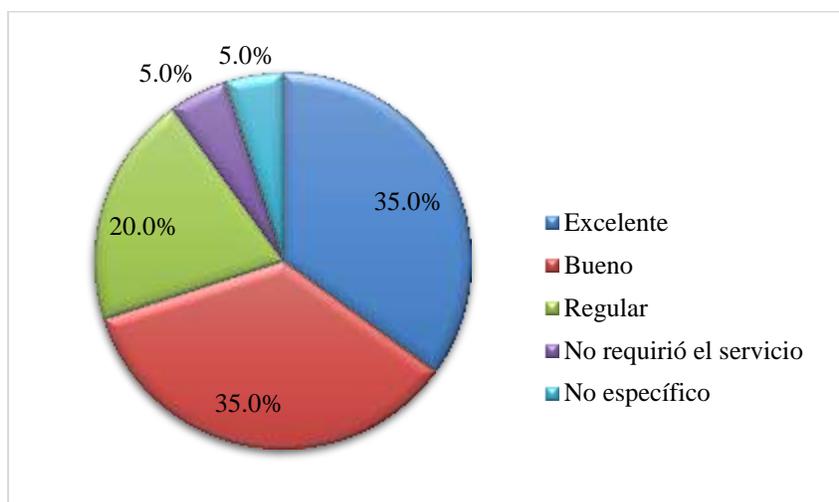


Figura 97. Opinión sobre "Servicio social comunitario"

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a tu ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardan los egresados de la ECITEC sobre las Prácticas Profesionales? 25.0% Bueno; 55.0% Excelente; 5.0% No específico; 15.0% Regular (Figura 98).

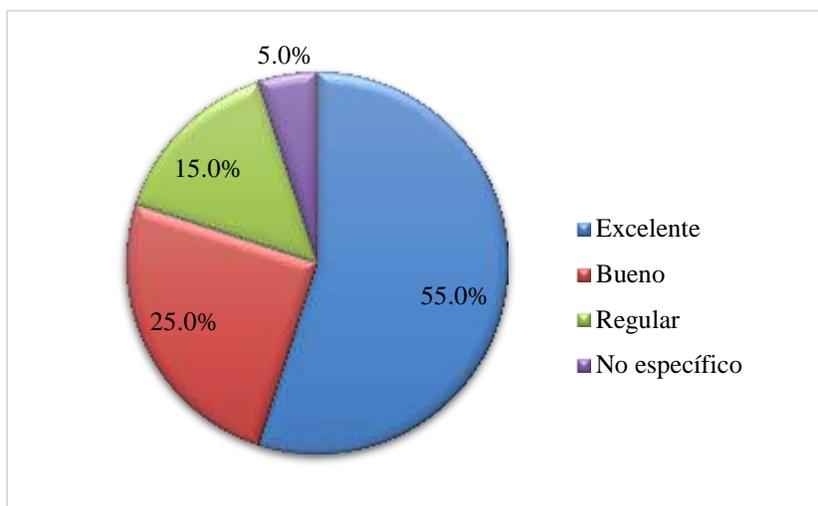


Figura 98. Opinión sobre "Prácticas profesionales"

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a tu ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardan los egresados de la ECITEC sobre los Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos? 15.0% Bueno; 45.0% Excelente; 5.0% Malo; 10.0% No requerí el servicio; 20.0% Regular; y el 5.0% No específico Regular (Figura 99).

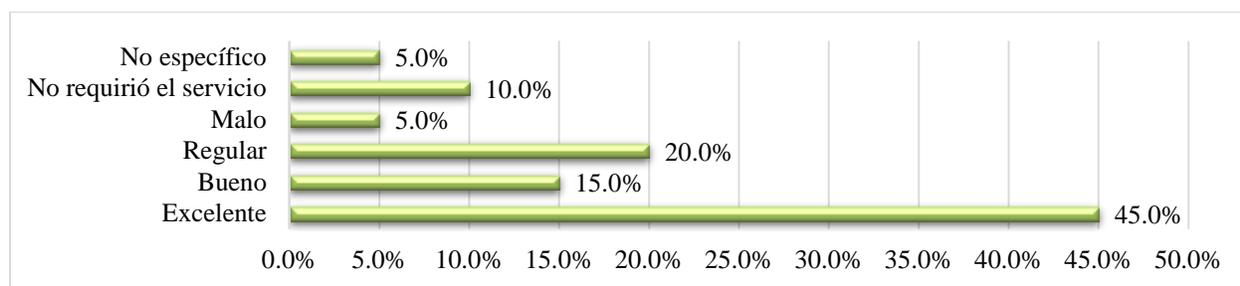


Figura 99. Opinión sobre los proyectos de vinculación con valor en créditos de ECITEC

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a tu ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardan los egresados de la ECITEC sobre las Modalidades Alternativas (ayudantías, ejercicios investigativos, etc.)? 15.0% Bueno; 35.0% Excelente; 5.0% No específico; 10.0% No requerí el servicio; 35.0% Regular (Figura 100).

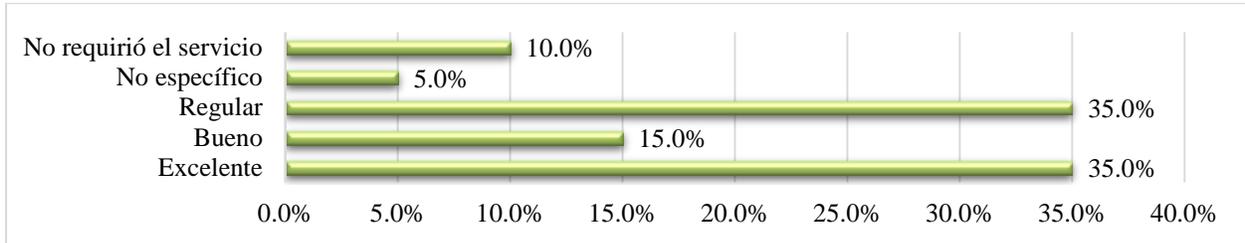


Figura 100. Opinión sobre las modalidades alternativas de ECITEC

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a tu ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardan los egresados de la ECITEC sobre la importancia del Segundo Idioma? 35.0% Bueno; 25.0% Excelente; 10.0% Malo; 5.0% No requerí el servicio; 35.0% Regular; y el 5.0% No específico (Figura 101).

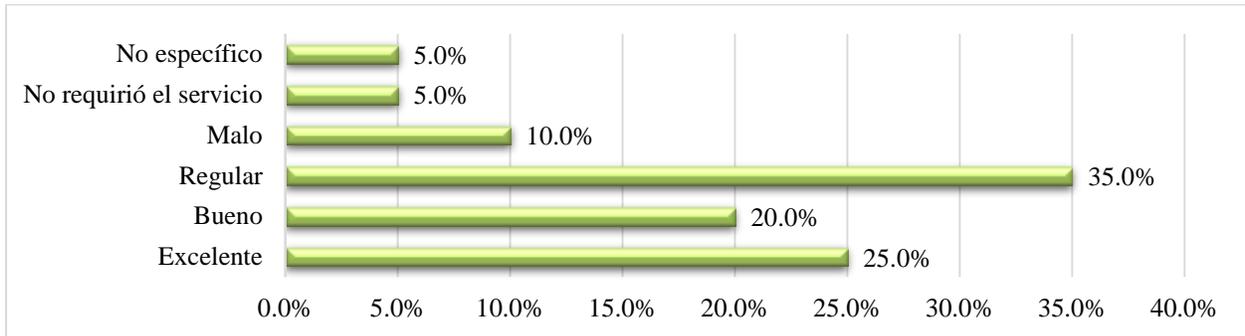


Figura 101. Opinión sobre el segundo idioma de ECITEC

De las actividades, ¿Cuál consideras que ocupa mejorarse con mayor urgencia en la ECITEC? ¿Qué cambios sugerirías? 25.0% Modalidad Alternativas (ayudantías, ejercicios investigativos, etc.); 5.0% Proyecto de vinculación con valor en créditos; 50.0% Segundo idioma; 10.0% Servicio social comunitario; 5.0% Servicio social profesional; y el 5.0% No específico (Figura 102).

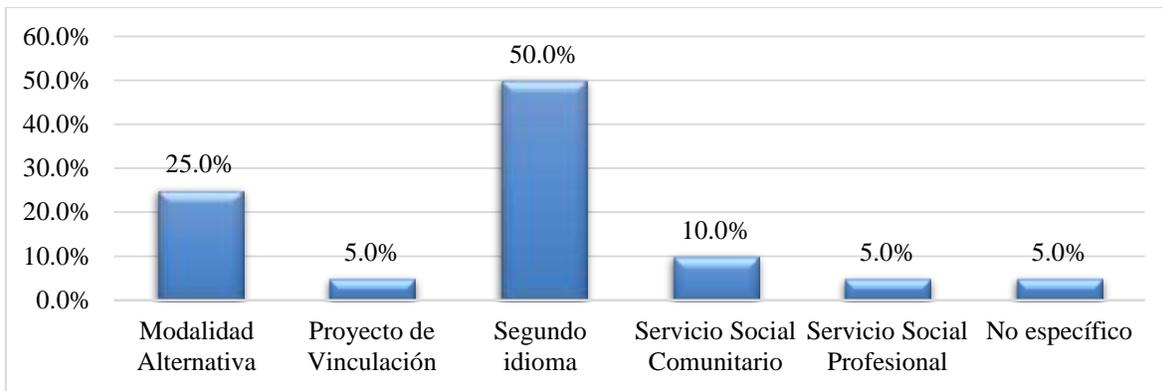


Figura 102. Mejoramiento con urgencia

¿En qué área se desenvuelven profesionalmente los egresados de la ECITEC? 30.0% Construcción; 25.0% Estructuras; 5.0% Geotecnia; 5.0% Hidráulica; 5.0% No específico; 5.0% Planeación; 20.0% Otro (Figura 103).

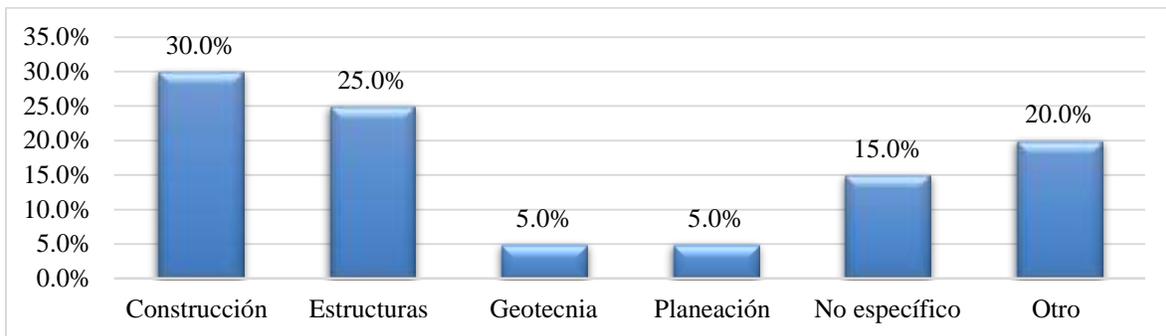


Figura 103. Área profesional en que se desenvuelven los egresados de ECITEC

Opinión de egresados de la ECITEC. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Construcción. 55.0% Muy relevante; 10.0% Neutral; 20.0% Relevante; y el 15% No específico (Figura 104).

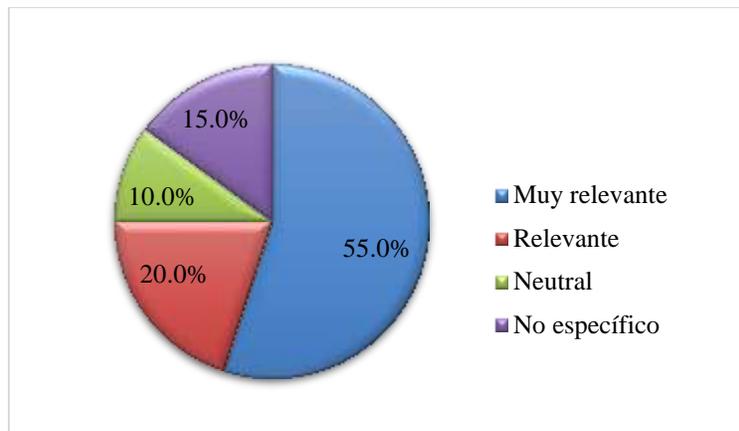


Figura 104. Relevancia del área "Construcción"

Opinión de egresados de la ECITEC. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Estructuras. 50.0% Muy relevante; 10.0% Neutral; 25.0% Relevante; y el 15.0% No específico (Figura 105).

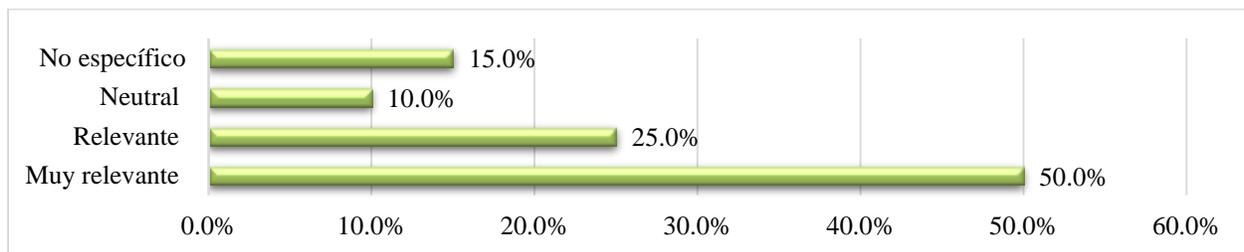


Figura 105. Relevancia del área "Estructuras"

Opinión de egresados de la ECITEC. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Geotecnia. 50.0% Muy relevante; 10.0% Neutral; 25.0% Relevante; y el 15% No específico (Figura 106).

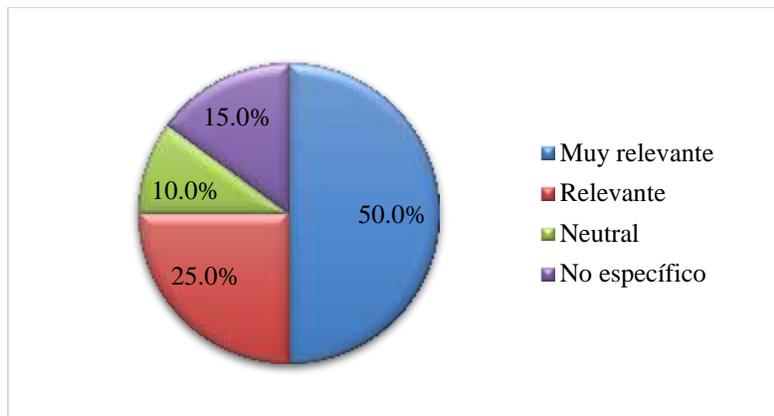


Figura 106. Relevancia del área "Geotecnia"

Opinión de egresados de la ECITEC. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Hidráulica. 40.0% Muy relevante; 35.0% Neutral; 10.0% Relevante; y el 15.0% No específico (Figura 107).

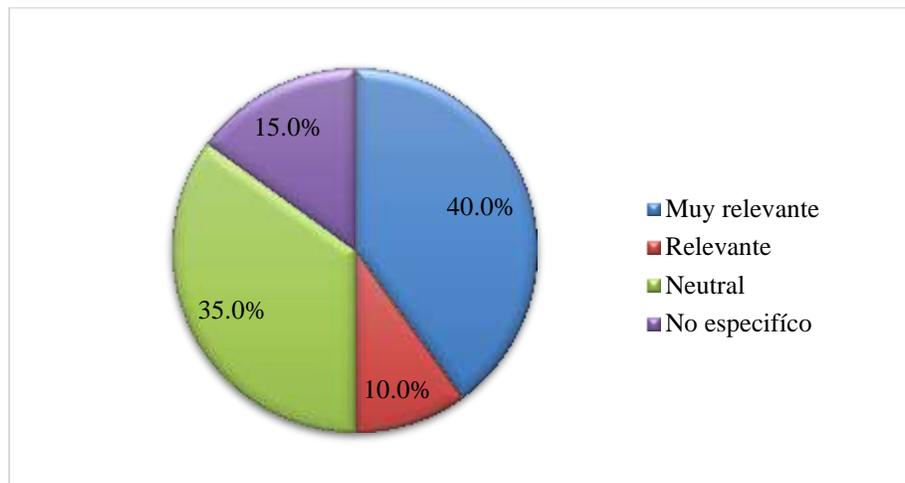


Figura 107. Relevancia del área "Hidráulica"

Opinión de egresados de la ECITEC. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Sanitaria. 40.0% Muy relevante; 40.0% Neutral; 5.0% Relevante; y el 15.0% No específico (Figura 108).

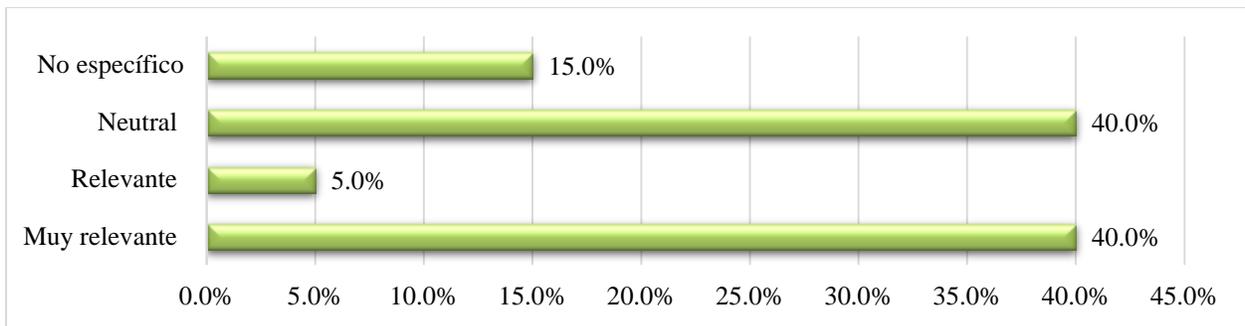


Figura 108. Relevancia del área "Sanitaria"

Opinión de egresados de la ECITEC. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Planeación. 40.0% Muy relevante; 15.0% Neutral; 5.0% Poco relevante; 25.0% Relevante; y el 15.0% No específico (Figura 109).

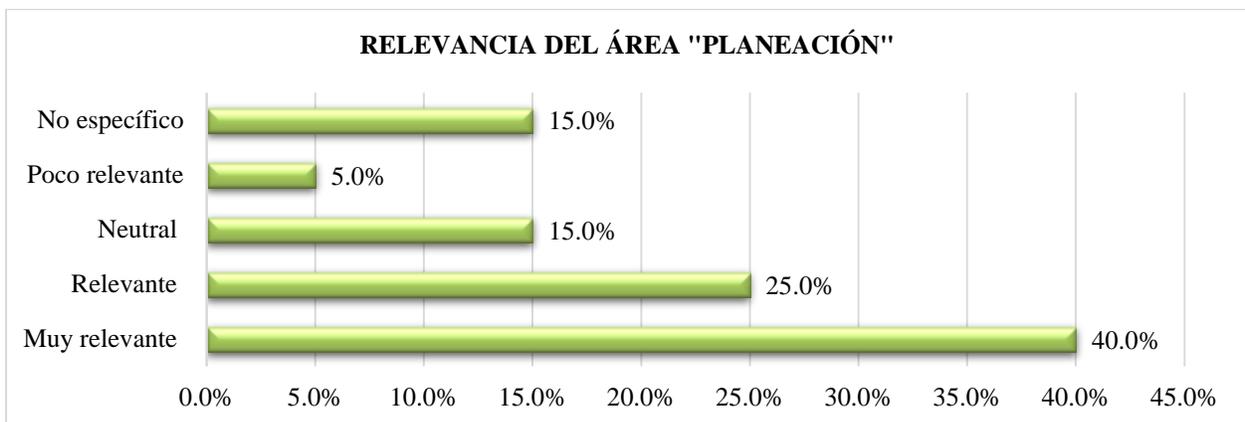


Figura 109. Relevancia del área "Planeación"

Opinión de egresados de la ECITEC. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Sistemas de transporte. 25.0% Muy relevante; 40.0% Neutral; 10.0% Poco relevante; 10.0% Relevante; y el 15.0% No específico (Figura 110).

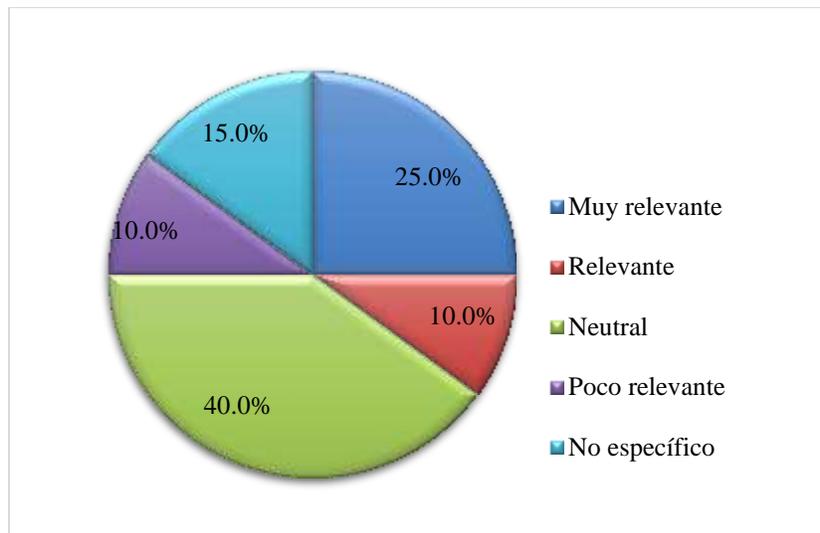


Figura 110. Relevancia del área "Sistemas de transporte"

Opinión de egresados de la ECITEC. Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: Ingeniería de sistemas. 20.0% Muy relevante; 35.0% Neutral; 15.0% Poco relevante; 15.0% Relevante; y el 15.0% No específico (Figura 111).

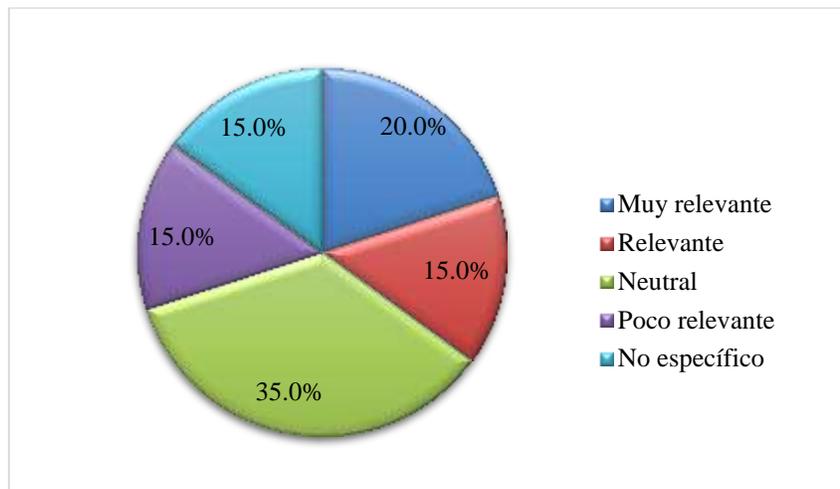


Figura 111. Relevancia del área de "Ingeniería de sistemas"

Opinión de egresados de la ECITEC. Con base a tu experiencia profesional, ¿Consideras que un profesionalista de tu ingeniería debe ser competente en:

Proyectar y evaluar obras y servicios? 10.0% De acuerdo; 15.0% No específico; 75.0% Totalmente de acuerdo (Figura 3.1.3.81).

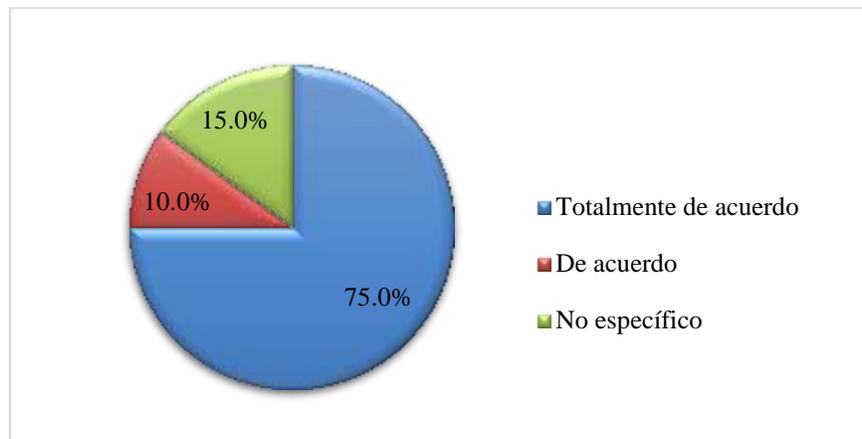


Figura 112. Competencia en “Proyectar y Evaluar obras y servicios”

Opinión de egresados de la ECITEC. Con base a tu experiencia profesional, ¿Consideras que un profesional de tu ingeniería debe ser competente en: Diseñar y construir obras y servicios? 10.0% De acuerdo; 75.0% Totalmente de acuerdo; y el 15.0% No específico (Figura 113).

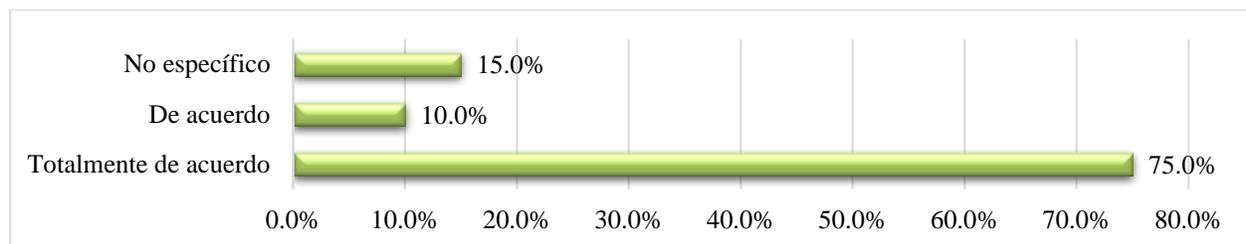


Figura 113. Competencia en “Diseñar y construir obras y servicios”

Opinión de egresados de la ECITEC. Con base a tu experiencia profesional, ¿Consideras que un profesional de tu ingeniería debe ser competente en: Operar, mantener y conservar obras y servicios? 20.0% De acuerdo; 65.0% Totalmente de acuerdo; y el 15.0% No específico (Figura 114).

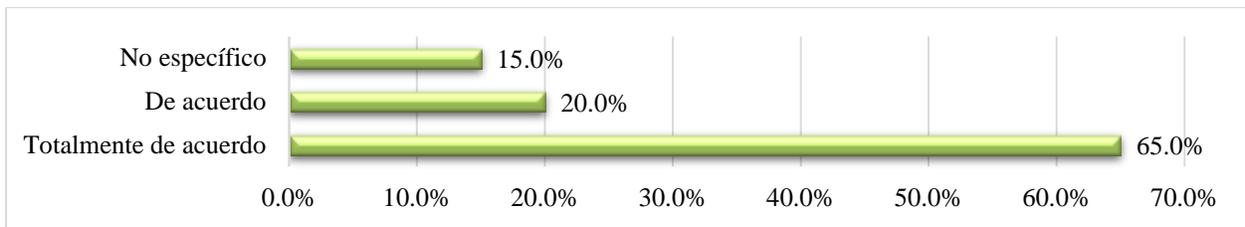


Figura 114. Competencia en “Operar, mantener y conservar obras y SERVICIOS”

Opinión de egresados de la ECITEC. Con base a tu experiencia profesional, consideras que un profesionalista de tu ingeniería debe ser competente en: Generar nuevos conocimientos y tecnología que fortalezcan el desarrollo de la profesión 15.0% De acuerdo; 70.0% Totalmente de acuerdo; y el 15.0% No específico (Figura 115).

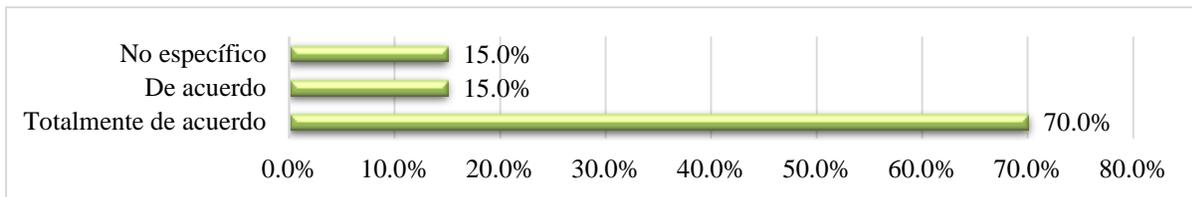


Figura 115. Competencia en “Generar nuevos conocimientos y tecnología que fortalezcan el desarrollo de la profesión”

Opinión de egresados de la ECITEC. ¿Cómo describirías el grado de satisfacción con la formación recibida en el programa? 50% como parcialmente satisfecho; 30% neutral; y 20% como totalmente satisfecho (Figura 116).

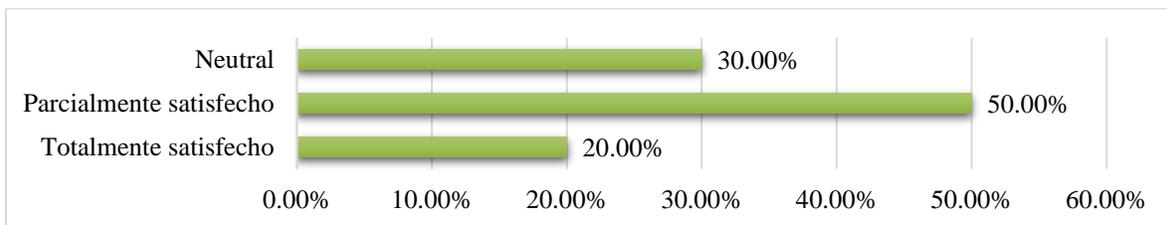


Figura 116. Grado de satisfacción obtenida con la formación recibida

Cuáles son las 3 habilidades más importantes que deberán fortalecerse para asegurar un desempeño exitoso en los próximos 5 años. Según las encuestas, en primer lugar, se encuentra las habilidades en uso de “software/equipo” con un total de 40% de las preferencias de los egresados; en segundo lugar, se encuentra las

habilidades en “Planeación y organización” y “Dominio de 2do/3er idioma” con un 35% de las preferencias de los egresados; y en tercer lugar “Pensamiento crítico y analítico” con un 30% del total de las preferencias. El resto de preferencias con menor grado de importancia según los egresados de Ingeniero Civil se encuentran en las habilidades de “Manejo de personal/grupos”, “Solución creativa de problemas”, “Generación de conocimiento nuevo”, “Integración en equipos interdisciplinarios”, “Comunicación oral/escrita”, “Creatividad/innovación”, “Liderazgo”, “Aprendizaje continuo” e “Iniciativa y ser pro-activo” (Figura 117).

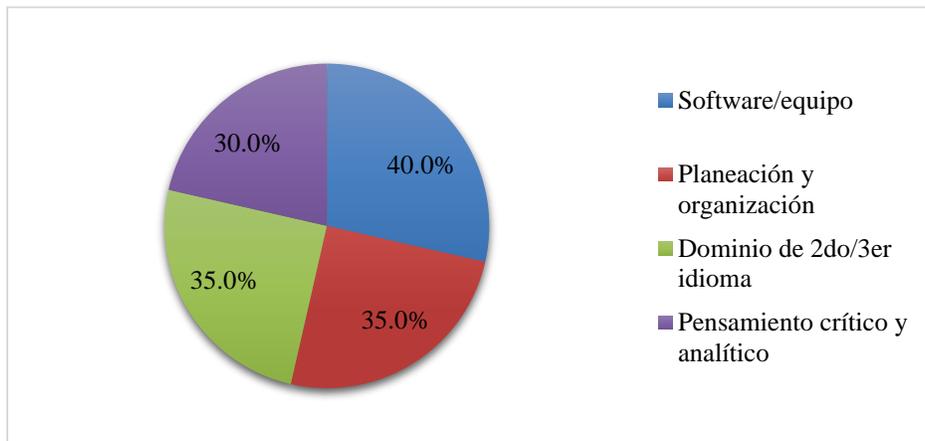


Figura 117. Principales habilidades para alcanzar el Éxito en los próximos 5 años

FIAD

El 85 % si trabaja; 11% no, pero si ha ejercido la profesión; y el 4% no y no ha ejercido como tal (Figura 118).

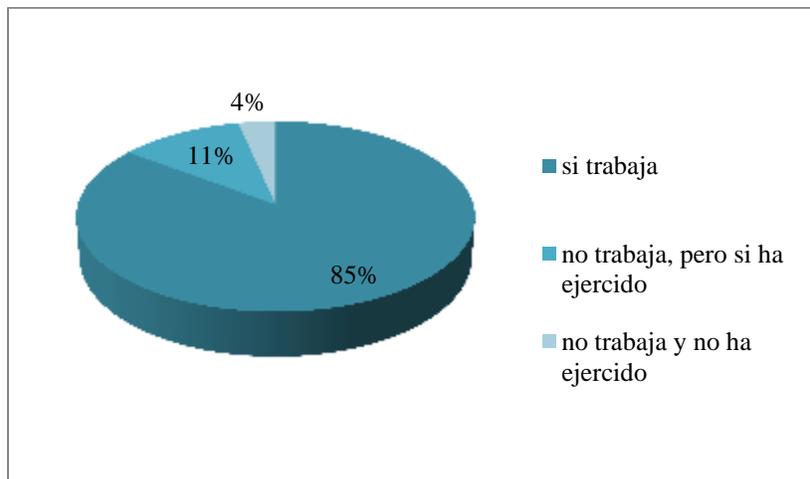


Figura 118. Trabajan

El 7.6% labora en el sector público; 8% en el sector educación; el 76.1% en el sector privado como empleado; el 9.1% cuenta con su negocio propio; el 6.8% en otro tipo de negocio y 1.1% en alguna ONG (Figura 119).

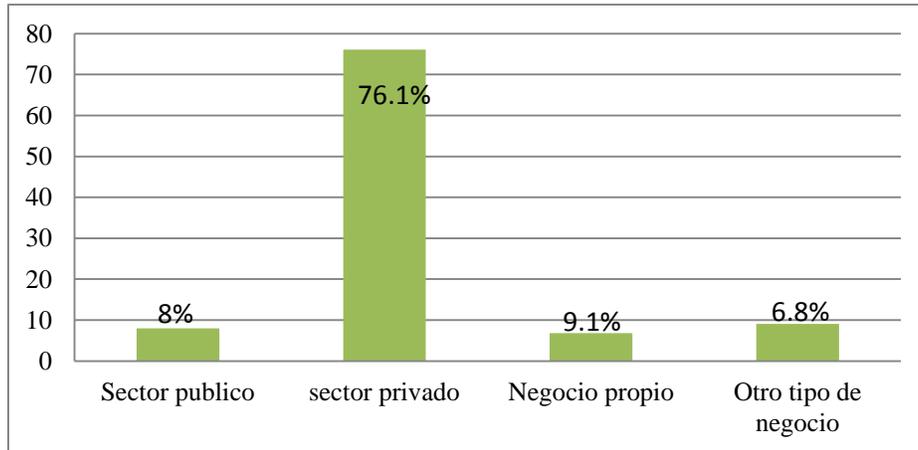


Figura 119. Dónde trabajan

El 27% es técnico; el 7% es gerente; el 33% es jefe de área; el 11% está en un área operativa sin subordinados; y el 22% cuenta con “otro” tipo de puesto (entre ellos docentes, proyectistas, supervisores y residentes de obra por mencionar los más frecuentes) (Figura 120).

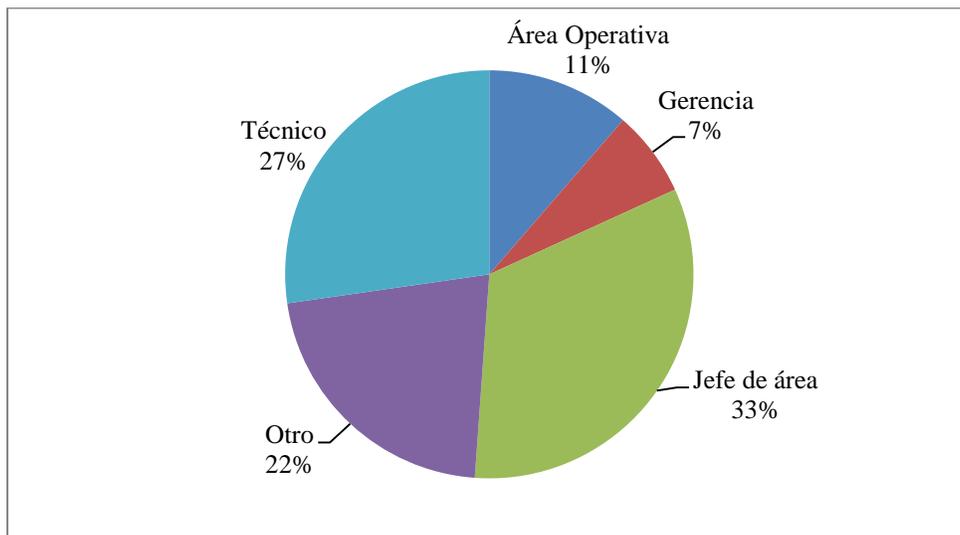


Figura 120. Puesto que ocupan

El 37.5% de los egresados gana mensualmente entre 10,000 o menos; el 34.1% gana entre 10,000 a 15,000; el 11.4% gana entre 15,000 a 20,000; el 3.4% gana entre 20,000 a 25,000; el 8% gana más de 25,000; y el 5.7% no especifico cuanto ganaba (Figura 121).

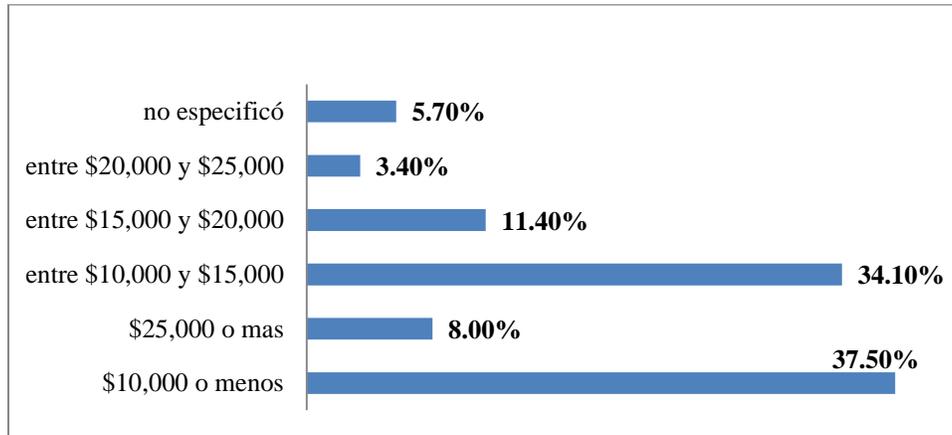


Figura 121. Sueldos

El 20.5% cuenta con una antigüedad en su trabajo de entre 6 y 12 meses; el 26.1% entre 1 y 2 años; el 35.2% 6 meses o menos; 15.9% entre 2 y 4 años; y el 2.3% más de 4 años (Figura 122).

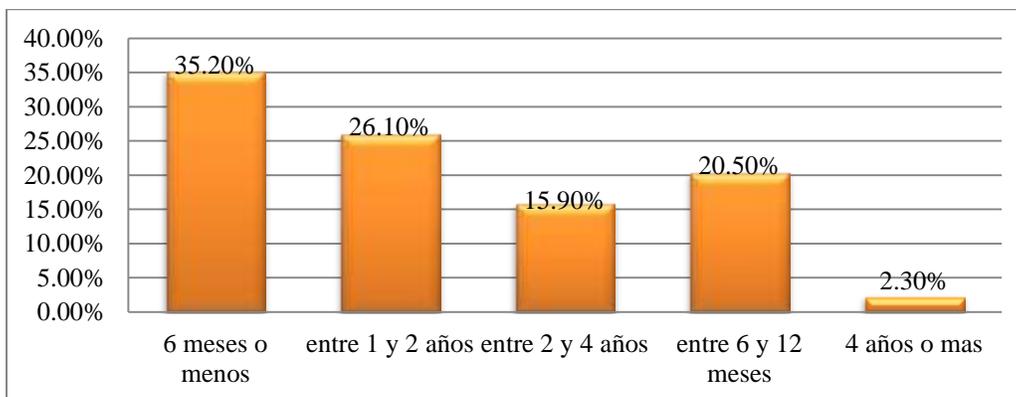


Figura 122. Antigüedad en el trabajo (FIAD)

Posterior a su egreso, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de idioma? 83% NO; y 17% SI (Figura 123).

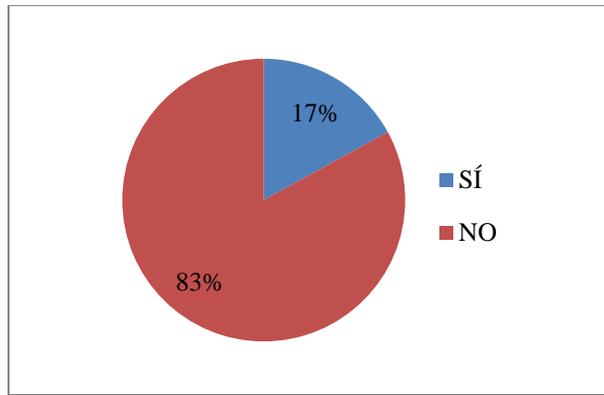


Figura 123. Recibió capacitación de idioma

Posterior a su egreso, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de certificación? 89% NO; y 11% SI (Figura 124).

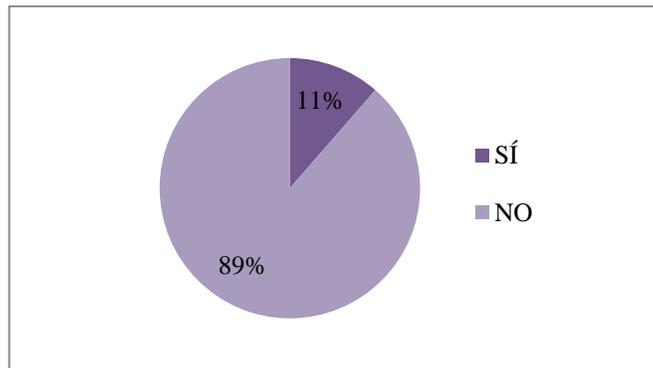


Figura 124. Recibió capacitación de Certificación

Posterior a su egreso, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de diplomado? 98% NO; y 2% SI (Figura 125).

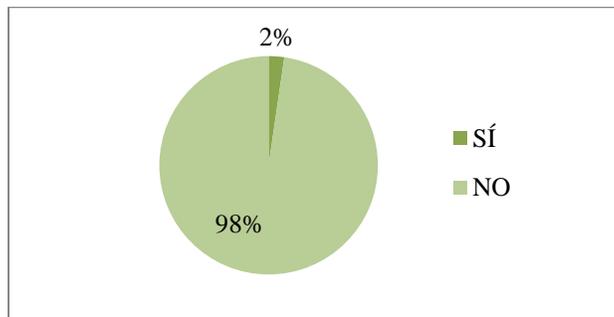


Figura 125. Recibió capacitación de diplomado

Posterior a su egreso, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de especialidad? 98% NO; y 2% SI (Figura 126).

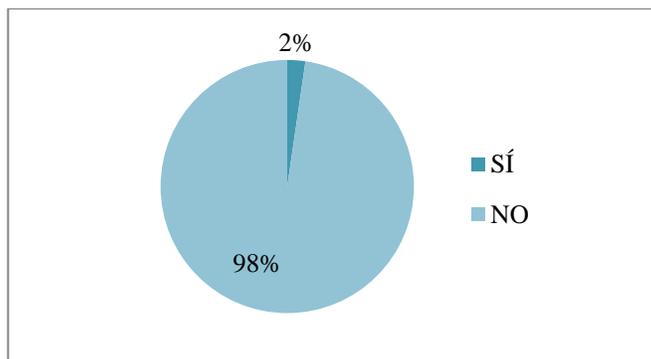


Figura 126. Recibió capacitación de especialidad

Posterior a su egreso, ¿ha recibido algún tipo de capacitación de seminario? 92% NO; y 8% SI (Figura 127).

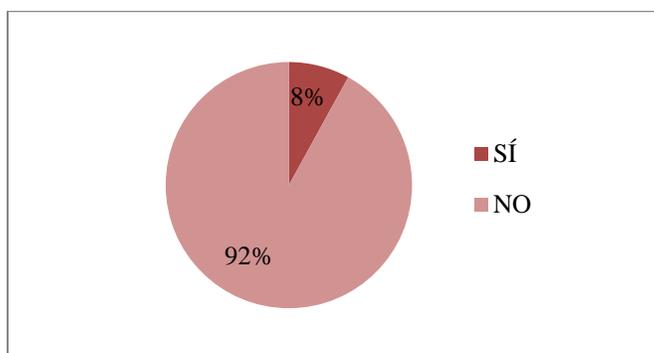


Figura 127. Recibió capacitación de seminario

Posterior a su egreso, ¿ha recibido algún “otro” tipo de capacitación? 77% NO; y 23% SI (128).

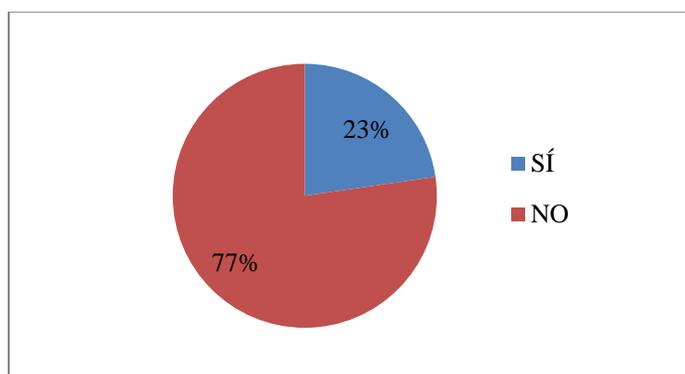


Figura 128. Recibió otro tipo de capacitación

Solo el 3% de los egresados ha recibido estudios de posgrado (Figura 129).

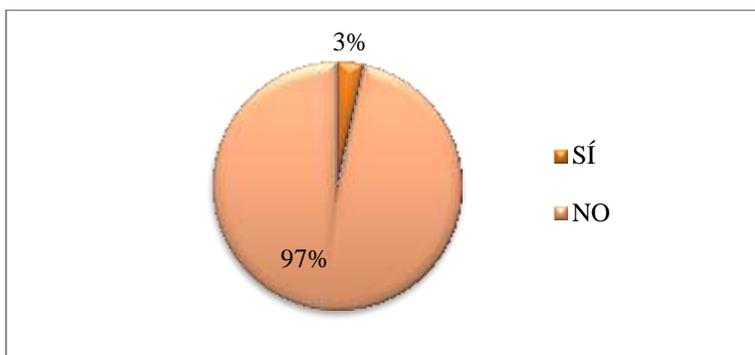


Figura 129. Estudios de posgrado

Opinión sobre las instalaciones de “biblioteca” que ofrece la UABC: 55.7% Buenas; 33% Excelentes; 11.3% regulares (Figura 130).

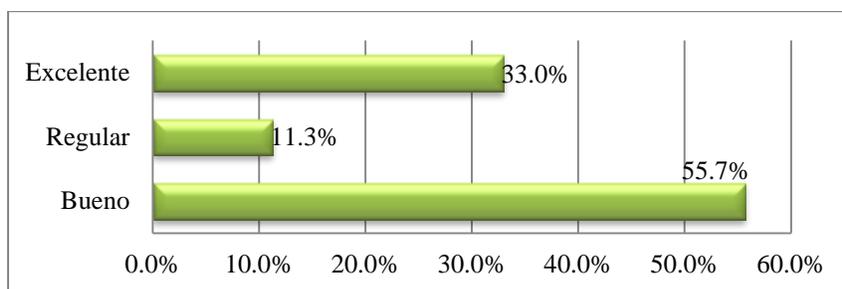


Figura 130. Instalaciones “Biblioteca” (FIAD)

Opinión sobre las instalaciones de “Tutorías” que ofrece la UABC. 53.4% Buenas; 21.6% Excelentes; 3.4% malas y 21.6% regulares (Figura 131).

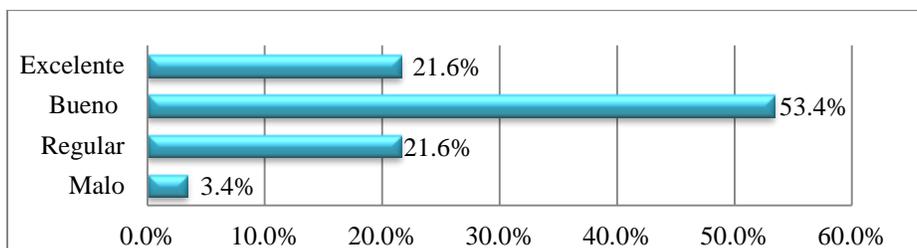


Figura 131. Instalaciones “Tutorías” (FIAD)

Opinión sobre los procesos de “Re-inscripción” que ofrece la UABC. 54% Buenas; 18% Excelentes; 6% malas y 22% regulares (Figura 132).

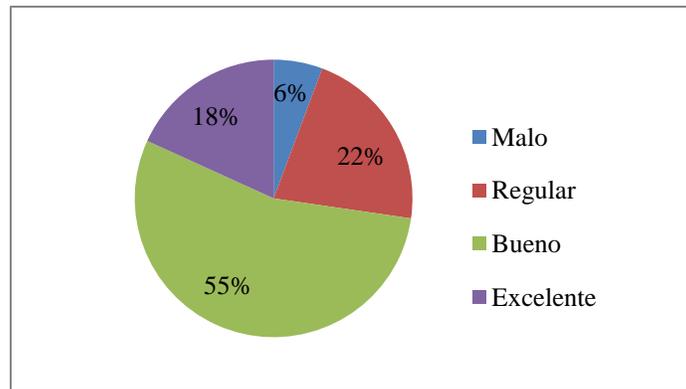


Figura 132. Proceso de “re-inscripción”

Opinión sobre los procesos de “Trámites administrativos” que ofrece la UABC. 41% Buenas; 14% Excelentes; 11% malas y 33% regulares (Figura 133).

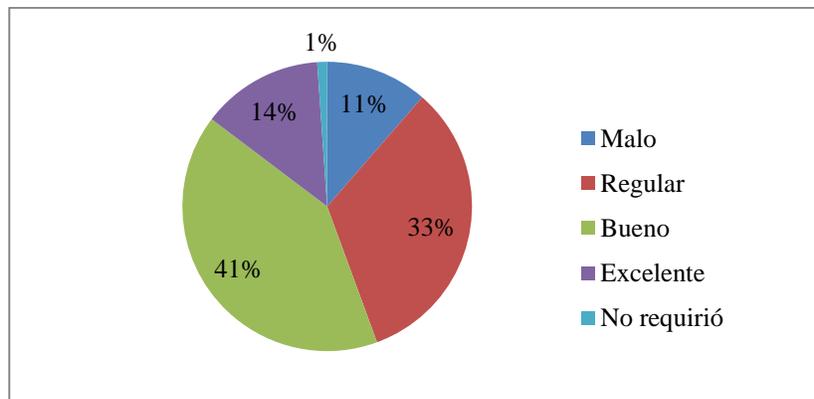


Figura 133. Procesos de “Trámites administrativos”

Opinión sobre las instalaciones de “Salones de Clase” que ofrece la UABC. 59% Buenas; 16% Excelentes; 6% malas; 19% regulares (Figura 134).

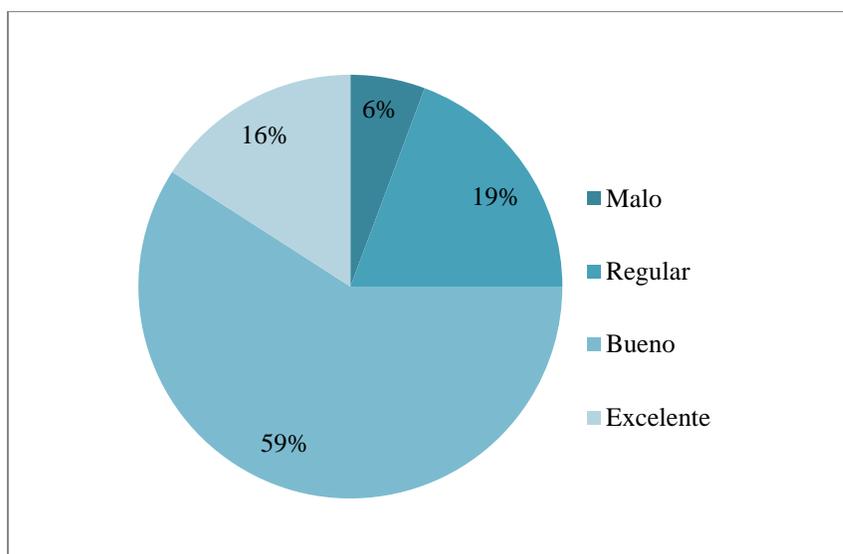


Figura 134. Instalaciones de “Salones de clase” (FIAD)

Opinión sobre las instalaciones de “Sanitarios” que ofrece la UABC. 47.7% Buenas; 6.8% Excelentes; 5.7% malas; 37.5% regulares; 2.3% No requirió el servicio (Figura 135).

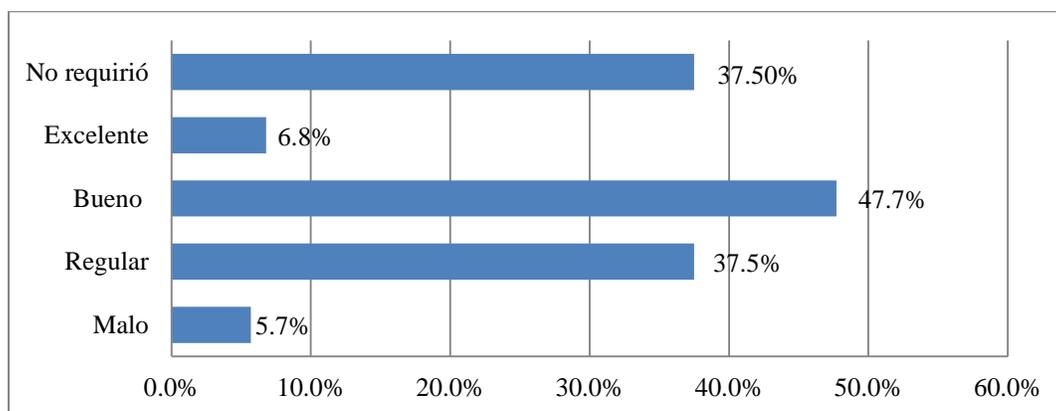


Figura 135. Instalaciones “Sanitarios” (FIAD)

Opinión sobre las instalaciones de “Laboratorios” que ofrece la UABC. 47.73% Buenas; 6.82% Excelentes; 13.64% malas; 30.68% regulares; 1.14% no requería del servicio (Figura 136).

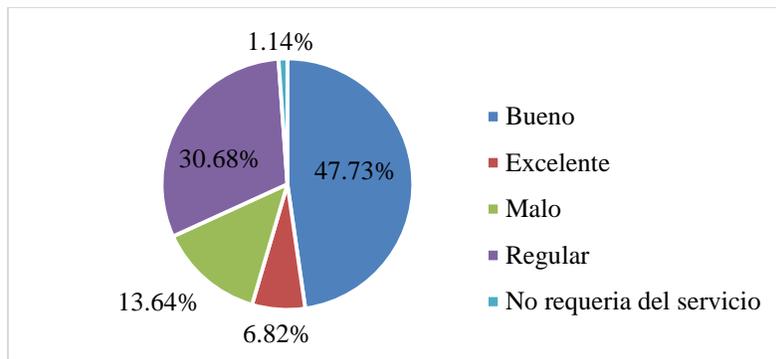


Figura 136. Instalaciones de “laboratorios”

Opinión sobre “Equipos, instrumentos y Software” que ofrece la UABC. 39.77% Buenas; 4.55% Excelentes; 12.50% malas; 42.05% regulares; 1.14% no requería del servicio (Figura 137).

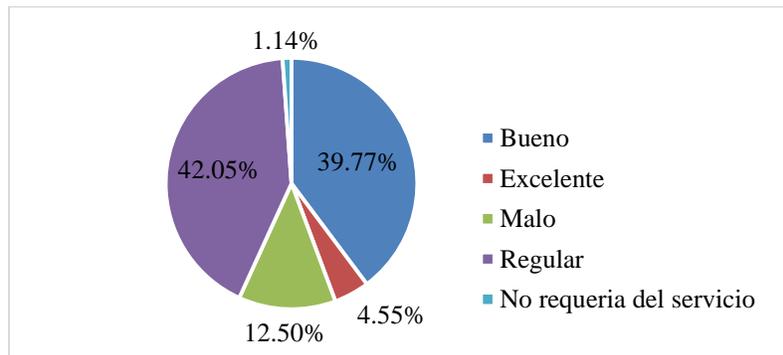


Figura 137. Opinión sobre “Equipos, instrumentos y software”

Opinión sobre la “Planta Docente” que ofrece la UABC. 67.05% Buenas; 13.64% Excelentes; 2.27% malas; 17.05% regulares (Figura 138).

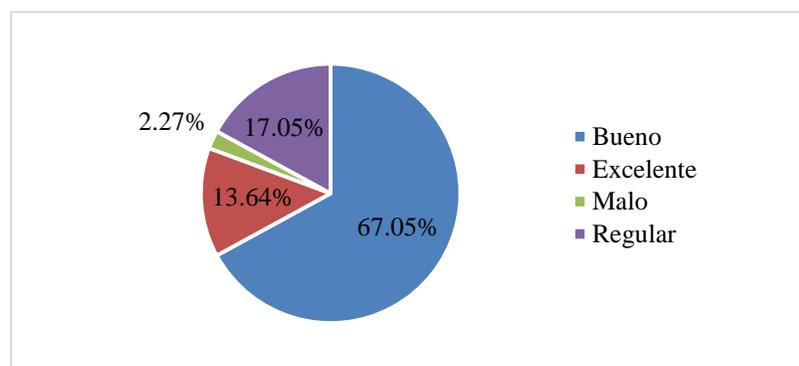


Figura 138. Opinión sobre “Planta docente”

De los anteriores servicios, ¿cuáles consideran que deben mejorarse? Biblioteca 2.27%; Equipo, Instrumentos y software 20.45%; 37.50% laboratorios; 2.27% la planta docente; 6.82% re-inscripciones; 1.14% salones de clase; 11.36 Sanitarios; 13.64 trámites administrativos; 4.55 tutorías (Figura 139).

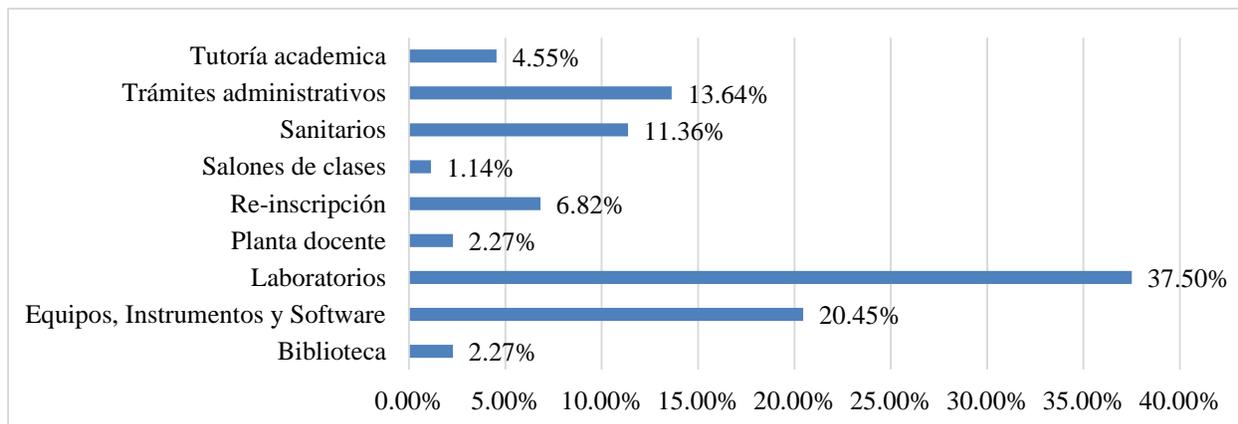


Figura 139. Servicios que deben mejorarse

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a tu ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardas de las siguientes actividades [Servicio Social Comunitario]? 57.95% Bueno; 13.64% Excelente; 6.82% Malo; 21.59% Regular (Figura 140).

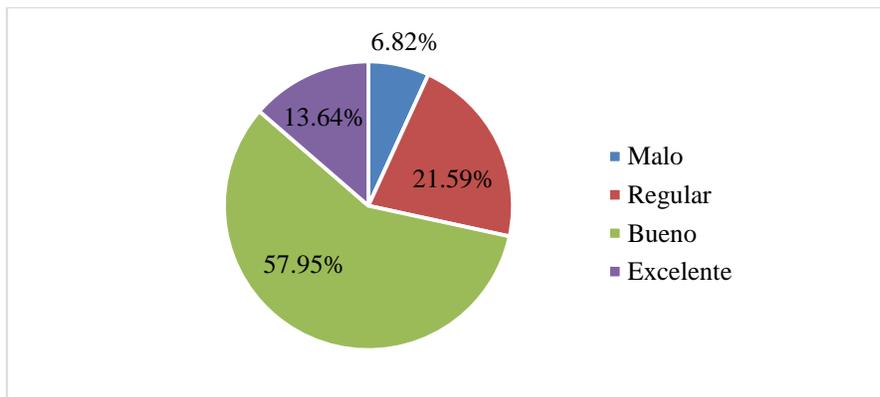


Figura 140. Opinión sobre "Servicio social comunitario"

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a tu ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardas de las siguientes actividades [Prácticas Profesionales]? 50% Bueno; 36.36% Excelente; 2.27% Malo; 10.23% Regular; 1.14% no requería del servicio (Figura 141).

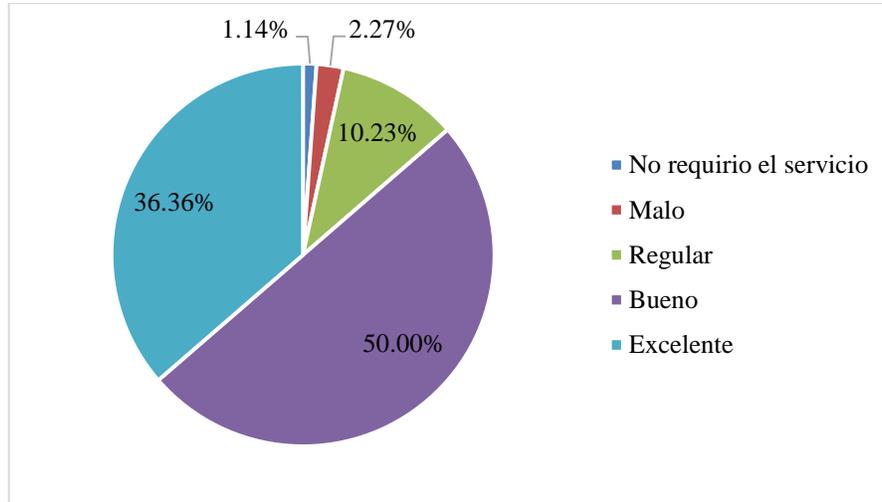


Figura 141. Opinión sobre “Prácticas profesionales”

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a tu ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardas de las siguientes actividades [Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos]? 36.44% Bueno; 35.23% Excelente; 3.41% Malo; 26.14% No requería el servicio; 20.45% Regular (Figura 142).

”

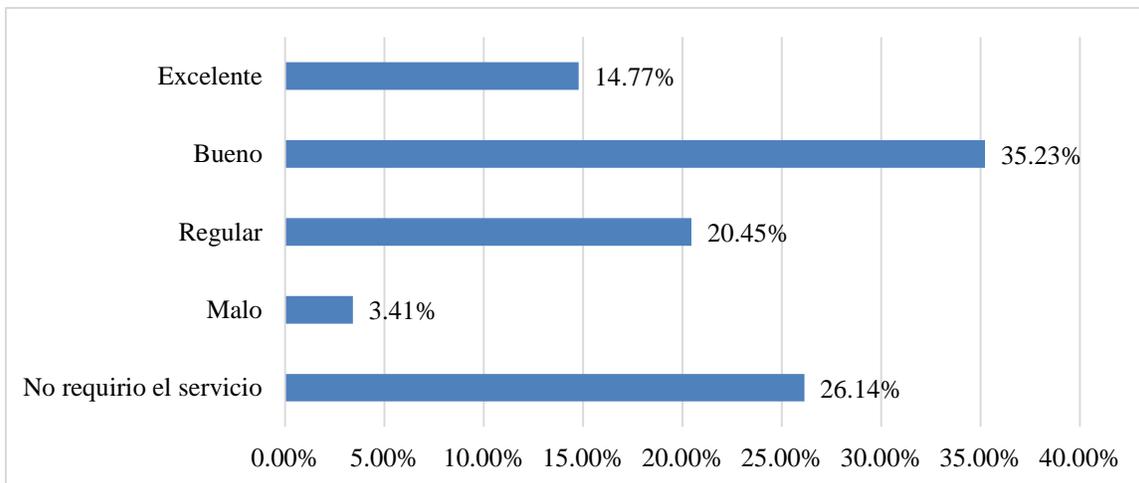


Figura 142. Opinión sobre “Proyectos de vinculación con valor en créditos”

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a tu ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardas de las siguientes actividades [Modalidades Alternativas (ayudantías, ejercicios investigativos, etc.)]? 38.64% Bueno; 19.32% Excelente; 3.41% Malo; 22.73% No requería el servicio; 15.91% Regular (Figura 143).

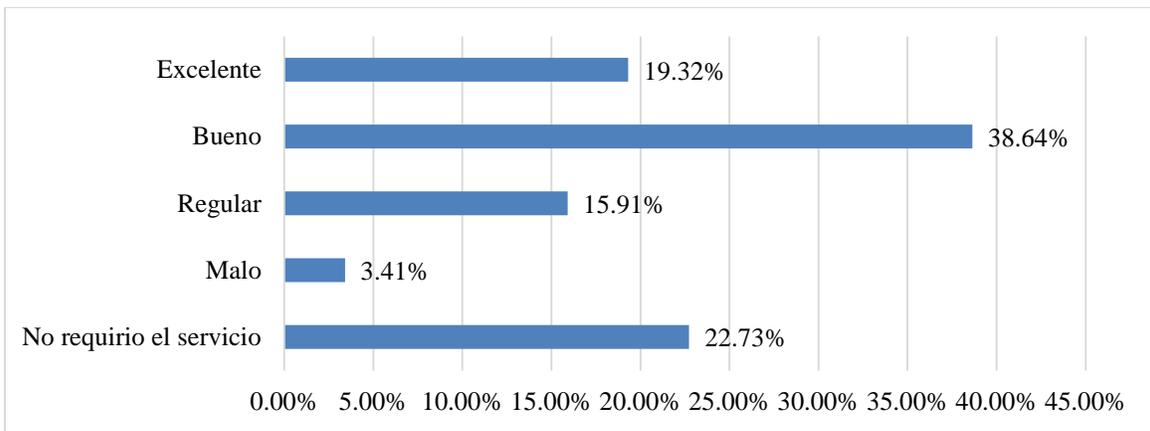


Figura 143. Opinión sobre “Modalidades alternativas”

Respecto a los requisitos de egreso y su contribución a tu ejercicio profesional, ¿Qué opinión guardas de las siguientes actividades [Segundo Idioma]? 40.91% Bueno; 18.18% Excelente; 7.95% Malo; 4.55% No requería el servicio; 28.41% Regular (Figura 144).

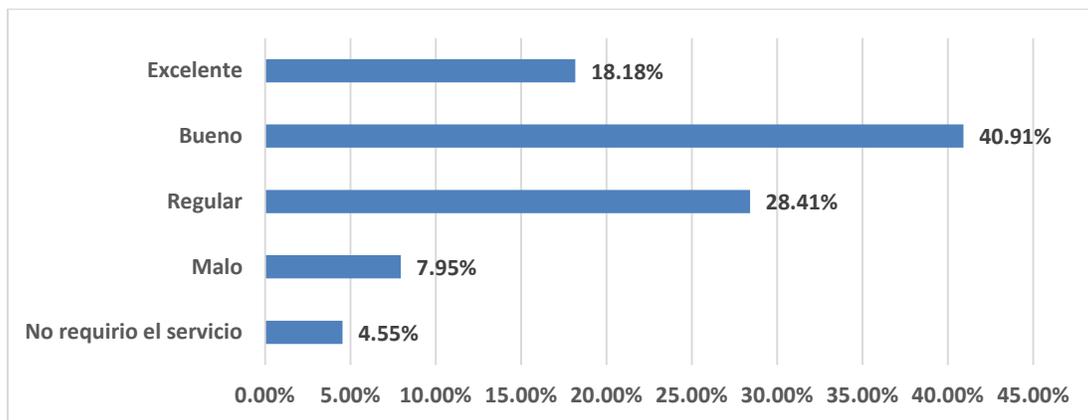


Figura 144. Opinión sobre “Segundo idioma”

De las actividades, ¿Cuál consideras que ocupa mejorarse con mayor urgencia? ¿Qué cambios sugerirías? 9.09% Modalidad Alternativas (ayudantías, ejercicios investigativos, etc.); 27.27% Prácticas Profesionales; 13.64% Proyecto de vinculación con valor en créditos; 25% Segundo idioma; 9.09% Servicio social comunitario; 15.91% Servicio social profesional (Figura 145).

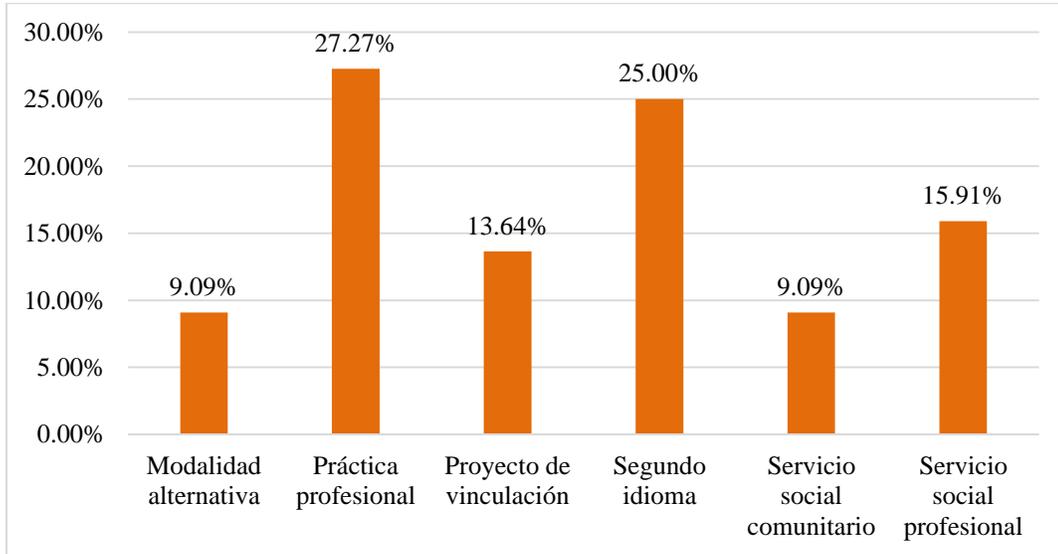


Figura 145. Mejoramiento con urgencia

¿En qué área te desenvuelves profesionalmente? 57.95% Construcción; 11.36% Estructuras; 3.41% Geotecnia; 5.68% Hidráulica; 1.14% Sanitaria; 3.41% Planeación; 6.82% Sistemas de transporte; 10.23% Otro (Figura 146).

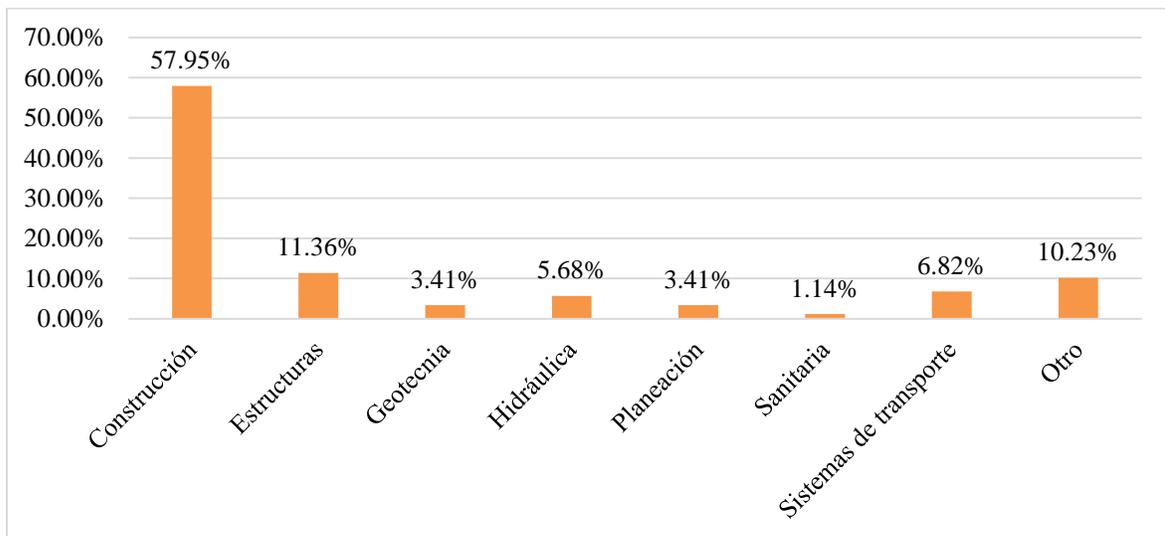


Figura 146. Área profesional en que se desenvuelven

Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: [Construcción]. 71.59% Muy relevante; 54.55% Neutral; 21.59% Relevante; 2.27% Poco relevante (Figura 147).

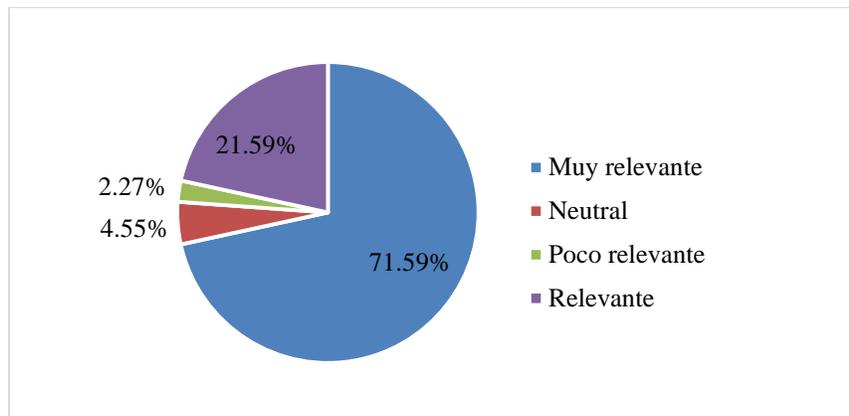


Figura 147. Relevancia del área construcción

Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: [Estructuras]. 53.41% Muy relevante; 3.41% Neutral; 3.41% Poco relevante; 38.64% Relevante; 1.14% Nada relevante (Figura 148).

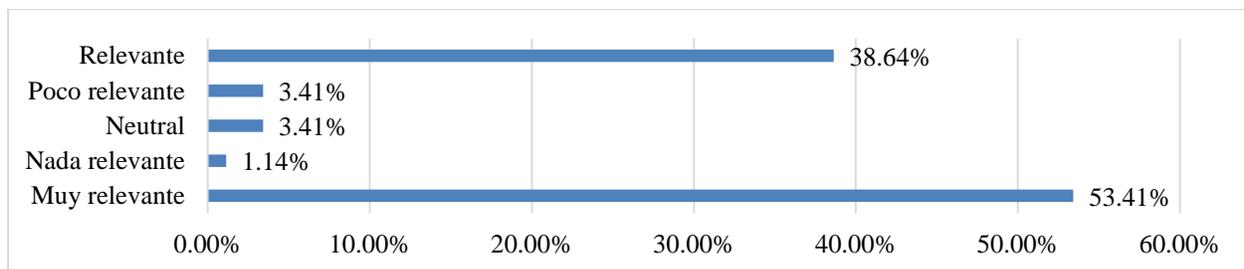


Figura 148. Relevancia del área de "Estructuras"

Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: [Geotecnia]. 28.41% Muy relevante; 29.55% Neutral; 4.55% Poco relevante; 36.36% Relevante; 1.14% Nada relevante (Figura 149).

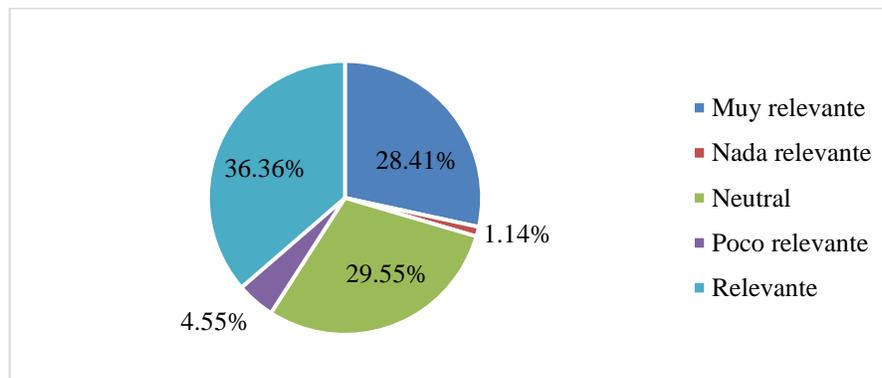


Figura 149. Relevancia del área "Geotecnia"

Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: [Hidráulica]. 23.86% Muy relevante; 23.86% Neutral; 44.32% Relevante; 6.82% Poco relevante; 1.14% Nada relevante (Figura 150).

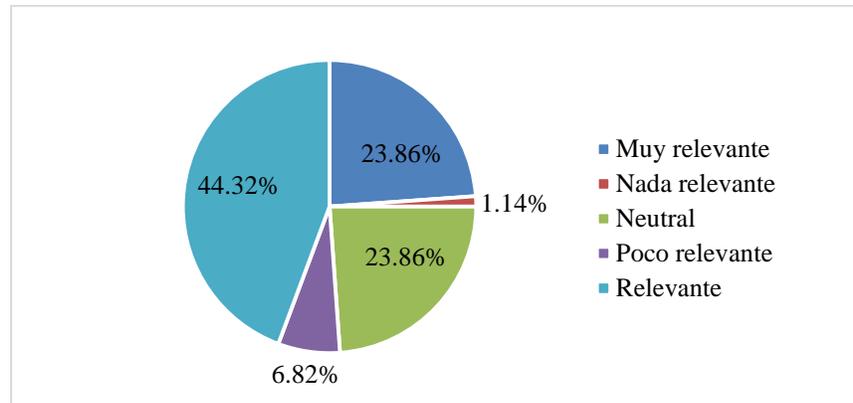


Figura 150. Relevancia del área "Hidráulica"

Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: [Sanitaria]. 22.73% Muy relevante; 31.82% Neutral; 7.95% Poco relevante; 36.36% Relevante; 1.14% Nada relevante (Figura 151).

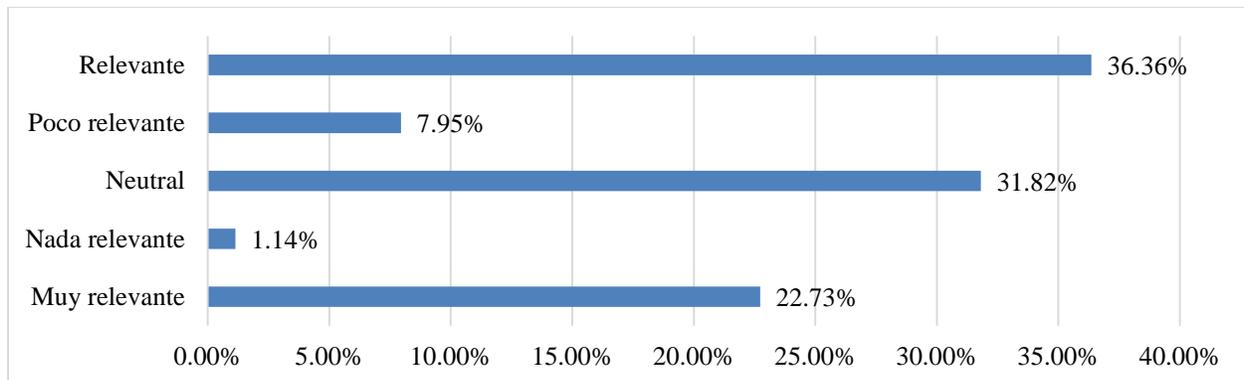


Figura 151. Relevancia del área "Sanitaria"

Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: [Planeación]. 43.18% Muy relevante; 1.14% Nada relevante; 13.64% Neutral; 4.55% Poco relevante; 37.50% Relevante (Figura 152).

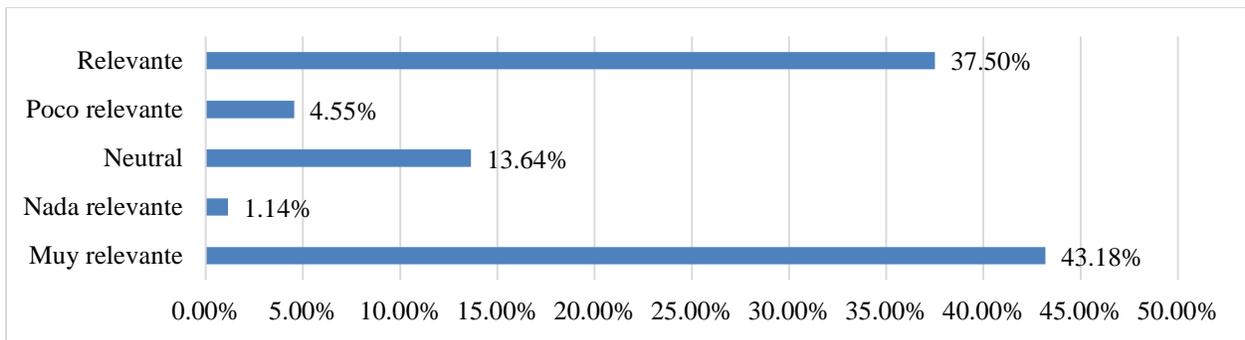


Figura 152. Relevancia del área "Planeación"

Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: [Sistemas de transporte]. 18.18% Muy relevante; 10.23% Nada relevante; 36.36% Neutral; 6.82% Poco relevante; 28.41% Relevante (Figura 153).

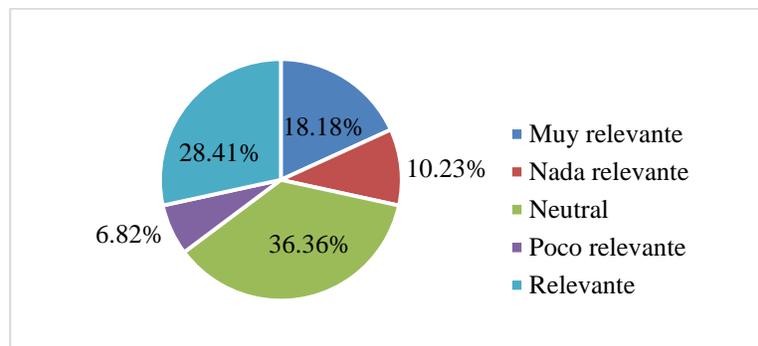


Figura 153. Relevancia del área "Sistemas de transporte"

Con base a tu experiencia profesional valora la relevancia de las siguientes áreas de tu ingeniería en el mercado laboral: [Ingeniería de sistemas]. 14.77% Muy relevante; 7.95% Nada relevante; 29.55% Neutral; 20.45% Poco relevante; 27.27% Relevante (Figura 154).

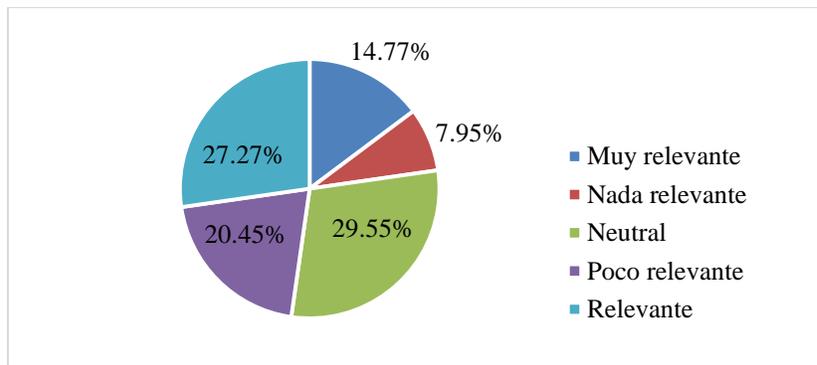


Figura 154. Relevancia del área "Ingeniería de sistemas"

Con base a tu experiencia profesional, ¿Consideras que un profesional de tu ingeniería debe ser competente en: [Proyectar y evaluar obras y servicios]? 14.77% De acuerdo; 1.14% Neutral; 82.95% Totalmente de acuerdo; 1.14% En desacuerdo (Figura 155).

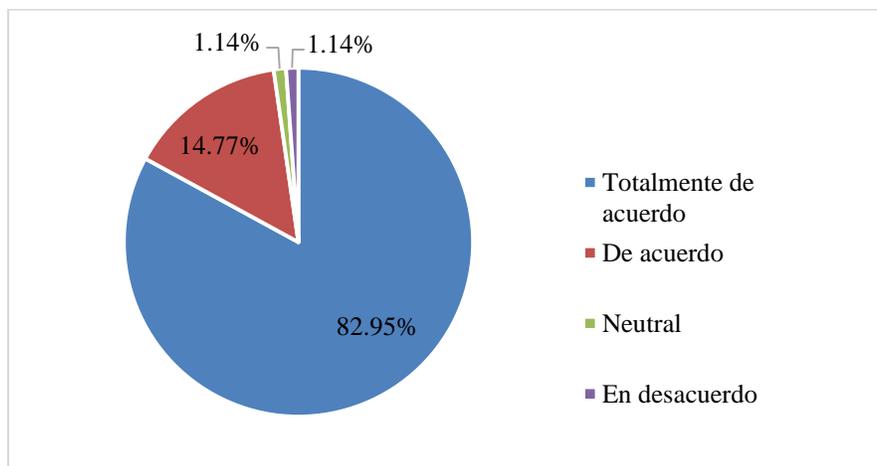


Figura 155. Competencia "Proyectar y evaluar obras y servicios"

Con base a tu experiencia profesional, ¿Consideras que un profesional de tu ingeniería debe ser competente en: [Diseñar y construir obras y servicios]? 15.91% De acuerdo; 1.14% Neutral; 82.95% Totalmente de acuerdo (Figura 156).

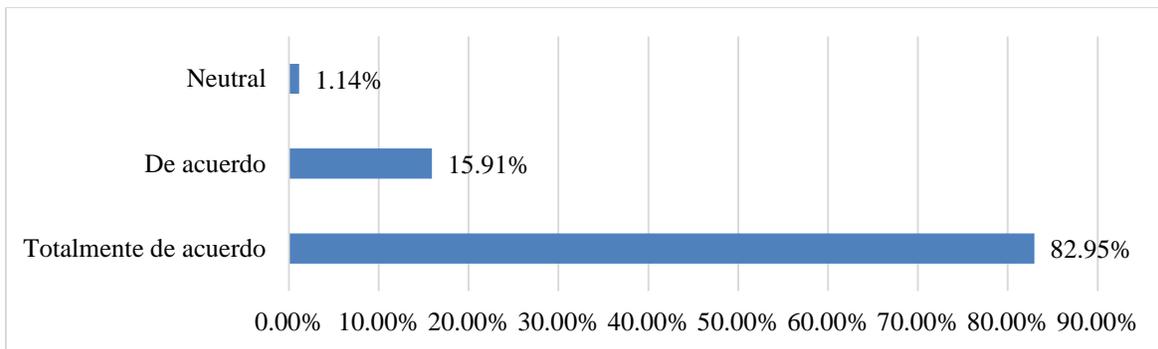


Figura 156. Competencia “diseñar y construir obras y servicios”

Con base a tu experiencia profesional, ¿Consideras que un profesional de tu ingeniería debe ser competente en: Operar, mantener y conservar obras y servicios? 26.14% De acuerdo; 7.95% Neutral; 64.77% Totalmente de acuerdo; 1.14% Totalmente en desacuerdo (Figura 157).

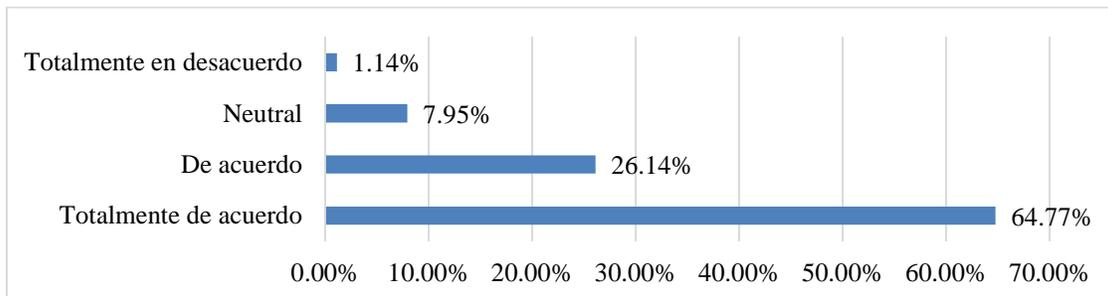


Figura 157. Competencia “Operar, mantener y conservar Obras y servicios”

Con base a tu experiencia profesional, ¿Consideras que un profesional de tu ingeniería debe ser competente en: [Generar nuevos conocimientos y tecnología que fortalezcan el desarrollo de la profesión]? 22.73% De acuerdo; 9.09% Neutral; 65.91% Totalmente de acuerdo; 2.27% Totalmente en desacuerdo (Figura 158).

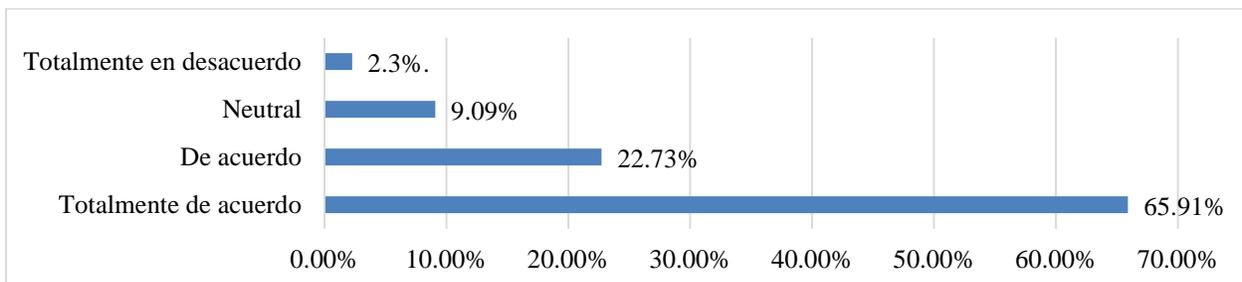


Figura 158. Competencia “Generar nuevos conocimientos y tecnología que fortalezcan el desarrollo de la profesión”

Opinión de egresados de la FIAD. ¿Cómo describirías el grado de satisfacción con la formación recibida en el programa? 59.1% como parcialmente satisfecho; 34.1% totalmente satisfecho; 5.7% como neutral; y 1.1% como parcialmente insatisfecho (Figura 159).

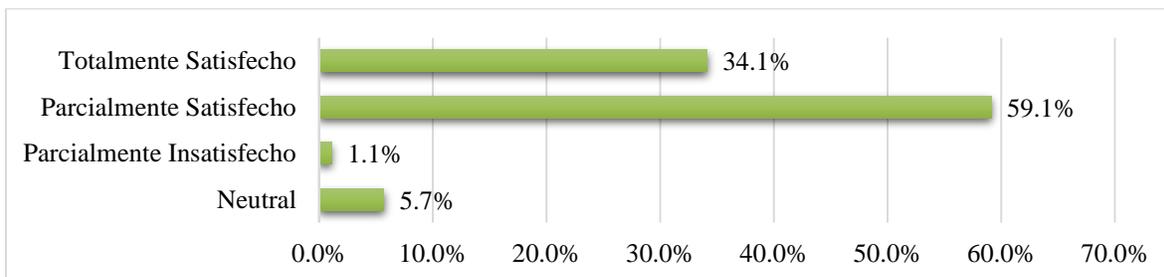


Figura 159. Grado de satisfacción obtenida Con la formación recibida

Cuáles son las 3 habilidades más importantes que deberán fortalecerse para asegurar un desempeño exitoso en los próximos 5 años. Según las encuestas, en primer lugar, se encuentra la habilidad en “Planeación y organización” con un 61.4% de las preferencias de los egresados; en segundo lugar, se encuentran las habilidades de “Manejo de personal/grupos” y uso de “Software/equipo” con un 34.1% de las preferencias de los egresados; y en tercer lugar “Generación de conocimiento nuevo” con un 31.8% del total de las preferencias. El resto de preferencias con menor grado de importancia según los egresados de Ingeniero Civil se encuentran en las habilidades de “Solución creativa de problemas”, “Pensamiento crítico y analítico”, “Integración en equipos interdisciplinarios”, “Comunicación oral/escrita”, “Dominio de 2do/3er idioma”, “Creatividad/innovación”, “Liderazgo”, “Aprendizaje continuo” e “Iniciativa y ser pro-activo” (Figura 160).

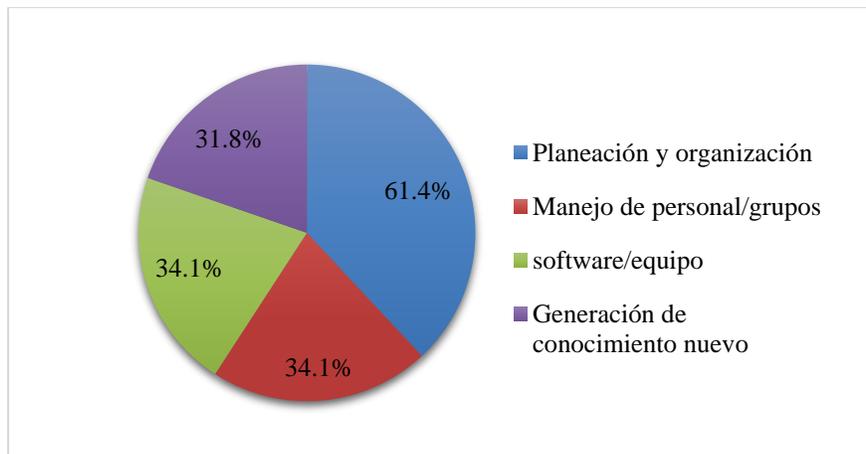


Figura 160. Principales habilidades para alcanzar El éxito en los próximos 5 años

Conclusiones.

En este apartado podemos concluir que se cuenta con fortalezas y debilidades que se tienen que atender e incluso considerar en la reestructuración del plan de estudios vigente (2009-2).

En principio se tiene que 16.3% de los egresados no está laborando; solo el 4.9% labora fuera del país; únicamente el 9.3% de los egresados tiene un cargo gerencial; y que la gran mayoría, el 71.8%, gana menos de 15 mil pesos al mes. Esto se traducen en debilidad o aspectos que se deberán considerar en el nuevo plan de estudios, principalmente en modificaciones en el mapa curricular (incorporación de competencias sobre liderazgo, fortalecer procesos constructivos innovadores, así como la gestión y conservación de la infraestructura y en la obligatoriedad de ciertas modalidades de aprendizaje, tales como los PVVC, ayudantías, etc. Otra debilidad que se pudo observar es que la continuidad en el desarrollo profesional (educación continua) no ha sido para los egresados un aspecto de interés. En lo que respecta al recibir capacitación de idiomas solo el 20.7% ha contraído estudios adicionales; solo el 10.6% se ha certificado en algún tema relacionado a Ingeniero Civil; solo el 4.8% ha estudiado un diplomado; el 3.1% se ha cursado una especialidad; el 6.2% ha participado en algún seminario; y el 4.4% ha estudiado algún posgrado.

De igual manera, los egresados recomiendan que entre las prioridades en materia de servicios esta la mejora de los “laboratorios” (27.3%), seguida de la mejora de “equipo, instrumentos y softwares” (18.5%), la “planta docente” (18.1%) y de trámites administrativos (12.8%), entre otras de menor exigencia. En lo que respecta al mejoramiento de actividades, el egresado menciona que la enseñanza del segundo idioma es vertebral (30.8%), como también la mejora de los procesos de inserción a prácticas profesionales (18.5%) y proyectos de vinculación (14.1%).

Por otro lado, como fortaleza se tiene que la gran mayoría de los egresados (82.4%) concuerdan que la formación obtenida es satisfactoria. El 68.3% cree que el área de la construcción es muy relevante; el 50.7% cree que las “estructuras” son muy relevantes; el 40.5% creen que la “planeación”; el 31.3% mencionan que la “hidráulica” lo es; el 26.4% piensas que la “geotecnia” es muy relevante; el 25.6% piensan que la “ingeniería sanitaria”; el 22% mencionan que “sistemas de transporte”; y el 12.8% que la “ingeniería de sistemas”. El 70.4% de los egresados piensan que el servicio social comunitario contribuye positivamente con ejercicio profesional; el 80.6% piensa que el servicio social profesional lo hace de la misma manera; el 88.1% piensa que las prácticas profesionales cumplen con la misma función; el 51.1% piensan que los proyectos de vinculación con valor en créditos influyen positivamente, considerando que esta modalidad no es obligatoria y que el 26.4% no requirió de este servicio; el 53.8% responde que las modalidades alternativas impactan satisfactoriamente, incluso considerando que más del 26% no requirió el servicio; y el 56.8% define que estudiar el segundo idioma fue fundamental en su ejercicio profesional. Lo anterior denota la necesidad de oficializar áreas de conocimiento dentro del programa educativo con el fin de que el alumno egresado cuente con la formación de conocimientos requeridos en el mercado laboral.

3.1.4 Análisis de oferta y demanda.

Introducción.

La población estudiantil de las IES ha mantenido un crecimiento exponencial positivo. En perspectiva histórica, las IES han creado oportunidades de desarrollo personal, movilidad social y crecimiento económico para varias generaciones en México. Lo que ha contribuido de forma importante al desarrollo del país. Sin embargo, las oportunidades educativas continúan siendo escasas en relación con la demanda y mal distribuidas en el país, pues aún no se encuentra disponible en especial para los grupos más marginados (por ejemplo, las oportunidades educativas que presenta un alumno originario de Chiapas a uno de la CDMX). (Schmelkes, 2005; Cruz & Cruz, 2008).

La expansión de la demanda y oferta responden entre otros factores a las presiones demográficas, al proceso de urbanización del país, a la rentabilidad de la educación en el mercado laboral y a las expectativas de movilidad social. Es decir, en tanto la población aumente y se haga cada vez más urbana, la demanda por educación superior continuará incrementándose, y en la medida que las instituciones educativas respondan a ello aumentando su escala, la oferta también continuará creciendo. Las IES deben concentrar sus esfuerzos en atraer a estudiantes cuyas necesidades mejor se adecuan a su oferta con el fin de reducir de abandono de la universidad. Ahí radica la importancia que el programa no solo satisfaga la demanda si no que deberá cumplir con las expectativas de calidad de los demandantes (Rincón, 2013). El crecimiento de la demanda por educación superior obedece a los incentivos económicos del mercado laboral (Díaz, 2008; Rincón, 2013).

El análisis de oferta del programa educativo Ingeniero Civil, tiene como objetivo general identificar y analizar la oferta de programas educativos similares o afines al programa educativo que se está evaluando con el fin de analizar la oferta de programas educativos a nivel institucional, estatal y nacional con los cuales el programa educativo compite. Así también, el análisis de demanda consiste en identificar y analizar la demanda vocacional a nivel estatal que existe para cursar el programa educativo por

medio del análisis de la demanda vocacional a nivel estatal para cursar el programa educativo.

Metodología.

Este apartado es realizado con base a la Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación o actualización de programas educativos de licenciatura, publicado por la Coordinación de Formación Básica de la Universidad Autónoma de Baja California, en febrero del 2017. En este sentido, se han recopilado bases de datos de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y del Sistema Educativo Estatal (SEE) de Baja California para llevar a cabo el análisis de la oferta y demanda a nivel municipal, estatal y nacional. Con el fin de determinar la composición de la demanda de la carrera de Ingeniero Civil y carreras afines en el Estado.

Por lo tanto, la metodología desarrollada para el estudio del análisis de oferta y demanda se conforma de 2 etapas. La primera etapa hace referencia a la investigación documental. Misma que consistió en la indagación de fuentes de información relacionada a la oferta estatal y nacional de programas educativos afines. Por otro lado, se consideraron datos estadísticos estatales y nacionales de los programas educativos publicados por la SEP y organismos como ANUIES.

La segunda etapa consistió en la aplicación de encuestas a los bachilleratos de la región. Con el fin de conocer la demanda vocacional del programa educativo Ingeniero Civil. La muestra se obtuvo partiendo de una base de datos de 152 planteles de bachilleratos de los diferentes subsistemas educativos a nivel estatal, mismos que comprenden una población estudiantil de quintos y sextos semestres de 63,964 estudiantes matriculados. La muestra total captada fue de 10,846 estudiantes, la cual corresponde estadísticamente a un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 0.94%.

$$n = \frac{NZ^2 pq}{e^2(N-1)+Z pq}$$

Para determinar las características de la demanda de estudiantes de bachillerato se utilizó la siguiente escala tomando en consideración la población encuestada (Tabla 11).

Tabla 11. Escala utilizada para la determinación de la demanda.

CLASIFICACION	ESCALA	DEMANDA / BACHILLERATO
BAJA	1	0-50
MEDIA	2	51 - 150
ALTA	3	151 - 300
MUY ALTA	4	301 o más

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, para la clasificación de los programas educativos de Ingeniero Civil e Ingeniero en Topografía y Geodesia se consideró la siguiente escala (Tabla 12).

Tabla 12. Escala utilizada para la clasificación de la población estudiantil.

NIVEL DE IMPORTANCIA		RANGO DE ESTUDIANTES POR CARRERA
NO APLICA	N/A	0
MEDIA	2	1 - 499
ALTA	3	500 - 1000
MUY ALTA	4	1000 o más

Fuente: Elaboración propia

Resultados.

De manera general, se observa que la carrera de Ingeniero Civil en el estado de Baja California es atendida por tres universidades distintas, en una cobertura de tres municipios del estado, que son Tijuana, Mexicali y Ensenada. Se puede notar que la tendencia de ingreso ha disminuido, sin embargo, se mantiene en un promedio de 340 ingresos, mientras que los egresos han ido en aumento y la tendencia de titulación tuvo un aumento en el 2013-2014, pero han disminuido y se mantienen en un promedio de 230 en los últimos cuatro ciclos escolares (Figura 161).

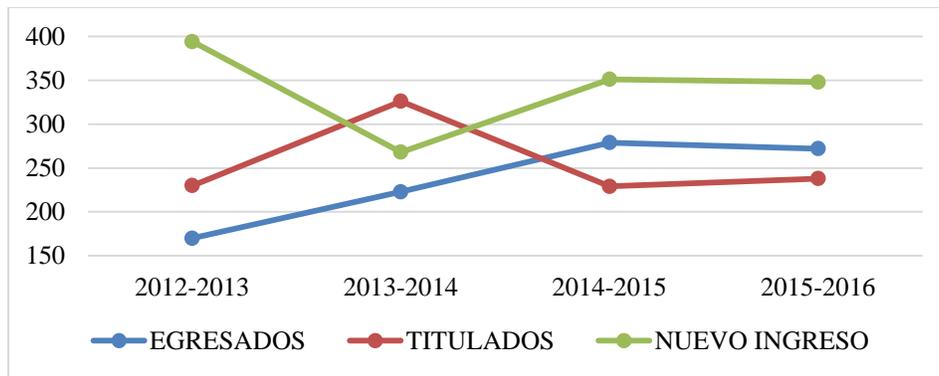


Figura 161. Resultados en B.C. de Ingeniero Civil
Fuente: Elaboración propia en base a la SEE

En cuanto a la demanda en carreras afines como lo son Arquitectura e Ingeniero Topógrafo, esta última es atendida solamente por la Universidad Autónoma de Baja California, sin embargo, actualmente ya no es ofertada debido al bajo ingreso que esta carrera presentaba. Mientras que la carrera de Arquitectura cuenta con mayor demanda y es ofertada en los mismos tres municipios que la carrera de Ingeniero Civil, sin embargo, tiene una mayor cantidad de instituciones que la ofertan, aproximadamente 10 universidades con una cantidad de ingresos, aproximadamente un promedio de 500 ingresos (Figura 162).

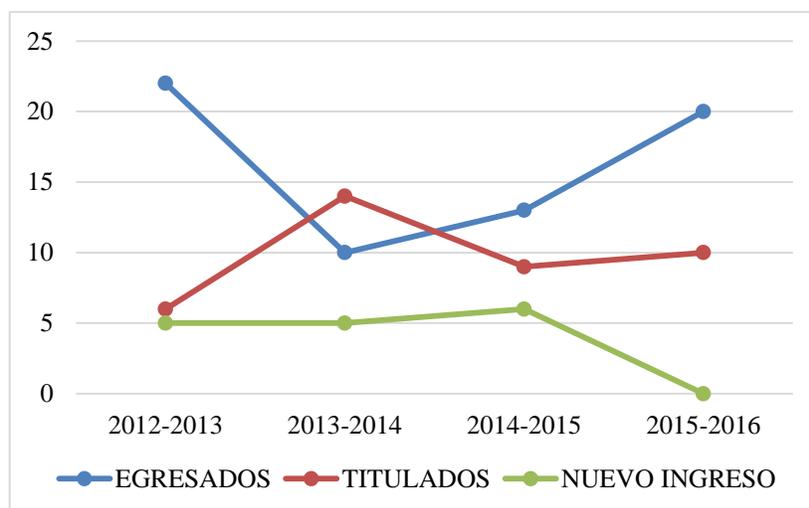


Figura 162. Resultados en B.C. de Ingeniería en Topografía
Fuente: Elaboración propia en base a la SEE

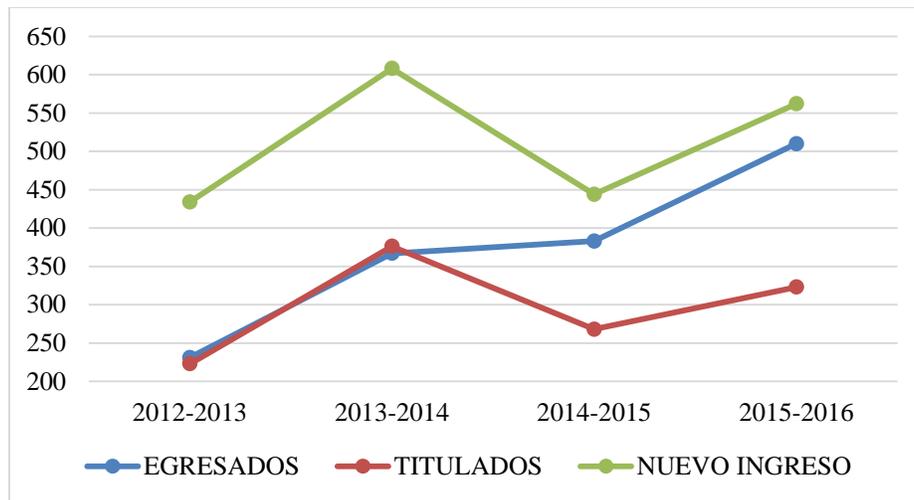


Figura 163. Resultados en B.C. de Arquitectura
Fuente: Elaboración propia en base a la SEE

Por otro lado, en cuanto a los datos de la oferta de las universidades que cuentan con la carrera de Ingeniero Civil en el Estado de Baja California, en la Figura 164 se observa el comportamiento en los últimos cinco ciclos escolares, donde se identifica una tasa a la baja a partir del 2013 a la actualidad, es decir, se ha disminuido en un 30% la oferta en el estado. Por otro lado, caso contrario para a nivel nacional, es decir, la oferta se ha incrementado en un 24% del ciclo escolar 2011-2012 al 2015-2016 (Figura 163).

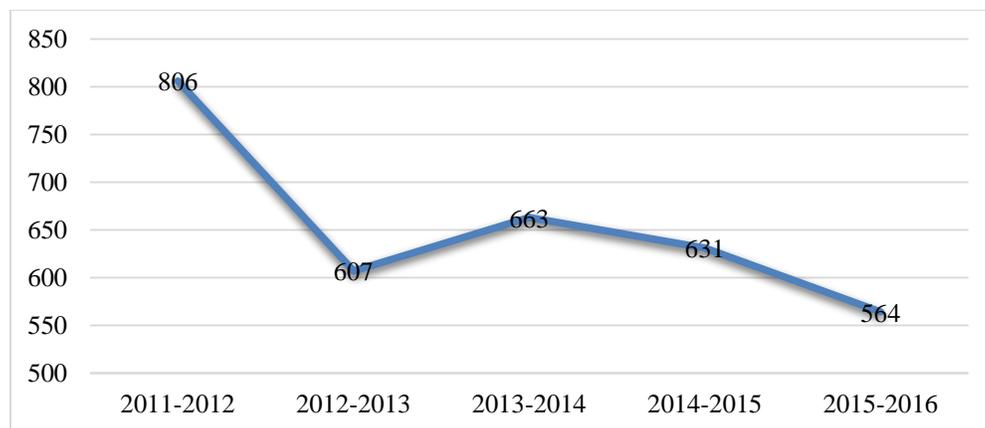


Figura 164. Oferta en B.C. de Ingeniero Civil. Fuente: Elaboración propia en base a base de datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y del INEGI.

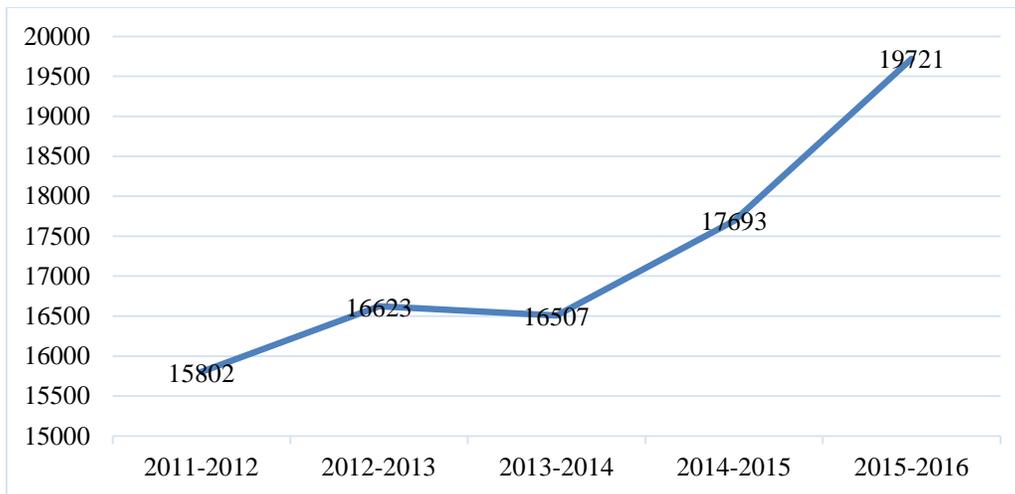


Figura 165. Oferta a nivel nacional de Ingeniero Civil Fuente: Elaboración propia con base a la base de datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y del INEGI, incorporada en el Anexo 1.

En cuanto, a la oferta de programas educativos similares al de Ingeniero Civil, se observa que el programa educativo de Ingeniería en Topografía y Geodesia actualmente no se oferta en el estado, siendo la Universidad Autónoma de Baja California la única universidad que la ofertaba. En los últimos cuatro ciclos escolares analizados, se observa una oferta muy baja hasta que en el ciclo escolar 2015-2016 se cerró la carrera (Tabla 13).

Tabla 13. Oferta estatal de programas afines. Ingeniería en Topografía y Geodesia

Estado	Universidad	2015-2016		2015-2014		2014-2013		2013-2012		2012-2011	
		Oferta	Ingresan								
BC	UABC	0	0	13	6	11	5	11	5	22	85

Fuente: Elaboración propia con base a la base de datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)

Por otro lado, la carrera de arquitectura es ofertada por 10 universidades en el estado de Baja California, en el ciclo escolar del 2012 – 2013 esta carrera tuvo un incremento exponencial casi triplicando su cantidad con respecto el ciclo escolar anterior (Figura 166). Sin embargo, en los ciclos escolares posteriores, su tendencia regreso al promedio de los miles de lugares ofertados.

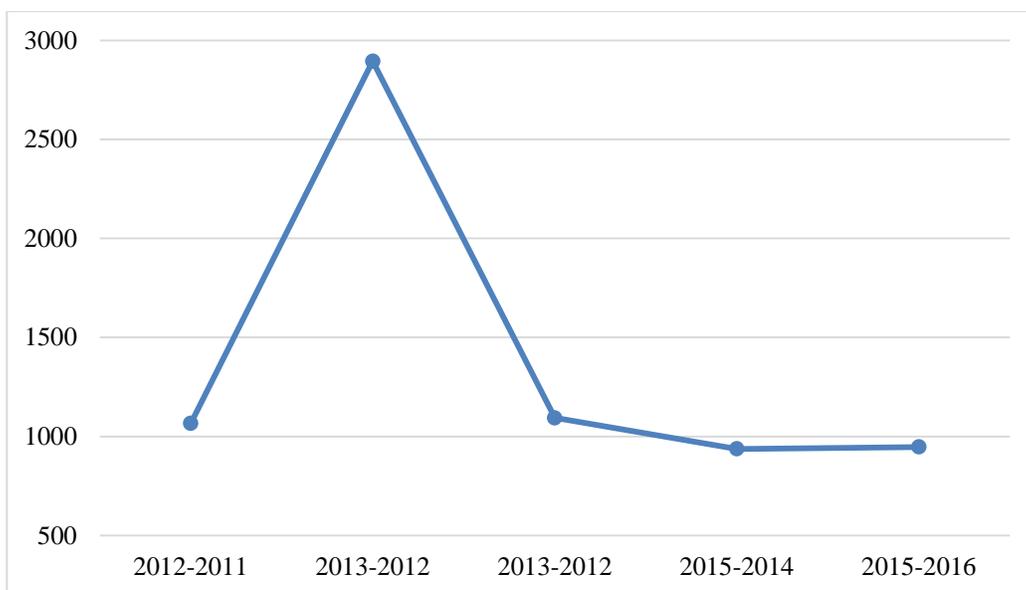


Figura 166. Oferta estatal de carreras afines. Arquitectura

Fuente: Elaboración propia con base a la base de datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)

Por otro lado, se analizó la oferta educativa de Programas de Ingeniero Civil a nivel nacional. Utilizando las Zonas Económicas Especiales propuestas por la Conferencia Estatal de Gobernadores (CONAGO). Misma que denota la amplia oferta e ingreso de estudiantes a la carrera de Ingeniero Civil en la Zona Centro. En el caso de la Zona noreste que integra Baja California se mantiene en el promedio con las zonas restantes (Tabla 14).

Tabla 14. Datos de las universidades que ofertan la carrera de ingeniero civil en México por estados.

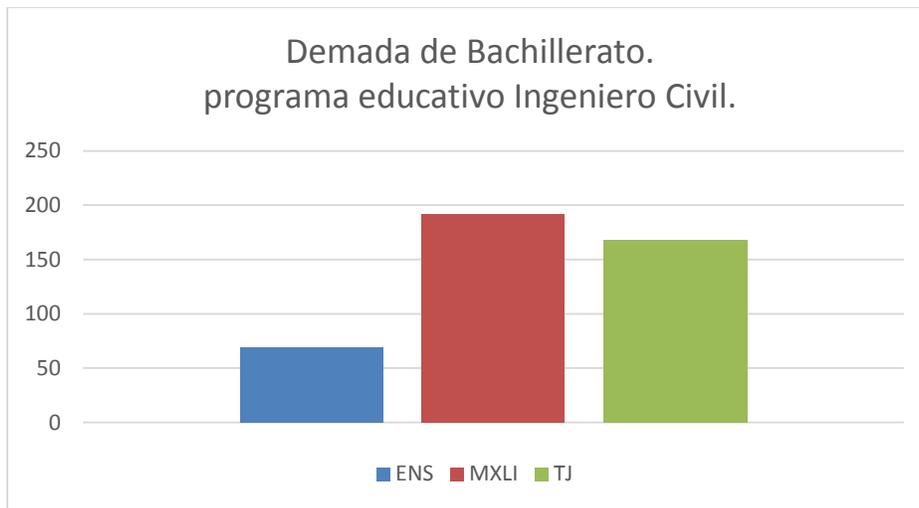
Zona	2015-2016		2015-2014		2014-2013	
	Oferta	Ingresan	Oferta	Ingresan	Oferta	Ingresan
Zona sur-sureste la conformarán las entidades: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.	4878	4322	5013	4119	4355	14533
zona Centro-Occidente lo integran: Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí y Zacatecas	2793	2781	2399	2618	2338	10610

Zona	2015-2016		2015-2014		2014-2013	
	Oferta	Ingresan	Oferta	Ingresan	Oferta	Ingresan
La zona Centro que reúne a la CDMX, Estado de México, Tlaxcala, Hidalgo, Morelos, Querétaro y Puebla	7837	5195	6231	4531	5848	21187
Zona Noreste: Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León y Tamaulipas	2036	1624	2045	1394	2047	7961
Zona Noroeste por los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora	2397	1866	2273	3638	2172	8416

Fuente: Elaboración propia en base a base de datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).

Una vez analizada la oferta educativa se presentan los resultados de la encuesta de demanda vocacional a bachilleratos del Estado acerca del programa educativo Ingeniero Civil e Ingeniería en Topografía y Geodesia.

En la figura 167 se presentan los resultados de la encuesta de demanda vocacional de estudiantes de bachillerato potenciales a ingresar a la carrera de Ingeniero Civil. En el caso de Ensenada, se obtuvo una demanda de 69 estudiantes que dentro de la escala se clasifica como una demanda MEDIA, para el caso de Mexicali se obtuvo una demanda de 192 estudiantes lo cual se clasifica como una demanda ALTA, así como en Tijuana se obtuvo una demanda de 168 estudiantes también clasificada como demanda ALTA.



Grafica 167. Demanda de estudiantes de bachillerato de Ingeniero Civil

En la figura 168 se presenta los resultados de la encuesta de demanda vocacional de estudiantes de bachillerato potenciales a ingresar a la carrera de Ingeniero Topógrafo y Geodesta. Para el caso de Ensenada se obtuvo una demanda de 4 estudiantes que dentro de la escala se clasifica como una demanda baja, y lo mismo para el caso de Mexicali se obtuvo una demanda de 4 estudiantes, así como en Tijuana se obtuvo la demanda de 7 ambas clasificadas como demanda baja.

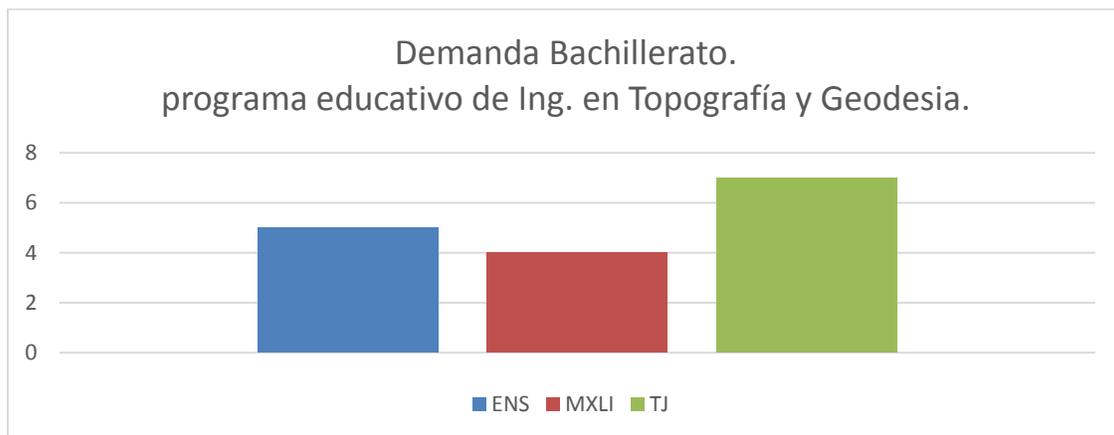


Figura 168. Demanda de estudiantes de bachillerato a Ingeniería en Topografía y Geodesia.

En la figura 169 se presenta los resultados de la población estudiantil de la Carrera de Ingeniero Civil. Para el caso de Ensenada se obtuvo que la población estudiantil es de 263. Dentro de la escala demuestra un nivel de importancia MEDIO, así como para el caso de Mexicali se obtuvo una población estudiantil de 327 estudiantes. Dentro de

la escala muestra un nivel de importancia MEDIO. La población estudiantil de Tijuana es de 92 estudiantes mismo que se clasifica como Media según la escala presentada.



Figura 169. Población estudiantil del programa educativo Ingeniero Civil

Los resultados de la población estudiantil de la Carrera de Ingeniero Topógrafo y Geodesta mostraron que solamente se encuentran 6 estudiantes inscritos en el programa educativo en la FIM. Sin embargo, dicho programa ya no se oferta en las Unidades Académicas debido a su baja demanda.

Conclusiones.

Las carreras afines al programa educativo analizado son Arquitectura e Ingeniero Topógrafo, esta última actualmente no es ofertada en el estado de Baja California lo que implica un área de oportunidad para la carrera de Ingeniero Civil, ya que dentro de su formación se encuentra asignaturas del área de topografía, por lo que se pudiera crear alguna especialización técnica en el área de topografía. Por otro lado, la carrera de Arquitectura es atendida por más universidades que Ingeniero Civil, de igual manera la demanda es también mayor. Cabe mencionar que referente al estudio del mercado laboral los empleadores denotaron la necesidad de egresados de la carrera de Ingeniería en Topografía y Geodesia misma que presenta una población y demanda muy baja. Lo anterior presenta un área de oportunidad para la modernización del programa educativo de Ingeniero Civil al incorporar dicha disciplina como un área de conocimiento.

Por otro lado, en la carrera de Ingeniero Civil, la demanda se ha visto decreciendo con el devenir de los años, esto puede estar asociado a diversos factores externos, tales como la demanda de empleo y obras de construcción en la región. A pesar de que los índices de demanda han venido disminuyendo, actualmente se han mantenido en los dos últimos ciclos escolares. Por lo tanto, la oferta se ha tenido que ir disminuyendo

De manera general, la interacción de la oferta – demanda de la carrera de Ingeniero Civil tiene congruencia, en el sentido de que ambas han venido disminuyendo en el periodo analizado (últimos cinco ciclos escolares) en el estado de Baja California. Sin embargo, se observa que a nivel nacional la oferta en la carrera de Ingeniero Civil ha ido aumentando. Por lo tanto, se considera necesario, implementar estrategias para obtener un programa educativo más atractivo.

Se encuentra que existen fortalezas en el sentido que existen programas educativos que no se ofertan en la región, por lo que se tiene el área de oportunidad en otorgar grados técnicos de especialización en esas áreas, específicamente en el área de topografía, por otro lado, se encuentra la debilidad sobre un descenso en la demanda de esta carrera.

Se considera una debilidad que la demanda vocacional sobre la Ingeniería Civil vaya en descenso, ya que esta tendencia ocurrió en Topografía, sin embargo, los niveles de oferta eran muy bajos en esta carrera. Por otro lado, Se considera que existe un área de oportunidad para ampliar la oferta del programa educativo Ingeniero Civil que plantee dentro de su perfil de egreso las competencias suficientes para responder a las necesidades y problemáticas del contexto estrechamente vinculado al desempeño profesional., teniendo en cuenta que a nivel nacional tiene una tendencia de incremento considerable.

4.2 Estudio de referentes.

El estudio de referentes se conforma del análisis de aspectos estratégicos en los que se inscribe el programa educativo, mismos que incluye el análisis prospectivo de la disciplina mismo que hace alusión al análisis de la situación actual y futura del Ingeniero Civil, el análisis de la profesión hace alusión al análisis de las prácticas profesionales de los egresados y su campo de acción en el entorno donde se desarrollan. Por otro lado, el estudio comparativo de programas educativos busca analizar programas educativos similares o afines existentes en el estado, la región y el extranjero con el fin de detectar áreas de oportunidad para mejorar o actualizar el programa educativo, y el análisis de referentes nacionales e internacionales que permite analizar los diferentes referentes nacionales e internacionales acreditadores. Para adoptar el programa a dichos lineamientos.

El objetivo general de los estudios referentes es analizar referentes estratégicos nacionales e internacionales para fundamentar la modificación o actualización del programa educativo. Dicho objetivo se inserta a través del cumplimiento de los siguientes objetivos específicos:

- Realizar el análisis prospectivo de la disciplina en la que se inscribe el programa educativo a evaluar.
- Efectuar el análisis de la profesión que fundamenta el programa educativo Ingeniero Civil.
- Realizar un análisis comparativo de programas educativos similares o afines a la Ingeniería Civil
- Analizar los referentes nacionales e internacionales que fundamenten la modificación o actualización del programa educativo de Ingeniero Civil.

3.2.1 Análisis prospectivo de la disciplina.

Introducción.

El análisis prospectivo de la disciplina hace alusión al análisis de la situación actual y futura del Ingeniero Civil mismo que permitirá fundamentar su modificación o

actualización y establecer la necesidad de formar a los profesionistas en el campo de conocimiento de la Ingeniería Civil.

De la Real Academia Española (RAE, 2017) se define a lo(a) Prospectivo, va. Como: “Conjunto de análisis y estudios realizados con el fin de explorar o predecir el futuro de una determinada materia.”

De manera paralela del Diccionario WordReference.com (2017) se define a la prospectiva como: “Conjunto de análisis y estudios sobre las condiciones técnicas, científicas, económicas y sociales de la realidad futura con el fin de anticiparse a ello en el presente”

Vemos como de manera común en ambos diccionarios se refiere a la prospectiva como un conjunto de análisis y estudios enfocados a predecir el futuro sobre alguna materia con el fin de crear o llegar a una realidad futura tomando las acciones necesarias en el presente para llegar a ellas. Es decir, se analiza una determinada materia, digamos la Ingeniería Civil, tal disciplina tiene una situación actual que la posiciona de cierta manera en la sociedad, se analiza las tecnologías y conocimientos disponibles. Primeramente, con el análisis realizado se realiza una realidad futura deseada. Después se analizan las diferentes maneras en que se puede lograr considerando los pros y los contras que resultarían de tomar las decisiones tomadas. Como conclusión la planeación prospectiva parte de un futuro deseado y de manera realista se analizan las opciones disponibles para obtenerlo.

Se pudiera citar como antecedentes de la planeación prospectiva a los profetas de los tiempos Bíblicos quienes tenían como propósito el advertir a la población sobre una realidad futura, a partir de tales advertencias se tomaban las decisiones necesarias para llegar a esa realidad futura o bien para evitarla, sea cual fuera el caso, con esto ellos buscaban la manera de controlar su destino (Miklos, T., & Tello, M., 2007).

De manera un poco más contemporánea durante la segunda guerra mundial la prospectiva se convirtió en una herramienta indispensable para anticiparse a las tácticas del enemigo y poder anteponerse a sus acciones. Después de la guerra Japón necesitaba metodologías que le permitieran reactivar su economía, fue así como re-

descubrió la prospectiva. Gracias a la experiencia exitosa de Japón esta disciplina se consolidó como una herramienta necesaria para realizar estrategias y planeaciones para obtener un futuro deseado. (Ortega San Martín, F., 2004).

En México no se está exento de estos estudios, Se señala que los primeros antecedentes datan de 1975, año en el que se formó la fundación Javier Barros Sierra A.C., primer centro de investigación de prospectiva en el país (Baena, G., 2004).

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es analizar la disciplina y campo laboral en los que se inserta el programa educativo Ingeniero Civil a través del análisis del estado actual de la disciplina en el ámbito nacional e internacional. Por otro lado, el presente estudio deberá señalar problemáticas o retos que debe atender la disciplina. De igual importancia se debe determinar el avance científico y tecnológico de la disciplina que sirva de base para fundamentar la modificación o actualización del programa educativo.

Metodología.

La metodología del estudio consiste en la identificación de fuentes de información y bases de datos referentes a la disciplina que permita determinar su estado actual, prospectivas y tendencias futuras en el ámbito nacional e internacional.

Entre las fuentes utilizadas se seleccionó como referencia a universidades internacionales acreditadas por ABET o que figuran en rankings internacionales como son: la Universidad de Michigan Tech, Department of Civil and Environmental Engineer, Universidad Politécnica de Catalunya, Universidad de Alcalá y Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Con el fin de analizar la disciplina en la que se inserta el programa educativo Ingeniero Civil, su campo laboral, sus tendencias científico-tecnológico, problemáticas y retos que atenderán los egresados del programa educativo

Resultados.

En cuanto a la situación actual del ingeniero civil, uno de los sectores que mayor impulso proporciona a la economía del país es la construcción. Por lo tanto, es necesario precisar la importancia del Ingeniero Civil para el desarrollo del país. El Ingeniero Civil se encarga de la construcción de la infraestructura necesaria para las ciudades y el campo, como pueden ser edificios, carreteras, puentes, canales, etc.; dicha infraestructura permitirá a las personas una mejoría para su calidad de vida (Tovar et al, 2013).

De lo anterior podemos decir que el Ingeniero Civil está ligada al desarrollo de un país, el ejemplo más obvio sería la construcción de caminos y puertos, con los cuales se puede incentivar el movimiento de bienes y personas de un lugar a otro, activando el comercio de un país de manera interna y externa. Actualmente el Ingeniero Civil se enfrenta a muchos retos y cambios. El uso de las tecnologías es cada vez común en la vida cotidiana y ha logrado ser parte fundamental de muchas otras disciplinas de la ingeniería, por lo que esta disciplina, la civil, debe estar actualizada en cuantos a software que faciliten las tareas y ayuden a optimizar sus procesos.

La política también juega un rol importante en su aplicación pues las inversiones principales se deben a las estrategias de los políticos para simpatizar con sus ciudadanos, la manera más fácil de lograr simpatizar es por medio de la infraestructura, la cual es creada y supervisada por ingenieros civiles. El problema que existe al estar ligado a la política es que puede ser fácilmente manchada por la corrupción, si esta llega a la disciplina de la Ingeniería Civil puede tener repercusiones negativas en sus obras y su administración. Otro sector importante en la aplicación de Ingeniero Civil es el privado, este con objetivos más empresariales y no tanto de servicio tiene también su aportación al desarrollo nacional, pues como se escribió anteriormente a pesar de que sus obras no estén dirigidas a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos si contribuyen al desarrollo económico de una comunidad por medio de obras que estimulen el turismo o el comercio o bien en la creación de empleos. Actualmente la Ingeniería Civil es una gran fuente de trabajo para el país no solo para aquellos profesionales formados en la carrera sino también para aquellas personas que logran

capacitarse para entrar en la industria de la construcción sin ser profesionales de la disciplina. Por último, hay que resaltar que los servicios y las obras con las que cuenta un país hablan de su desarrollo.

Como parte de la situación actual en México, se consultó el perfil de egreso de los estudiantes de la licenciatura en la disciplina de la Ingeniería Civil. De manera general el perfil de egreso de los estudiantes que se busca es el siguiente:

Los egresados de la Licenciatura en Ingeniero Civil deberán poseer capacidades para la innovación, potencial para aportar a la creación de tecnologías y actitud emprendedora. Tendrán ideas claras sobre modelado matemático de fenómenos físicos y optimización; estarán abiertos tanto al aprendizaje continuo como a la interdisciplinariedad. Deberán contar con conocimientos y habilidades de comunicación oral y escrita; con sensibilidad social y ética profesional; y con potencialidad y vocación para constituirse en factor de cambio.

Por último se señala que: Es importante mencionar que actualmente el país requiere ingenieros civiles con preparación y capacitación adecuada para hacer frente a los siguientes retos: incrementar y mantener la infraestructura que demanda el crecimiento de la población, buscar posiciones estratégicas para la toma de decisiones que permitan satisfacer necesidades sociales, administrar adecuadamente los proyectos incluyendo el enfoque de sustentabilidad, utilizar nuevos materiales, tecnologías y fuentes de energía alternas.

Todo esto es lo que se espera de un egresado. En la apreciación de los profesores, la principal debilidad de los alumnos al ingresar a la Facultad de Ingeniero Civil son las habilidades para la leer y redactar correctamente, lo que reflejaría una deficiencia en los cimientos del sistema educativo nacional en México. Mientras que los alumnos perciben exceso en la carga académica en el área de las matemáticas, lo que va de acuerdo a su visión estrecha del campo profesional, ya que no toman en cuenta que son las herramientas indispensables para el desarrollo de modelos en la solución de problemas complejos de la ingeniería (Carcaño et al, 2014).

Enfoque Internacional de la Ingeniería Civil: Michigan, Department of Civil and Environmental Engineer: La Universidad de Michigan Tech, Department of Civil and Environmental Engineer se encuentra actualmente desarrollando proyectos en materia de transporte mediante la utilización de software enfocado en calcular los costos de proyectos, mejores tecnologías de pavimentos y estudios del Medio Ambiente y Cambio Climático enfocado en el estudio de los Recursos Hídricos. Cabe destacar que muchos de estos proyectos se realizan mediante programas especializados en las áreas de estudio.

- Universidad de Chile: La formación entregada por el Departamento de Ingeniero Civil se divide en tres grandes ámbitos:
 - Estructuras-Construcción-Geotecnia
 - Recursos Hídricos y Medio Ambiente
 - Ingeniería de Transporte

Actualmente las líneas de investigación de la Universidad se enfocan en:

1. División de Estructuras-Construcción-Geotecnia

- a. Análisis estructural (estático y dinámico)
- b. Diseño estructural (albañilería, acero, hormigón)
- c. Vulnerabilidad y protección sísmica de estructuras
- d. Análisis experimental (principalmente dinámico)
- e. Evaluación del peligro y riesgo sísmico
- f. Geotecnia regional
- g. Ingeniería sismológica
- h. Construcción sustentable

2. División de Recursos Hídricos y Medio Ambiente

- a. Análisis y modelación de procesos hidrológicos
- b. Procesos de transporte en sistemas acuáticos superficiales
- c. Calidad de agua y su control
- d. Gestión y análisis de sistemas ambientales

3. División de Transporte

- a. Redes y circulación
 - b. Comportamiento de usuarios y operadores
 - c. Localización y uso de suelo
- Universidad Politécnica de Catalunya: Actualmente se encuentran trabajando en proyectos competitivos “Reducción de la siniestralidad en el tráfico mediante pavimentos sostenibles de capas finas y ultrafinas de ciclo de vida extendido”, contemplando un periodo que comprende desde 1 de enero a 31 de diciembre del 2018. Así como “Materiales polifuncionales proyectados para el refuerzo y monitorización de infraestructuras del transporte”, contemplando un periodo que comprende desde 1 de enero a 31 de diciembre del 2018. Y “Optimización de procesos constructivos y de diseño de elementos estructurales empleando hormigones reforzados con fibras en sustitución de la armadura convencional”, contemplando un periodo que comprende desde 1 de enero a 31 de diciembre del 2018.
 - Universidad de Alcalá: “Clima, agua y medio ambiente” Investigación en la temática relacionada con las líneas abajo descritas, con especial énfasis en humedales naturales y artificiales (limnoembalses), Zona No Saturada, efectos del riego con agua regenerada, simulación de escenarios de cambio global y agua en ambientes glacial y periglacial.
 - Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales: En el área de Ingeniería sísmica y sismología. Actualmente se encuentran trabajando en los proyectos “Comportamiento experimental y análisis estocástico de viviendas de mampostería en seco pos tensada bajo sismicidad simulada”. Contemplando un periodo que comprende desde fecha de inicio: 2014-04-01. En el área de ingeniería de investigación en suelos residuales y parcialmente saturados y de investigación en ingeniería en la educación. “Estabilización de subrasantes y bases conformadas con suelos de la Orinoquia colombiana (Arauca)” (fecha de inicio: 2011-11-08). Análisis de la deformación volumétrica de suelos expansivos compactados. Influencia de la succión en el módulo de corte a muy pequeñas deformaciones de suelos compactados. “Análisis del comportamiento volumétrico de suelos residuales, sometidos a ciclos de humedecimiento-secado” (Fecha de inicio: 2015-05-13). “Relación entre las características de cedencia y la intensidad de

meteorización de dos suelos residuales colombianos” (Fecha de inicio: 2010-08-05).
“Influencia de la meteorización en la rigidez a muy pequeñas deformaciones de un suelo residual” (fecha de inicio: 2008-06-15)

- UC Davis Ingeniero Civil y Ambiental: Entre los grupos de investigación realizados en la Universidad UC DAVIS INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL se encuentran los siguientes:
 - ✓ "Ingeniería Ambiental": Resolver los problemas modernos y en evolución del aire y el agua limpios a nivel mundial, regional y local.
 - ✓ "Ingeniería geotécnica": Abordar los problemas emergentes en ingeniería geotécnica de terremotos, geomecánica y remediación de suelos.
 - ✓ "Ingeniería Estructural y Mecánica": Análisis, diseño y protección del entorno construido a través de la comprensión integral del comportamiento estructural y tecnologías de materiales asociados.
 - ✓ "Ingeniería de Transporte": Entender las relaciones dentro y entre el transporte y otros sistemas, incluyendo el ambiente, la energía y las tecnologías avanzadas.
 - ✓ "Ingeniería de Recursos Hídricos": Desarrollar y aplicar avanzados métodos analíticos, computacionales y experimentales para estudiar el agua en sistemas naturales y de ingeniería.

Estrategias para el P.E Ingeniero Civil: De acuerdo al Ing. Carlos Martín Del Castillo, 2011, en su artículo denominado: ¿Cuál es el perfil del Ingeniero Civil que México necesita? La academia e ingeniería en México (AI) se nombran 5 áreas a fortalecer en la Ingeniería Civil.

1. Recursos hídricos: El manejo de los recursos hídricos es una materia de soberanía nacional, siendo una de las principales necesidades que se deben suplir en la región. El estudio amplio de la hidráulica básica, la hidrología y las obras hidráulicas, deberá ampliarse a fin de que el alumno aprenda a proyectar las obras necesarias para la adecuada conducción y aprovechamiento de los recursos hídricos.
2. Sistemas de transporte: Fundamentalmente se deberá estudiar los sistemas carreteros y ferroviarios, como también sus proyectos. Actualmente los sistemas férreos están quedando cada vez más en desuso, probablemente sea por la

orientación del plan nacional de desarrollo o bien por la falta de capacidad de los estudiantes egresados de la licenciatura Ingeniero Civil, pero lo que sí es realidad es que varios países del mundo el adecuado estudio ferroviario es fundamental a la hora de planificar los sistemas de transporte terrestre. A su vez se deben contemplar las asignaturas de puertos aéreos y costeros, así como su proyecto. México cuenta con más de 10 mil km de costas, lo cual representa un área de oportunidades muy grande para el comercio y el turismo en México.

3. Medio ambiente: El objetivo de las obras de la Ingeniería Civil es mejorar la calidad de la vida de la sociedad. Se debe intensificar el estudio sanitario y ambiental acerca de los posibles impactos que puedan causar en el medio ambiente. Es importante que se estudie las leyes nacionales en torno a esta área pues en México parecieran estar en letra muerta, la ignorancia de los mismos estudiantes no permite el desarrollo de una área tan importante y emergente como la es la del Medio Ambiente.
4. Planificación urbana: Probablemente un área que va de la mano con los sistemas de transporte pero que a su vez necesita su propio tiempo de estudio es el de la planificación urbana, por lo que se deberán ampliar las líneas de investigación en este sentido.
5. Energía: Se debe estudiar los procesos de construcción de las energías renovables, hoy en día la ingeniería en energías renovables va en auge, esto con el fin de buscar alternativas de energía que sean ambientalmente favorables y que al mismo tiempo generen los recursos necesarios para mantener una calidad de vida adecuada en la sociedad. La implementación de tales energías requerirá ayuda de los futuros ingenieros civiles para planificar y crear los procesos constructivos para la implementación de tales sistemas.

Por otro lado, la administración de la construcción deberá especializarse a fin que tanto los procesos constructivos como la administración de los diversos proyectos que desarrolla el Ingeniero Civil, tengan mayor posibilidad de éxito y entreguen mejores resultados financieros tanto a la sociedad como a los sectores productivos y gubernamentales.

Conclusiones.

El análisis prospectivo de la profesión permitió conocer la situación actual y futura del Ingeniero Civil a partir de las experiencias y conocimientos de universidades de alto prestigio internacional en la rama. Usando como base la información recabada en el presente estudio permitirá una construcción disciplinaria más objetiva de acuerdo a las necesidades del campo laboral en el que se insertaran los futuros profesionistas.

El desarrollo del país depende en gran medida de la labor que desarrolla el Ingeniero Civil, por ende, los esfuerzos encaminados a crear la sinergia entre los sectores académicos, gubernamentales y productivos, es la clave para la correcta formación de los egresados del programa educativo Ingeniero Civil, por lo que la Universidad Autónoma de Baja California a través de la Facultad de Ingeniería, pretende fortalecer los mecanismos que estén alineados a este fin. En este contexto la herramienta de los proyectos de vinculación con valor en créditos, permiten a los alumnos desarrollar sus habilidades en los sectores gubernamentales y productivos, retroalimentando a la academia acerca de las necesidades que se viven en la región, permitiendo así adecuar la formación académica de los próximos ingenieros civiles que demanda el país.

Siendo la construcción uno de los sectores que mayor impulso proporciona al país, la disciplina de ingeniería civil, resulta imprescindible en la actualidad. Debido a que de manera directa el Ingeniero Civil se encarga de la construcción de la infraestructura necesaria para el desarrollo de las ciudades y el campo e indirectamente genera una gran cantidad de empleos durante la construcción y la posterior operación de la infraestructura.

Actualmente la Ingeniería Civil enfrenta a muchos retos y cambios. El uso de las tecnologías ha logrado ser parte fundamental en las ingenierías, por lo que la disciplina de la Ingeniería Civil, debe estar actualizada en cuanto a tecnologías de la información y avances científicos-tecnológicos que faciliten las tareas y ayuden a mejorar sus procesos. Cabe mencionar, que es necesaria la actualización de las diferentes líneas de conocimiento que abarca el Ingeniero Civil, sobre todo el incluir en cada una las

temáticas el desarrollo sustentable de la infraestructura, el uso de energías alternas, cuidado del medio ambiente, mantenimiento de la infraestructura, etcétera, con la finalidad de responder a las necesidades de infraestructura y servicios actuales y a futuro.

3.2.2 Análisis de la profesión.

Introducción.

El análisis de la profesión para el programa educativo Ingeniero Civil permitirá fundamentar la modificación o actualización y señalar la necesidad de formar a los profesionistas en el campo de acción, su entorno y la evolución, y prospectiva de la profesión a la que hace referencia.

El análisis histórico de las prácticas profesionales permite obtener elementos objetivos para evaluar el carácter innovador del currículo: un currículo innovador debe partir de la práctica dominante y ascender a la práctica emergente. De igual forma, se señala que el análisis de las prácticas profesionales permite determinar los problemas que debe abordar el egresado (Pansza, 1981).

El objetivo general del presente estudio es analizar la profesión del Ingeniero Civil y el ámbito donde se desarrollan sus actividades. Así como la prospectiva de las mismas a nivel nacional e internacional.

Para el desarrollo de un análisis óptimo de la profesión, es necesario contar con un punto de partida, y para ello, es importante definir los conceptos de ingeniería, Ingeniero Civil, e Ingeniero Civil, de tal forma que, contando con dichos puntos de partida, será posible y más sencillo realizar el análisis antes mencionado.

Se define a la ingeniería como el arte profesional de la aplicación de la ciencia para la conversión óptima de los recursos naturales en beneficio del hombre (Romero et al, 2015). De acuerdo con la Real Academia Española, la ingeniería es el conjunto de

conocimientos orientados a la invención y utilización de técnicas para el aprovechamiento de los recursos naturales o para la actividad industrial (RAE, 2017).

Para enriquecer los conceptos o definiciones arriba indicados, podemos apoyarnos de La Academia Nacional de la Ingeniería (en Argentina), la cual señala que la ingeniería es la ciencia que, con la técnica y el arte, aplicando la matemática y las ciencias naturales, crea y desarrolla sistemas, elementos y obras físicas mediante el empleo de energía y materiales, para proporcionar a la humanidad, con eficiencia y sobre bases económicas, bienes y servicios que le den bienestar con seguridad y creciente calidad de vida.

Sumando un poco de historia, como bien lo menciona el Ing. José Luis Alunni, en su cátedra fundamentos de ingeniería, indica que en 1828 Tomás Tredgold a pedido de la Institución de Ingenieros Civiles de Londres definió la ingeniería como: “El arte de dirigir los grandes recursos de energía de la naturaleza para uso y conveniencia del hombre.”

Como se puede apreciar, en estas y otras definiciones consultadas, existen ciertos puntos donde coinciden los diversos autores, por ejemplo: ciencia aplicada, transformación, recursos naturales, beneficio de la humanidad, técnicas, invención, energía, seguridad, calidad, economía. Por tanto, podemos deducir que, la ingeniería es la aplicación de la ciencia y el uso de la tecnología para el aprovechamiento de los recursos de la naturaleza en beneficio de la humanidad.

Ahora toca investigar y llegar a una definición propia de Ingeniero Civil, para ello, se hará uso de algunas definiciones previas, relevantes para nuestra investigación, por ejemplo:

Se define como aquella parte de la ingeniería que busca poner a disposición de la comunidad los recursos de la naturaleza y algunos producidos por la humanidad, de manera armónica, segura y económica, afectando al mínimo el medio ambiente (Sarria, 1999).

Alunni (SF) menciona que la Ingeniería Civil es una de las ramas más amplia de la ingeniería, abarca el campo de las estructuras, construcción y administración de obras, transporte, geotecnia, hidráulica, medio ambiente y topografía.

Los docentes Giordani y Leone (SF) en su cátedra de Ingeniero Civil I, indican que es la rama de la ingeniería que aplica los conocimientos de física, química y geología a la elaboración de infraestructuras, principalmente edificios, obras hidráulicas y de transporte, en general de gran tamaño y para uso público. (p. 2)

Para nuestro fin, utilizaremos la definición de Ingeniero Civil como la rama más antigua de la ingeniería, responsable de la construcción de obras de estructura e infraestructura en general de gran tamaño y para uso público.

Definidos los dos conceptos anteriores (Ingeniería e Ingeniero Civil), podemos dar cabida a la creación del concepto propio de Ingeniero Civil, y para ello, debemos empezar por la definición genérica de ingeniero.

Louis de Broglie, científico francés que en 1958 redactó lo siguiente: “El ingeniero es un hombre que se ha especializado en la ejecución de ciertas aplicaciones de la ciencia, debiendo poseer conocimientos científicos amplios y precisos.”

La Real Academia Española, define al ingeniero como la persona con titulación universitaria de grado medio que la capacita para profesar la ingeniería en alguna de sus ramas.

Aquiles Gay indica que “El ingeniero es un hombre que, partiendo de conocimientos, ideas, recursos, medios y material humano, construye objetos o productos tecnológicos, realiza proyectos técnicos o desarrolla procesos tecnológicos; su objetivo fundamental es, como planteo general, mejorar la calidad de vida del ser humano.”

Con base en lo antes expuesto, podemos acuñar el término de Ingeniero Civil, como el profesionalista que avala sus conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos a través de un título universitario, que le confiere las facultades para el análisis, diseño y construcción de infraestructuras, tales como edificios, obras hidráulicas y de transporte necesarias para beneficiar a la sociedad.

Sin olvidar un punto sumamente importante que a veces no se ve, o no tiene tanta difusión, a los ingenieros civiles también les compete la reparación y el reemplazo de las obras de infraestructura deterioradas u obsoletas, además de encontrarse en pleno florecimiento un área de especialización poco conocida en nuestro país, la gestión o administración de riesgos para la reducción y el control de los efectos devastadores provocados por inundaciones, tormentas y terremotos entre otros.

Situación actual y futura de la Ingeniería Civil: Actualmente pudiera pensarse que el Ingeniero Civil desempeña un papel preponderante dentro de los países desarrollados, específicamente en la construcción de sus imponentes y modernas estructuras e infraestructuras, si bien es cierto que se encuentra presente en dichas obras, la realidad es que su papel primordial se centra en los países en vías de desarrollo. En estos países, el futuro del Ingeniero Civil está unido a las imperiosas necesidades de las sociedades que los habitan para mejorar su calidad de vida (una de las funciones del Ingeniero Civil).

El futuro del Ingeniero Civil, se vislumbra lleno de oportunidades, las cuales se encuentran en ambos mundos, es decir, tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados, ya que los países desarrollados necesitan seguir creciendo y/o mejorando o adecuando lo ya existente, mientras que en los países en vías de desarrollo se requieren fuertes inversiones para mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

Metodología.

La metodología del estudio consiste en la indagación de bibliografía relacionada a la profesión del Ingeniero Civil y bases de datos que permitan determinar la situación actual de la profesión y su desempeño a futuro, líneas de generación de conocimiento y campo laboral en el contexto nacional e internacional.

Resultados.

Los jóvenes egresados de la licenciatura de Ingeniero Civil se enfrentan a la disyuntiva de insertarse en el mercado laboral ya sea en el sector público o en el sector privado; o tomar la difícil decisión de desempeñar alguna actividad de manera independiente, está por demás comentar que la mayoría de los jóvenes decide emplearse y un porcentaje mínimo toma el solitario camino del emprendimiento (Figura 170).



Figura 170. Posibilidades profesionales para el Ingeniero Civil recién egresado de la universidad. Fuente: Sarria (1999).

Las ramas de la ingeniería indican con qué trabaja el ingeniero

- Investigación: El ingeniero busca nuevos principios y procesos empleando conceptos matemáticos y científicos, técnicas experimentales y razonamientos inductivos y deductivos.
- Desarrollo: El ingeniero aplica los resultados de la investigación a propósitos útiles que concluyen en el desarrollo de nuevos productos o procesos.
- Diseño: Al diseñar un proceso o producto, el ingeniero selecciona métodos, materiales específicos, determina formas para satisfacer requerimientos técnicos y conocer algunos rendimientos específicos.
- Construcción: El ingeniero a menudo es responsable de la construcción de sistemas productivos, incluyendo la localización; determina procedimientos que cubrirán segura y económicamente la calidad deseada, dirigiendo el posicionamiento de materiales y organizando al personal y al equipo.
- Producción: Las responsabilidades del ingeniero de producción incluyen la planeación del proceso y el diseño de planta, así como la selección del equipo más adecuado, considerando factores humanos, tecnológicos y económicos.
- Operación: El ingeniero operador controla máquinas, plantas y organizaciones suministrando potencia, transporte y comunicación.
- Manejo y otras funciones: Los ingenieros analizan los requerimientos del cliente, recomiendan equipos para satisfacer sus necesidades de manera óptima y resolver problemas relacionados.

Perfil del ingeniero

- Capacidad para resolver problemas.
- Dominio práctico y teórico de matemáticas, física y química.
- Liderazgo
- Evaluación de información.
- Toma de decisiones.
- Capacidad analítica.
- Creativo.
- Capacidad de comunicar.
- Capacidad de trabajar en equipo.

La Ingeniería Civil es la más antigua de todas las ingenierías, las personas que ejercen esta profesión pueden tener ciertas funciones como: interventores, constructores y calculistas. Existen varias actividades especializadas dentro de esta rama:

1. Construcción: construye (lo que los ingenieros y arquitectos diseñan), calcula y planea los proyectos completos, haciendo una evaluación de costos, materiales y personal necesario.
2. Infraestructura: diseñan estructuras, como carreteras, puentes, túneles, presas, etc.; calcula fuerzas y momentos, decidiendo los materiales necesarios para soportar y resistir lo especificado en el diseño.
3. Geodesia: haciendo uso de herramientas como la aerofotogrametría y fotografías por satélite, localiza el área para realizar proyectos de Ingeniería Civil.
4. Geotecnia: analiza los terrenos sobre los cuales se realizarán construcciones, observando el comportamiento de la tierra, rocas y suelo.
5. Hidráulica: decide la localización de fuentes de agua potable, así como la evaluación de las ya existentes. Diseña sistemas de riego y desarrolla instalaciones fluviales. Ayuda en la construcción de estructuras portuarias y de defensa contra inundaciones.
6. Sanitaria: evalúa la contaminación ambiental, asegurándose que la calidad de agua potable sea la deseada; diseña sistemas de tuberías, alcantarillado, plantas de tratamiento y acueductos.
7. Transporte: diseña sistemas de transporte, como gasoductos y oleoductos, así como ciertas vías de comunicación.

El estudio y el campo laboral del Ingeniero Civil: El campo de la ingeniería es muy dinámico debido al gran número de especializaciones o ramas con las que cuenta actualmente (Tabla 15).

Tabla 15. Principales ramas de la Ingeniería Civil

Rama	Ejercicio profesional	Actividad de vanguardia	Futuro cercano
Mecánica de suelos	Panorama multidisciplinario (muchas partes de la ciencia fundamental se unen para permitir construcciones seguras, económicas y funcionales)	Se centra en tres puntos de vista principales: 1. Parte experimental 2. Parte analítica 3. Ejercicio profesional	Se vislumbra el desarrollo de otras metodologías precisas para el análisis de las propiedades fundamentales de los suelos que ayudaran a formular modelos más cercanos a la realidad.
Ingeniería estructural	El ingeniero estructural debe profundizar sus conocimientos sobre el comportamiento de los materiales con los cuales construye las edificaciones cuyo diseño le han encomendado	Empleo de poderosos programas computarizados que facilitan los cálculos de los estados de carga	Investigación enfocada en nuevos materiales más económicos, más livianos y más duraderos, la cual será de doble enfoque (analítico y experimental)
Transportes y su infraestructura	Se desean perfiles con amplia experiencia y sano criterio profesional que lideren grupos multidisciplinarios de diseño de obras complejas	Está centrado principalmente en el empleo masivo de sistemas computacionales que permiten introducir los datos topográficos en los equipos mediante técnicas de digitalización	Comunicación satelital económica permitirá a los ingenieros el acceso a softwares de última generación para optimizar las tareas
Recursos hidráulicos	Se interrelaciona con diferentes campos de la Ingeniería Civil, así como la necesidad de que los futuros ingenieros reciban una sólida formación en técnicas matemáticas y en las leyes	Se concentra en la profundización de los estudios hidrológicos, la modelación matemática de condiciones de flujo aplicando métodos numéricos y modelación física	Fuerte concentración de los ingenieros investigadores en las técnicas de modelación con gran énfasis en el enfoque matemático con amplio empleo de técnicas numéricas como los elementos finitos para la solución de los

Rama	Ejercicio profesional	Actividad de vanguardia	Futuro cercano
	fundamentales de la física		problemas
Ingeniería ambiental	El ingeniero ambiental participa casi siempre en un equipo multidisciplinario que fundamentalmente se concentra en el diagnóstico	Están concentradas actualmente en el diseño y construcción de sistemas de tratamiento más eficientes para el agua potable y el agua residual	Con el transcurso del tiempo dicha especialidad cobrará mayor importancia y los profesionales que se dediquen a estos asuntos estarán muy cercanos a las oficinas de planeamiento del sector público y privado
Ingeniería sísmica	El ingeniero dedicado a la ingeniería sísmica estudia las respuestas estructurales de las edificaciones a fin de analizar las fuerzas y deformaciones para diseñarlas de acuerdo con el mejor criterio ingenieril	Está concentrada en la investigación de relaciones constitutivas de materiales térreos, del concreto y el acero al ser sometidos a efectos cíclicos intensos y repetidos	Se concentrará en la mejor comprensión de qué es lo que verdaderamente impone la capacidad de daño de un sismo y en el desarrollo de curvas de atenuación de la aceleración con la distancia y la intensidad de la perturbación y otros parámetros para diseño
Construcción	Se desarrolla generalmente en tres modalidades: 1. Construcción a partir de una licitación pública 2. Licitación privada 3. Ejecución sin licitación	Está concentrada en algunas técnicas como el control de excavaciones, construcción de cimentaciones especiales y sobre todo de sistemas prefabricados	Es previsible la aparición de nuevos materiales; un notable incremento de las técnicas de prefabricación; nuevos materiales derivados de los hidrocarburos pueden resultar sumamente atractivos

Fuente: basada en el capítulo 6, estructura general de la Ingeniería Civil de Sarria (1999).

La Ingeniería Civil se cataloga dentro de las ingenierías innovadoras, por tanto, sus egresados deben ser personas creativas y estar familiarizados con la tecnología, para

aprovechar los beneficios y las ventajas laborales que ésta trae consigo (Ruiz y Rojas, 2011).

Cabe mencionar que el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniero Civil (EGEL-ICIVIL). En su estructura aprobada por el consejo técnico EGEL-CIVIL (2012) está organizado en áreas, subáreas y aspectos por evaluar. Dichas áreas corresponden a los ámbitos profesionales en los que actualmente se organiza la labor del profesionista en Ingeniero Civil. Las subáreas comprenden las principales actividades profesionales de cada uno de los ámbitos profesionales. Cabe mencionar que los aspectos que evalúa el dicho examen identifican los conocimientos y habilidades necesarios para realizar tareas específicas relacionadas con la actividad profesional (Tabla 16).

Tabla 16. Estructura por áreas y subáreas del examen general para el egreso de la Licenciatura en Ingeniero Civil EGEL-CIVIL

Área	Subáreas
Planeación	Diagnóstico de las necesidades de desarrollo social, local y regional, así como el análisis del marco legal.
	Determinación de la factibilidad del proyecto.
Diseño de estructuras	Estudios requeridos para el diseño de estructuras.
	Requerimientos funcionales, modelos y métodos de análisis aplicables al diseño de estructuras.
	Dimensionamiento de los componentes de los sistemas estructurales, elaboración de planos constructivos, memorias de cálculo y especificaciones.
Diseño hidráulico y ambiental	Estudios requeridos para el diseño de los sistemas hidráulicos y ambientales.
	Requerimientos funcionales de los sistemas hidráulicos y ambientales.
	Modelos y métodos de análisis aplicables al diseño de sistemas hidráulicos y ambientales.
	Dimensionamiento de los componentes de los sistemas hidráulicos y ambientales, elaboración de planos constructivos, memorias de cálculo y especificaciones.
Diseño de cimentaciones	Estudios requeridos para el diseño de las cimentaciones o carreteras.
	Requerimientos funcionales de las cimentaciones o carreteras.

Área	Subáreas
	Modelos y métodos de análisis aplicables al diseño de las cimentaciones o carreteras.
	Dimensionamiento de los componentes de las cimentaciones o carreteras, elaboración de planos constructivos, memorias de cálculo, especificaciones y volúmenes de obra.
Construcción	Análisis de la información disponible para construir el proyecto.
	Planeación de la ejecución de la obra.
	Ejecución, supervisión, control de calidad y seguridad de la obra.
	Operación, conservación y mantenimiento de la obra.

Elaboración propia: Fuente: Estructura EGEL-CIVIL 2012.

A partir de lo anteriormente expuesto se puede encontrar ingenieros civiles trabajando en las siguientes áreas: Diseño estructural y construcción de edificios; diseño y construcción de carreteras y caminos; diseño y construcción de aeropuertos; diseño y construcción de ferrocarriles; diseño, construcción y operación de recursos de agua; diseño y construcción de fundaciones; diseño y construcción de muros de sostenimiento; diseño, construcción y operación de plantas de tratamiento de agua; diseño, construcción de canales; diseño y construcción de sistemas hidráulicos; Planificación de las obras de ingeniería; entre otras.

Asimismo, se distinguen algunas de las actividades generales que realizan dichos profesionistas como la recolección de datos de campo, análisis de laboratorio, evaluación de datos de campo y laboratorio, cálculos estructurales, utilizan procesos de diseño, preparación de planos, investigan escriben reportes sobre problemas estructurales y operacionales, etcétera.

Conclusiones.

La globalización ha modificado drásticamente y de manera rápida el entorno en el que compiten las organizaciones y los ingenieros civiles.

Hoy en día el Ingeniero Civil además de conocer y dominar el ámbito propio de las matemáticas, física y química, como lo exige su formación profesional, debe contar con

conocimientos en administración, ya que la Ingeniería Civil es una de las ingenierías más administrativas después de la industrial, el egresado debe contar con habilidades directivas (liderazgo), y además contar con la capacidad de análisis y gestión del riesgo, ya que la industria de la construcción es una de las áreas más susceptible al riesgo, es decir, más vulnerable, esto debido a la propia naturaleza de los proyectos constructivos (el riesgo se encuentra implícito en ellos).

Para contar con un perfil idóneo (como el que se busca), sería bueno tomar en cuenta las sugerencias que hacen Caro y Reyes (SF) en relación a las prácticas docentes que promueven el aprendizaje activo del Ingeniero Civil para la presente reestructuración, tales como:

A. Aprendizaje activo

- El trabajo en grupo maximiza el aprendizaje de los discentes.
- Un estudiante que se encuentra activo en las clases, que participa, observa y construye cosas con sus propias manos, alcanza niveles de comprensión más profundas y duraderas que un estudiante que mantiene una actitud pasiva (aprendizaje significativo).
- La comprensión y el aprendizaje están muy relacionados con las conexiones que el estudiante es capaz de establecer con su realidad.

B. Implementación de nuevas metodologías

- Diseño de los cursos.
- Diseño y construcción de modelos físicos a escala.
- Otras experiencias (además de los modelos físicos a escala), las nuevas actividades en los cursos incluyen el manejo de software académico y especializado, proyectos en grupos con componentes de trabajo en campo, visitas a obras, discusión con expertos y concursos en equipos para medir el nivel de comprensión de los conceptos estudiados.

3.2.3 Análisis comparativo de programas educativos

Introducción.

El análisis comparativo de programas educativos pretende identificar los programas educativos actuales, nacionales e internacionales más reconocidos por su calidad ya sean afines o similares al programa educativo Ingeniero Civil.

El objetivo del presente estudio es contrastar características de los programas educativos como su objetivo, misión, visión plan de estudios etcétera con el programa educativo Ingeniero Civil de la UABC. Esto con el fin de identificar las mejores prácticas y/o estrategias, que sean relevantes y generen áreas de oportunidad y mejora al programa educativo anteriormente mencionado.

Para la elección de las fuentes de información usadas como referencia para la comparación de los programas educativos internacionales, se priorizó aquellos acreditados por ABET y seguido de los rankings internacionales de Educación Superior. Por otro lado, para la elección de los programas educativos nacionales se consultó a la Secretaría de Educación Pública y se eligieron a los 5 de mayor prestigio o que fueran acreditados por CACEI y otros organismos nacionales.

Metodología.

Se realizó un estudio comparativo de programas educativos de Ingeniero Civil con 5 programas educativos provenientes de 5 universidades nacionales y 5 universidades internacionales. Como se mencionó anteriormente para la elección de las fuentes de información comparación de los programas educativos internacionales, se priorizo a aquellos acreditados por ABET y seguido de los rankings internacionales de Educación Superior. Por otro lado, para la elección de los programas educativos nacionales se consultó a la Secretaría de Educación Pública y se eligieron a los 5 de mayor prestigio o que fueran acreditados por CACEI y otros organismos nacionales.

Una vez elegidos los programas educativos de Ingeniero Civil nacionales e internacionales, se procedió a seleccionar variables específicas con el fin de determinar los aspectos que serán objeto del análisis comparativo. Entre los que destacan, objetivos del programa, créditos, áreas de conocimiento, duración del programa, perfil de egreso, estructura académica, campo ocupacional, etc. Mismos que fueron comparados con los del programa educativo Ingeniero Civil de la Universidad Autónoma de Baja California. Por último, se elaboraron conclusiones acerca de las similitudes y diferencias entre los programas.

Resultados.

Con el fin de realizar el análisis comparativo se seleccionaron 5 universidades nacionales y 5 universidades internacionales afines al programa educativo Ingeniero Civil UABC para analizar los diferentes planes de estudio (Tabla 17). A continuación, se presentan las universidades nacionales e internacionales seleccionadas:

Tabla 17. Instituciones nacionales e internacionales para el estudio comparativo del programa educativo

Instituciones	
Nacionales	Internacionales
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	California Institute of Technology (Caltech)
Instituto Politécnico Nacional (IPN)	Pontificia Universidad Católica de Chile (PUCC)
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)	University of Louisville
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)	Universidad de Castillo de la Mancha
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMICH)	Universidad Politécnica de Madrid

Elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, se seleccionaron variables específicas para determinar los aspectos a comparar de los diferentes programas educativos nacionales e internacionales con el programa educativo Ingeniero Civil de la Universidad Autónoma de Baja California. A continuación, se presentan las reflexiones.

El objetivo del programa educativo Ingeniero Civil es: “el Ingeniero Civil es un profesionalista capaz de contribuir al desarrollo económico y social, mostrando creatividad, iniciativa, liderazgo, responsabilidad y ética en todos los ámbitos de su ejercicio profesional, incluyendo la búsqueda de nichos para el desarrollo tecnológico. Su labor debe armonizar con el medio ambiente en beneficio de la sociedad, incrementar las fuentes de trabajo mediante la creación de empresas y gestión de proyectos; hacer uso adecuado de los recursos; como también, mostrar buena disposición hacia las relaciones humanas y buscar la óptima calidad de los proyectos que emprende”. Comparado con los objetivos de los programas educativos nacionales e internacionales se obtuvo que la institución “Universidad Autónoma Nacional de México” (UNAM) cuenta con un objetivo similar que dice: “los egresados de la Licenciatura en Ingeniero Civil deberán poseer capacidades para la innovación, potencial para aportar a la creación de tecnologías y actitud emprendedora. Tendrán ideas claras sobre modelado matemático de fenómenos físicos y optimización; estarán abiertos tanto al aprendizaje continuo como a la interdisciplinariedad. Deberán contar con conocimientos, habilidades de comunicación oral y escrita; con sensibilidad social y ética profesional; con potencialidad y vocación para constituirse en factor de cambio”. Por otro lado, la institución académica “Instituto Politécnico Nacional” (IPN) tiene por objetivo: “preparar ingenieros civiles con una perspectiva centrada en el desarrollo del país, fomentando la participación en investigaciones multidisciplinarias, dirigidas a buscar soluciones integrales a los graves problemas de desarrollo urbano y rural de las poblaciones. En el análisis, diseño, construcción, operación, mantenimiento, administración de la infraestructura que requiere el país y otros países para desarrollarse sin afectar su entorno y sin descuidar el desarrollo científico”.

Por otro lado, en los programas educativos internacionales analizados se encuentra la institución “Universidad de Castilla de la Mancha” (UCLM) que tiene por objetivo: “que los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos en la resolución práctica de problemas de Ingeniero Civil, con capacidad para el análisis y la definición del problema, la propuesta de alternativas y su evaluación crítica, eligiendo la solución óptima con argumentos técnicos y con capacidad de su defensa frente a terceros”. Al igual que la institución académica “California Institute of Technology” (Caltech) tiene

como objetivo “preparar a los estudiantes para prácticas profesionales e investigación en una era de tecnología tecnológica interdisciplinaria que avanza rápidamente. El programa combina la profundidad individual de la experiencia y la competencia en una especialidad principal elegida particular, con una sólida formación en las ciencias básicas y de ingeniería. Se esfuerza por desarrollar la independencia profesional, la creatividad, el liderazgo y la capacidad de continuar el crecimiento profesional e intelectual”.

Por lo tanto, el objetivo del programa educativo Ingeniero Civil se encuentra alineado con los objetivos de las instituciones académicas a nivel nacional e internacional. Se destaca la inclusión de conceptos como el cuidado al medio ambiente, uso adecuado de los recursos la capacidad de emprender e innovar y la solución a los problemas integrales en el desarrollo urbano.

En cuanto a los créditos y la duración de los programas analizados. El programa educativo Ingeniero Civil cuenta con una cantidad de 350 créditos, una vez realizado el análisis se determinó que los créditos varían según la institución académica, por ejemplo, las instituciones nacionales “Universidad Nacional Autónoma de México” (UNAM) cuenta con 449 créditos en cursos y la institución “Instituto Politécnico Nacional” (IPN) cuenta con 468.5 créditos. Al igual las instituciones internacionales “Universidad Técnica Federico Santa María” (UTFSM) tiene 209 créditos en cursos y “Universidad de Castillo de la Mancha” (UCLM) con 240 créditos. Sin embargo, al revisar las asignaturas impartidas durante el proceso de formación, el programa educativo Ingeniero Civil cumple con las unidades de aprendizaje requeridas para la formación de los estudiantes del programa e incluso ofrece mayor diversidad de cursos en otras áreas de conocimiento. Sin embargo, la duración de los programas si permite la comparación entre programas educativos. A continuación, se presentan los programas educativos nacionales e internacionales.

Tabla 18. Duración de programas educativos nacionales

Institución	Duración
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	5 años
Instituto Politécnico Nacional (IPN)	5 años
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)	4.5 años
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)	5 años
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMICH)	5 años

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Duración de programas educativos internacionales

Institución	Duración del programa
California Institute of Technology (Caltech)	6 años (Requiere un grado previo)
Pontifica Universidad Católica de Chile (PUCC)	5 años
University of Louisville	4.5 años
Universidad de Castillo de la Mancha	4 años
Universidad Politécnica de Madrid	4 años

Fuente: Elaboración propia

La carrera de Ingeniero Civil en la UABC tiene una duración de 8 semestres equivalente a 4 años. Como se observa en las Tabla 18 y Tabla 19 las instituciones nacionales la UNAM, IPN UANL y la UMICH tienen una duración total de 10 semestres equivalentes a 5 años. Lo que supera por 1 año al programa de UABC. En el caso de las instituciones internacionales la duración del programa ronda entre los 4 y 5 años las instituciones internacionales como la Pontifica Universidad Católica de Chile tienen una duración de 5 años. La Universidad Politécnica de Madrid cuenta con una duración de 4 años. Por su parte, la de Louisville en Estados Unidos tiene una duración de 9 semestres equivalentes a 4 años y medio. Al comparar el programa educativo Ingeniero Civil con otras instituciones se encuentra que el programa se alinea a la duración media de los programas internacionales. Por otro lado, se encuentra por debajo de la duración de los programas nacionales analizados. Los cursos ofertados por el programa de Ingeniero Civil se alinean con los ofertados por las universidades nacionales e internacionales por el programa de Ingeniero Civil UABC ofrece una mayor diversidad de conocimiento en cursos.

El área de Ingeniero Civil cuenta con las áreas de conocimiento de: vías terrestres y análisis de sistemas de transporte, recursos hídricos y medio ambiente, estructuras,

administración de la construcción y pavimentos. Sin embargo, dichas áreas se encuentran en el mapa curricular mas no se encuentran oficializadas como áreas terminales. Mientras las instituciones nacionales como “Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo” tiene las siguientes áreas de conocimientos: uso sustentable del agua, caminos, diseño estructural, urbanización, puentes, levantamientos topográficos, estudios de impacto ambiental y estudios de mecánica de suelos. Por su parte el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey tiene: mecánica de suelos y vías de la comunicación, ciencias naturales, educación general, gestión y economía de la construcción, diseño estructural, matemáticas y uso sustentable del agua. En el caso de las instituciones académicas internacionales como California Institute of Technology tiene las áreas de conocimiento de: mecánica de fluidos, mecánica de estructuras y sólidos, vibraciones y dinámica, sismología e ingeniería de estructural y sísmica. Al igual que la institución Universidad Politécnica de Madrid cuenta con dos áreas de especialización llamados Itinerarios. El primero en Construcciones Civiles, Transportes y Servicios Urbanos. Asimismo, el itinerario de Construcciones Civiles e Hidrología. En general, las áreas de conocimientos del programa educativo Ingeniero Civil se encuentran alineadas con las áreas de especialización de las instituciones académicas a nivel nacional e internacional. Sin embargo, en el caso del programa educativo Ingeniero Civil UABC, las áreas no están definidas desde el Plan de Estudios del programa.

El cuanto al perfil profesional o de egreso del programa educativo Ingeniero Civil es “el Ingeniero Civil es un profesional capaz de contribuir al desarrollo económico y social, mostrando creatividad, iniciativa, liderazgo, responsabilidad y ética en todos los ámbitos de su ejercicio profesional, que incluyen: la búsqueda de nichos para el desarrollo tecnológico, armonizando con el medio ambiente en beneficio de la sociedad, el incremento de las fuentes de trabajo mediante la creación de empresas y gestión de proyectos; la atención a la relación costo-beneficio dando cuenta del uso adecuado de los recursos y la buena disposición hacia las relaciones humanas y búsqueda de la calidad”. Comparado con los perfiles de egreso de los programas educativos nacionales se obtuvo que la institución que el perfil de egreso de la carrera de Ingeniero Civil de la UANL es “El Ingeniero Civil es un profesional que satisface de

manera oportuna y pertinente las necesidades de creación, reconstrucción o modernización de obras hidráulicas, vías de comunicación y edificaciones, utilizando conocimientos y tecnologías inherentes a la disciplina, optimizando, preservando y transformando los recursos naturales, económicos, humanos y del tiempo a través de la planeación, diseño, administración, dirección y supervisión, con criterios de responsabilidad social, para coadyuvar al desarrollo económico y mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar de la población en su entorno”.

Por su parte, la institución académica UMICH tiene el perfil de egresado de: “una vez concluida la licenciatura, el egresado tendrá la capacidad para transformar su entorno con base en la aplicación de las ciencias exactas (física y matemática) y ciencias de la ingeniería (hidráulica, estructuras, topografía, construcción, geotecnia, vías terrestres, etc.), el conocimiento teórico y práctico de las técnicas de construcción, planeación y administración de obras civiles y la capacidad para determinar el comportamiento mecánico de los materiales y la respuesta ante diferentes requerimientos de los sistemas estructurales que forman”. Por otro lado, en los programas educativos internacionales analizados se encuentra la institución “Universidad Politécnica de Madrid” que tiene por perfil de egreso lo siguiente: El perfil del egresado es el de un profesional con una amplia formación científica, tecnológica y socioeconómica, preparado para su ejercicio en el desarrollo y aplicación de las tecnologías en el ámbito de la Ingeniería Civil. Al igual la institución académica “Pontificia Universidad Católica de Chile” (PUCCH) tiene como perfil de egresado: “el egresado constructor civil UC actúa en conformidad al marco regulatorio del sector construcción, durante las distintas etapas que componen un proyecto. Realiza gestión integral e integrada de proyectos de construcción, respetando estándares internacionales de calidad. Administra la ejecución de obras de edificación e infraestructura, conforme a las definiciones del proyecto de construcción y a los estándares de calidad”.

Una vez realizado el estudio se pudo identificar que el perfil de egreso se encuentra alineado a los estándares nacionales e internacionales. Dicho perfil es pertinente para que el estudiante egresado pueda contribuir en el desarrollo económico y social. Al

igual que en los objetivos se destaca la inclusión de conceptos como el cuidado al medio ambiente, uso adecuado de los recursos, capacidad de emprender e innovar, calidad, responsabilidad social y la solución a los problemas integrales en el desarrollo urbano.

Conclusiones.

Una vez realizado el análisis comparativo de programas educativos se obtuvieron las siguientes conclusiones:

El objetivo del programa educativo Ingeniero Civil, UABC se encuentra alineado con los objetivos de las instituciones académicas a nivel nacional e internacional. Se destaca la inclusión de conceptos como el cuidado al medio ambiente, uso adecuado de los recursos la capacidad de emprender e innovar y la solución a los problemas integrales en el desarrollo urbano mismos que se hacen presentes en los objetivos de las instituciones analizadas.

Por otro lado, se determinó que todas las instituciones cuentan con diferentes cantidades en sus créditos y la distribución de los mismos por unidades de aprendizaje por lo tanto no era posible su comparación. Sin embargo, la duración del programa y la cantidad de unidades de aprendizaje determinó que a pesar de que la duración del programa educativo Ingeniero Civil, UABC se encuentra por debajo de la duración de los programas nacionales se alinea con la duración y unidades de aprendizaje de las instituciones internacionales.

En ese mismo orden de ideas las áreas de especialización y el perfil de egreso se encuentran alineados a los ejemplos internacionales. Debido a que se encuentran separados vías terrestres y análisis de sistemas de transporte, recursos hídricos y medio ambiente, estructuras, administración de la construcción y pavimentos. Sin embargo, para la carrera de Ingeniero Civil UABC dichas áreas no se encuentran oficializadas formalmente por lo que es necesaria su modificación. En cuanto al comparativo de los perfiles de egreso, se destaca la inclusión de conceptos como el cuidado al medio ambiente, uso adecuado de los recursos, capacidad de emprender e

innovar, calidad, responsabilidad social y la solución a los problemas integrales en el desarrollo urbano. Mismos que se encuentran en el perfil de egreso del programa educativo Ingeniero Civil, UABC.

3.2.4 Análisis de referentes nacionales e internacionales.

Introducción

Este análisis de referentes nacionales e internacionales se realiza con el objetivo que el programa educativo Ingeniero Civil atienda los requerimientos de la disciplina que señalan los organismos mexicanos tales como COPAES y los CIEES, así como organismos acreditadores internacionales como ABET. De la misma manera, las consideraciones de CENEVAL sobre los contenidos de dominio de los profesionistas. El presente análisis consiste en una revisión documental y de bases de datos especializadas para el análisis de los requerimientos de dichos organismos.

Tomando como base los requerimientos necesarios para que el programa de Ingeniero Civil sea considerado de buena calidad y continúe con la acreditación nivel 1 otorgado por CIEES, el análisis que a continuación se presenta se basa en una investigación documental del mismo organismo. Cabe mencionar que, debido a la previa acreditación otorgada por CIEES, se presentan sus recomendaciones y las recomendaciones generadas en este análisis, las cuales, posteriormente deberán ser cubiertas mediante el proceso de modificación del programa educativo.

Para lograr obtener este tipo de acreditaciones es necesario contar con experiencia en un proceso de evaluación. Por lo tanto, el programa educativo Ingeniero Civil incluyendo el cuerpo académico que lo conforma, cuenta con la experiencia en un proceso de evaluación por parte de CIEES.

En el caso de la acreditación otorgada por COPAES, CACEI y ABET, se presentan los requerimientos necesarios para su obtención, así mismo, la bibliografía donde fueron consultados.

Metodología.

La metodología consistió en una revisión documental y de bases de datos especializadas para el análisis de los requerimientos de organismos mexicanos tales como COPAES y los CIEES, así como organismos acreditadores internacionales como ABET. De la misma manera, las consideraciones de CENEVAL sobre los contenidos de dominio de los profesionistas.

Se utilizaron como referencia las fuentes bibliográficas mostradas por CIEES a través de su página web, así mismo, la documentación que fue entregada una vez concretado el proceso de acreditación del programa educativo Ingeniero Civil realizado durante el año 2016. Las referencias consultadas a través del portal de CIEES (<http://www.ciees.edu.mx/>) se presenta de la siguiente manera: agenda tipo de una visita de evaluación, ejes categorías e indicadores para la evaluación de un programa de educación superior, estándares y principios para la evaluación de programas de educación superior, filosofía de trabajo de los CIEES, proceso general para la evaluación de programas educativos de educación superior, protocolo de actuación durante las visitas de evaluación CIEES y reglamento de los Cuerpos Colegiados y Vocalías Ejecutivas.

Además de las referencias antes mencionadas, también fue consultado el documento Informe de evaluación de Ingeniero Civil emitido por el CIEES al evaluar al programa educativo Ingeniero Civil Campus Mexicali con fecha de Julio del 2016. Este documento hace mención al proceso de evaluación y su finalidad de emitir la opinión objetiva e imparcial de los CIEES por medio de sus Comités Interinstitucionales, así mismo, de los esfuerzos de la dependencia por superar la calidad de sus programas, y de su eficiencia y eficacia. Además, se analizaron los porcentajes de avance de las recomendaciones presentadas por CIEES durante la pasada acreditación del programa de Ingeniero Civil. De esa manera atender las recomendaciones presentadas por CIEES para que el programa continúe con la acreditación del 2016.

Con respecto a las consideraciones de CENEVAL, se realizó un análisis de los contenidos de las evaluaciones obtenidos durante los exámenes presentados por los alumnos egresados de los periodos 2016-1 y 2016-2. Con ello, analizar los requerimientos necesarios y en su caso buscar cubrirlos mediante la modificación del programa educativo.

Resultados.

Requerimientos CIEES

Nombre del documento: *Principios y estándares para la evaluación de programas educativos en las instituciones de educación superior de México, 2015.*

Estándares para la evaluación de programas de educación superior:

Eje I. Fundamentos y condiciones de operación

1. Propósitos del programa. Misión y visión

- Todo programa debe contar con una misión oficial explícita y claramente expresada, de preferencia elaborada por quienes integran el programa educativo, que describa el propósito y alcances del programa, que sea pertinente y factible de alcanzar. La misión del programa debe ser concordante con la misión institucional, estar plenamente difundida y asimilada por la comunidad que conforma el programa.
- Un buen programa de educación superior (ES) debe tener claridad en los propósitos que quiere lograr; claridad en la misión y en la visión del desarrollo que se espera tenga el programa en el mediano y largo plazos. Buenos objetivos no quieren decir que sean inalcanzables o excesivamente generales y vagos sino realistas (susceptibles de ser logrados por la comunidad educativa) y, sobre todo, pertinentes. Las instituciones de educación superior (IES) deben tener una idea clara del por qué son importantes cada uno de los programas que ofrecen y qué le aportan al desarrollo o a la solución de la problemática de una región o al país.
- Fundamentación de la creación o transformación del programa. Todo programa debe contar con los estudios de factibilidad (académica, financiera, de pertinencia social) que le den sustento, legitimidad y credibilidad social.

- El programa debe contar con un plan de desarrollo que plasme con claridad las metas que se espera lograr en un tiempo razonable, así como las acciones y recursos necesarios para alcanzar dichas metas. El plan de desarrollo debe ser discutido y consensuado entre las diversas partes interesadas (autoridades, docentes, estudiantes y, si es el caso, con los empleadores).
- El perfil de ingreso es la declaración de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores, es decir, las competencias básicas requeridas para que un aspirante inicie sus estudios en un programa educativo. El perfil de ingreso debe guardar clara consistencia con el perfil de egreso.
- Un programa debe contar con una definición clara del tipo de estudiantes que aspiran a ingresar a él y, sobre todo, una descripción aún más clara del perfil de los estudiantes al momento de egresar del programa. Esto quiere decir, especificar los conocimientos, habilidades y competencias que deberán tener los estudiantes al egresar del programa.

El programa educativo cuenta con una misión, visión y objetivos que son llevados a cabo de manera sistemática y conveniente al plan de estudios. Por lo tanto, y en relación a los perfiles de ingreso y egreso, son adecuados, permitiendo un desempeño exitoso de los egresados. Cabe mencionar que el plan de desarrollo se encuentra autorizado con propósitos adecuados y congruentes para lograr una operación efectiva, además de poseer información pertinente que muestra una evolución conforme a las necesidades sociales del entorno y del conocimiento. Se cuenta con una visión integra y metodológica de los alcances que el programa educativo pretende alcanzar, sin embargo, no hace mención a los logros medibles en un tiempo determinado. La visión como parte de un cuerpo de integrantes, es declarada y establecida de manera colegiada.

2. Condiciones generales de operación del programa

- Los programas educativos deben contar con todos sus registros legales en orden, de manera tal que les garantice a sus egresados las debidas certificaciones a la culminación de sus estudios.

- Los programas deben contar con un marco normativo institucional o incluso, con uno específico del programa y difundirlo entre sus alumnos, docentes y personal administrativo. Los programas deben operar de acuerdo con esa normativa.
- Los programas educativos de buena calidad ocurren en instituciones íntegras que, para su operación diaria, se apegan a principios éticos y valores universales e institucionales. Esos principios éticos deben ser claramente expresados y difundidos de manera pública para que permeen entre la comunidad institucional y en su entorno, al tiempo que ser respetados por los actores institucionales (autoridades, docentes y trabajadores administrativos) y por los estudiantes.
- Los programas deben contar ya sea con un presupuesto específico o con recursos suficientes para su operación adecuada. Los cursos, tareas, actividades y prácticas estipuladas en el currículo del programa deben cumplirse a cabalidad y no suspenderse por falta de recursos.

El programa cuenta con certificaciones debidamente autorizadas y actualizadas, de las cuales se presentan evidencias de su cumplimiento. El marco normativo se encuentra vigente y en cumplimiento íntegro, permitiendo a la estructura organizacional llevar a cabo a actividades que a su vez encaminen a la realización cabal de la misión y visión. El programa tiene un presupuesto de operación ejercido adecuadamente que permite solventar sus necesidades. La matrícula de ingreso se ha ido reduciendo en los últimos años. El ideario institucional existente es aplicado para orientar la integridad y comportamiento ético social. El ambiente académico funciona correctamente y permite una integración e innovación entre los académicos para lograr el trabajo favorablemente.

Eje II. Currículo específico y genérico

3. Modelo educativo y plan de estudios

- El plan de estudios (PE) es la “columna vertebral” de un programa académico. En él se deben plasmar de manera detallada las asignaturas (obligatorias y optativas), sus contenidos, sus cargas horarias y los créditos que aportan, las formas de evaluación, así como todas las actividades complementarias que habrán de cursar los estudiantes para alcanzar el perfil de egreso declarado. El PE debe reflejar el modelo educativo y la modalidad de enseñanza que se ofrece y debe ser congruente con los propósitos expresados en la misión y visión.
- El plan de estudios debe conducir a un estudiante a adquirir los conocimientos, actitudes, habilidades y competencias que están declaradas en el perfil de egreso. El plan de estudios debe ser público y las autoridades deben propiciar su difusión entre aspirantes, estudiantes, docentes y padres de familia.

El modelo educativo plasma de manera detallada las asignaturas obligatorias y optativas, y se aplica en las actividades académicas y posteriormente al egreso de los estudiantes. La conjugación entre la misión, visión y modelo educativo institucional se encuentra claramente correspondida. El perfil de egreso y la formación integral correspondiente al perfil profesional, está vinculado al plan de estudios, mapa curricular y a las asignaturas o unidades de aprendizaje. El plan se encuentra público a través del portal web del programa educativo y puede ser descargado para ser compartido. Es revisado y actualizado periódicamente de acuerdo a las normas y procedimientos.

4. Actividades para la formación integral

- La formación de profesionales de alto nivel de cualquier profesión o disciplina requiere que se fortalezca a los estudiantes con conocimientos, habilidades y competencias adicionales a las que el currículo central de una profesión, una disciplina o una carrera exigen (dominio de una segunda o tercera lengua, expresión escrita, expresión oral, competencia matemática, cultura general, cultura científica, literatura, música, pintura, historia, política, cultura física, cultura cívica, ética, etc.). Una buena formación profesional debe incluir de manera preponderante este tipo de conocimientos y actividades.

- Un buen programa de estudios debe estipular claramente cuáles actividades complementarias se consideran importantes para la formación integral de los estudiantes; asimismo, debe especificar las que son obligatorias y optativas, la forma de cursarlas y su valor en créditos.
- En cualquier caso, los responsables del programa se deben asegurar que la calidad y exigencia de las actividades complementarias sean adecuadas. Las actividades que no corresponden al “corazón” del programa pueden estar organizadas dentro o fuera del programa o de la institución. Sin embargo, no deben ser solo asignaturas o actividades optativas.

El fortalecimiento de los estudiantes con conocimientos, habilidades y competencias se incluye en el plan de estudios mediante la impartición de asignaturas o actividades complementarias, en ellas se incluyen niveles de dominio de lenguas adicionales; además de contar con proyectos de vinculación que permitan al estudiante conocer e involucrarse en actividades relacionadas al sector público y privado. El programa además permite de manera sistemática la participación de los alumnos y la comunidad académica a eventos científicos, culturales y de actividad física. De manera general la participación en actividades transdisciplinarias es atendida por el programa. Otras certificaciones de los alumnos son adquiridas a través de cuerpos colegiados externos conformados por alumnos egresados del programa educativo.

Eje III. Tránsito de los estudiantes por el programa

5. Proceso de ingreso al programa

- Quienes van a cursar un programa de estudios deben conocer a fondo a qué se van a enfrentar durante su permanencia dentro de él (tipo de estudios, carga de trabajo, tipo de asignaturas, clases teóricas y prácticas y, en general, todas las exigencias que el programa supone). Es importante que los estudiantes tomen decisiones adecuadas antes de iniciar un programa de estudios basados en información suficiente y fidedigna y que tengan una imagen clara de lo que un egresado suele hacer al terminar el programa de estudios. Brindar información fidedigna a los posibles aspirantes a estudiar un programa, puede mejorar notablemente la retención y favorecer el éxito en los estudios.

- Resulta indispensable hacer del conocimiento de los estudiantes aceptados la normativa que rige a la institución, los recursos (conectividad, biblioteca, servicios médicos, deportivos, transporte, cafetería, etcétera) con los que contará y la forma de acceder a ellos. Difundir esta información favorece un uso extenso, adecuado y ordenado de los recursos existentes y genera un sentido de pertenencia a la institución.
- Con el objeto de generar un sentido de pertenencia a la institución, los estudiantes de nuevo ingreso deben sentirse aceptados y acogidos al programa con uno o varios actos de bienvenida organizados por autoridades, profesores y estudiantes de años anteriores. Prácticas como las denominadas “novatadas” deben estar ausentes para los estudiantes de nuevo ingreso.
- En aquellos programas que reciben a estudiantes de escasos recursos o provenientes de zonas marginadas y que generalmente no tienen las condiciones suficientes para iniciar adecuadamente sus estudios, es necesario establecer acciones remediales de orden académico para que tengan éxito al cursar el programa de estudios.

Existen estrategias eficientes que permiten la difusión del programa y de los procesos de admisión. Los alumnos son apropiadamente informados sobre la institución y el programa, así mismo del modelo educativo y el plan de estudios; apoyos institucionales incluyendo becas, entre otros. El perfil de ingreso de los aspirantes es identificado durante el proceso de admisión haciendo uso de instrumentos y técnicas. Una parte de este proceso involucra la identificación de las necesidades de la población aspirante. El proceso de selección es transparente y los resultados son concisos y confiables. Los aspirantes son orientados para conocer las reglas y procedimientos que les permitan tomar las decisiones más apropiadas y desempeñarse de la manera más favorable.

6. Trayectoria escolar

- Un programa exitoso debe tener en todo momento el control de la información acerca de la trayectoria de los estudiantes que lo cursan: el progreso de cada estudiante, los datos de reprobación y deserción, la información relativa al

cumplimiento del servicio social, etcétera. El programa debe contar con protocolos y políticas claras para atender los casos de estudiantes en riesgo, y ofrecer tutorías y asesorías de carácter preventivo.

- Un buen programa procura que los estudiantes tengan el máximo de experiencias enriquecedoras durante su estancia en la institución; si es el caso, el programa debe contar con un programa de prácticas, con políticas claras de movilidad estudiantil y con servicios de asesoría para el aprendizaje.
- La IES y sus programas educativos deben reconocer a los estudiantes con un buen desempeño académico. Estos reconocimientos deben ser permanentes y deben estar alejados de favoritismos o sesgos.

El análisis de la matrícula curricular incluyendo ingreso, trayectorias, egreso y titulación se lleva a cabo estadísticamente, y es utilizado en la toma de decisiones que permitan eficientar el programa. Además, para la mejora del programa se toman algunas medidas, en las que la información brindada por los alumnos es considerada. Las tutorías juegan un rol muy importante para aquellas circunstancias en las que los alumnos se encuentran en riesgo, no obstante, se realizan de manera oportuna en el seguimiento curricular. El monitoreo y seguimiento del estudiante se lleva a cabo mediante un mecanismo efectivo, y que además permite la toma de decisiones de asesorías académicas grupales e individuales. El alumnado cuenta con un programa funcional de movilidad e intercambio estudiantil. El alto desempeño por parte de los estudiantes es reconocido. El índice de deserción y reprobación se encuentran dentro de los niveles aceptables. La realización de prácticas profesionales y estancias por parte del alumnado, así como visitas del sector productivo, son promovidas satisfactoriamente.

7. Egreso del programa

- Un programa de educación superior debe propiciar que los estudiantes culminen su formación de la mejor manera; que cubran todos los cursos y actividades planeadas en el tiempo previsto y logren un egreso eficiente y eficaz.

- Un programa de buena calidad debe ofrecer a los estudiantes actividades prácticas dentro y fuera de la institución para que vayan adquiriendo experiencia y seguridad que les serán útiles en el momento del ingreso al mundo laboral.
- Además, les debe ofrecer alternativas pertinentes y acordes con el tipo de programa para titularse o graduarse y, en la medida de lo posible, los debe conectar con el mundo del trabajo.
- El servicio social es una actividad obligatoria regulada por la ley. Es una forma de retribuir a la sociedad lo que en términos educativos le ha dado al alumno. Un servicio social pertinente es el que tiene un impacto social favorable y el que le brinda experiencia en el campo de su disciplina al estudiante. Esta actividad debe ser evaluada de forma constante para no desvirtuar su propósito y alcance.

La verificación del cumplimiento del servicio social se encuentra regulado mediante un reglamento actualizado. Así mismo, esto ocurre con la normativa para la titulación o graduación, además de estar completa. Comparando el programa educativo con otros similares, la eficiencia terminal cumple con lo estipulado en el plan de desarrollo. De igual forma, la eficiencia en titulación u obtención del grado cumple con lo estipulado en el plan de desarrollo del programa. Se cuenta con un plan de vinculación con el mercado laboral y se llevan a cabo convenios para el ingreso del alumnado. La base de datos de control y egreso de alumnos se encuentra actualizada. Con respecto a la titulación o graduación y eficiencia terminal, se tiene claridad en las metas a lograr. El programa cuenta con distintos tipos de titulación, los estudiantes los conocen y algunos los utilizan.

8. Resultados

- Un buen programa debe contar con las evidencias de que los estudiantes que están por egresar cumplen con el perfil del egresado establecido en el plan de estudios, en términos de conocimientos, habilidades y competencias.
- Los programas deben estimular a sus estudiantes para que presenten exámenes de egreso, de preferencia ajenos a la institución, también a que participen en concursos o competencias nacionales o internacionales y a certificarse en competencias relacionadas con la disciplina o la profesión.

- Un buen programa debe contar con información actualizada y confiable acerca de la empleabilidad de sus egresados.

Los egresados cumplen con todas las características definidas en el perfil de egresado, y se encuentra corroborado por medio de evidencias. Los egresados son titulados mediante el un programa de buena calidad. Es indispensable que los egresados tengan un nivel de dominio de una lengua adicional, por lo que se tiene evidencia de la realización de una evaluación. Se cuenta con un respaldo institucional de este programa para participar en concursos nacionales. Se han realizado encuestas y estudios de seguimiento de los egresados y son satisfactorios.

Eje IV. Personal académico, infraestructura y servicios

9. Personal académico

- El cuerpo docente de los programas de ES debe ser apto en términos de habilidades docentes y en conocimientos disciplinarios, y suficiente, variado y adecuado para cumplir con los propósitos del programa.
- La composición del cuerpo docente debe estar claramente especificada en los documentos fundacionales del programa. Un cuerpo docente idóneo es aquel necesario para impartir adecuadamente el plan de estudios y no es necesariamente uno compuesto únicamente por profesores de tiempo completo o solo con grado de doctor, sino el que responde adecuadamente a los objetivos del programa.
- La selección de los docentes debe ser un procedimiento especialmente cuidadoso. El mecanismo de ingreso como docente al programa, debe ser justo y transparente, y estar libre de procesos viciados. El estatus de profesor definitivo o de profesor de tiempo completo debe alcanzarse de acuerdo con lo dispuesto por la normativa de la institución.
- La movilidad y el intercambio de los docentes (profesores que visitan otro programa por un semestre o profesores visitantes) es un rasgo deseable y generalmente enriquecedor. Para ello se debe contar con políticas claras para los profesores visitantes.
- Toda vez que ninguna habilitación profesional es permanente, las IES deben mantener un programa permanente de capacitación de profesores en las materias

propias de la didáctica y la pedagogía, especialmente la didáctica de la disciplina que se enseña en cada programa.

- La coordinación del programa debe conocer el desempeño de sus profesores en el aula y vigilar que los docentes cumplen con la normativa de la institución en cuanto a asistencia, puntualidad y cumplimiento del programa de estudios. Asimismo, debe llevar a cabo periódicamente evaluaciones del personal académico por parte de los alumnos, y tomar decisiones con base en esos resultados para el mejoramiento docente.
- Los docentes deben observar un código de ética respecto de su trabajo como docentes y de su relación con los estudiantes y con sus pares.
- La impartición del programa se encuentra adecuadamente compuesta por el personal docente para cubrir los aspectos del plan de estudio, incluyendo: nivel académico, tiempo de dedicación, disciplina, respeto, idoneidad, pertinencia, entre otros. Los mecanismos de ingreso, permanencia y promoción, se encuentran reglamentados y son aplicados de manera sistemática, transparente y permanente. La actualización para todos los docentes es apoyada y promovida institucionalmente, asimismo, se cuenta con un programa de movilidad e intercambio docente.

La calidad del programa educativo se ve favorecida por un sistema de evaluación del desempeño docente, así como un programa de estímulos y reconocimientos asociados. El fortalecimiento en la impartición de clases se genera mediante la producción de material de los mismos docentes, este material puede ser impreso y difundido gracias al apoyo institucional. La mejora del programa es llevada a través de academias y grupos colegiados. Los trabajos de investigación son llevados a cabo por cuerpos académicos formales en colaboración con redes institucionales nacionales e internacionales que cuentan con líneas específicas de generación y aplicación del conocimiento. Se cuenta con publicaciones en revistas académicas indexadas y capítulos de libro, entre otras.

10. Infraestructura académica (énfasis en la específica del programa)

- Las aulas y espacios para la docencia de un programa y su equipamiento deben ser suficientes, adecuados y seguros.
- Si el programa lo requiere, debe contar con laboratorios, talleres y otros espacios (invernadero, clínicas, bioterio, cocinas, sala de juicios orales, etc.) suficientes y equipados que permitan llevar a cabo las prácticas indicadas en el plan de estudios. De igual manera, deben ser accesibles para todos los estudiantes y los docentes que los requieran.
- El personal docente requiere de espacios adecuados para cumplir con su labor (cubículos asignados o cubículos de uso genérico, sala de profesores, cubículos o salas de tutorías y asesorías). Todas las instalaciones deben tener reglas adecuadamente difundidas para su uso.

Las instalaciones académicas son adecuadas, y se encuentran conformadas por aulas, laboratorios, talleres, instalaciones, entre otros. Los alumnos y docentes cuentan con materiales, equipo sobresaliente y personal que les permite llevar a cabo sus actividades. La adecuada reglamentación y cumplimiento de los horarios, ha favorecido el acceso de los usuarios. Se cuenta con una biblioteca funcional que incluye los títulos y ejemplares requeridos durante desarrollo del programa. Los docentes cuentan con espacios suficientes y adecuados para realizar sus labores.

11. Infraestructura física

- El primer acto educativo de una escuela es ofrecer a los estudiantes instalaciones suficientes, bien mantenidas, y, sobre todo, limpias y seguras. Las mejores condiciones de la planta física en las que ocurre la experiencia educativa son muy importantes en la formación de los estudiantes. Las IES que tienen instalaciones adecuadas transmiten un mensaje de orden y responsabilidad a los estudiantes.
- Las IES deben contar con un programa de mantenimiento de instalaciones y equipos. Deben hacer que la comunidad escolar respete las instalaciones.
- Las instituciones educativas y en especial las IES son instancias particularmente importantes para poner el ejemplo a la sociedad en los aspectos de seguridad, higiene y protección civil. Un programa de ES debe operar en instituciones que

cumplen los protocolos de seguridad, higiene y protección civil y los estudiantes, los docentes y el personal administrativo deben ser educados en la observancia de los protocolos al respecto.

- Los servicios sanitarios de la institución son un asunto especialmente delicado. Los estudiantes y en general el personal que trabaja en las IES deben contar con sanitarios suficientes, limpios, bien mantenidos y con las dotaciones necesarias para hacer su uso adecuado.
- De igual manera, la IES debe mantener limpieza, orden y buen mantenimiento en todos los pasillos, patios, explanadas, jardines e instalaciones deportivas.
- El mantenimiento de las instalaciones en donde se encuentra ubicado el programa es el adecuado. Las instalaciones cuentan con pintura, señalización, iluminación, cestos de basura y extinguidores, todo se encuentra totalmente funcional permitiendo la seguridad en el mismo.

Diariamente se llevan a cabo labores de orden y limpieza que brindan un espacio laboral más confortante. Los sanitarios son los suficientes, se encuentran totalmente equipados y limpios. Se cuenta con bebederos de agua potable, así como suministro de agua por medio de garrafones. Además, se cumplen con los protocolos para realizar mantenimiento preventivo o correctivo de las instalaciones. Así mismo, reglas claras para su uso. La vigilancia de las instalaciones es el adecuado, es llevado a cabo las 24 horas haciendo uso de tecnología. Las condiciones de las explanadas, pasillos y jardines son buenas. Los deportes pueden ser realizados en áreas que cuentan con buenas condiciones. La calidad y cantidad de conectividad, servicios de cómputo y telecomunicaciones son suficientes para la población docente-estudiantil ya que se tiene cobertura en todo el campus. Se cuentan con licencias de programas de cómputo requeridos en el plan de estudios.

12. Servicios de apoyo

- La biblioteca es el corazón de la vida académica de una IES. Las bibliotecas modernas funcionan con numerosos apoyos tecnológicos, con conexiones y suscripciones a revistas y bancos de datos de las grandes bibliotecas del mundo.

Los estudiantes deben tener acceso a todos esos recursos y, sobre todo, deben ser capacitados permanentemente en su uso y mejor aprovechamiento.

- Los estudiantes merecen un trato respetuoso y eficiente en todos y cada uno de los trámites que solicitan de la institución, desde el ingreso hasta el egreso del programa que cursan. En particular, las oficinas de servicios escolares deben evitar que los estudiantes tengan que hacer largas filas o trámites innecesarios y las autoridades deben planear cuidadosamente la forma en que serán atendidos los estudiantes durante los periodos de alta demanda de servicios. La agilidad, accesibilidad y suficiencia de estos servicios, si se ofrecen en línea, debe ser permanente.
- Los programas educativos con una orientación más profesionalizante suelen contar con programas de apoyo al empleo o de inserción de los estudiantes al mundo del trabajo. No se considera que sea responsabilidad del programa educativo conseguir empleo a los estudiantes egresados o que están por egresar, sin embargo, es necesario vincular a los estudiantes con el mundo del trabajo.
- Es del interés de la sociedad que los jóvenes accedan a la educación superior y por ello es importante que cuenten con los medios para sostener decorosamente sus estudios. Los programas de becas, ya sean otorgadas por la propia institución educativa o por agencias externas a la institución, deben operar con la debida transparencia, justicia y equidad y estar libres de sesgos o favoritismos discrecionales.
- La vida moderna universitaria requiere cada vez más de contar con una conectividad permanente y eficiente al servicio de los estudiantes (acceso a internet, servicios de impresión, procesamiento digital, préstamo de equipo, soporte técnico, etc.). El trabajo, estudio e investigaciones que realizan los estudiantes se hace día con día más dependiente de la conectividad. Las salas de cómputo, de uso generalizado hace algunos años, están dando paso a servicios de conectividad generalizada en todo el campus. Es menester analizar en cada caso cuál es la mejor opción de servicio que se ofrezca según la institución y el tipo de programa.
- Las IES deben procurar que los estudiantes tengan facilidades para llegar al campus y para trasladarse dentro del mismo. Esto no quiere decir que necesariamente las IES deban proveer esos servicios sino solo cuidar que este

aspecto esté resuelto. Un campus en el centro de una ciudad es probable que no requiera de apoyo alguno, uno en las afueras puede requerir un servicio institucional o contratar los servicios de un concesionario. En cualquier caso, es necesario cuidar que los estudiantes tengan esas facilidades.

- Los estudiantes, los docentes y el personal administrativo suelen pasar muchas horas en las instalaciones de la IES. El servicio de cafetería es un asunto especialmente apreciado entre ellos para alimentarse y especialmente para socializar y departir entre ellos. Brindar un servicio cómodo, higiénico, suficiente y económico es algo muy apreciado por la comunidad institucional. La falta de mantenimiento de las instalaciones de la cafetería o del mobiliario, la falta de higiene o la predominancia de una oferta alimenticia poco nutritiva transmite mensajes incorrectos y de descuido a la comunidad estudiantil.

Los servicios escolares-administrativos son ágiles, equitativos y confiables, se llevan a cabo por medio de tecnología adecuada que permite obtener de manera actualizada y confiable la información. Además, la institución cuenta con atención médica y servicios de apoyo psicológico durante horarios pertinentes. Se cuentan con programas de becas equitativos y transparentes en los cuales su normatividad es difundida ampliamente en la comunidad estudiantil. El tránsito de los alumnos con sus posibles empleadores o autoempleo es facilitado mediante apoyos y acciones permanentes y con seguimiento puntual. Se cuenta con estacionamiento y servicios de transporte para los alumnos propios de la institución. Los servicios de cafetería cuentan con alimentos sanos e higiénicos, que además son económicamente accesibles y supervisados por la institución.

Recomendaciones CIEES, 2016.

Las recomendaciones obtenidas durante la acreditación del CIEES durante el 2016 fueron presentadas en las siguientes categorías y se relacionan a los criterios de evaluación descritos en el documento: Principios y estándares para la evaluación de programas educativos en las instituciones de educación superior de México, 2015. El estado de avance en el que se encuentra cada una de estas recomendaciones se

presenta a continuación, y es de suma importancia llevarlas a cabo para continuar con la acreditación del programa de Ingeniero Civil.

Categoría 1 (Normativa y políticas generales): Durante la acreditación del 2016, el CIEES había emitido una recomendación dentro de la Categoría 1 (Normativa y Políticas Generales) en la que se enfatiza el incrementar el presupuesto asignado al plan de estudios, impulsando los servicios al exterior y los proyectos patrocinados. Atendiendo esta recomendación en un 100%, han realizado diferentes actividades para incrementar el presupuesto del programa educativo, como lo son: la venta de boletos en sorteo, gestión de proyectos y realización de convenios con diferentes dependencias de gobierno. Cabe mencionar que esta recomendación se encuentra totalmente atendida.

Categoría 3 (Modelo educativo y plan de estudios): Atendiendo la recomendación de CIEES en el 2016 que consiste en reestructurar el plan de estudios, se observó lo siguiente: actualmente, la reestructuración del plan de estudios de Ingeniero Civil se encuentra en una primera etapa, en la cual se han iniciado la generación de estudios diagnósticos con los diferentes involucrados. Por lo tanto, esta recomendación se encuentra parcialmente atendida (10%) y es necesario tomar acciones para remediarlo.

Las recomendaciones de asegurar y actualizar el plan de estudios de manera periódica, aún no ha sido atendido. Esto debido a que en el proceso de reestructuración no se ha llegado a la etapa del análisis de la carga curricular, ya que se encuentra en la etapa de estudios diagnósticos. Por lo tanto, el porcentaje de avance para estas dos recomendaciones es 0%.

Otra de las recomendaciones para esta categoría consistió en incrementar el número de visitas a obras. Esta recomendación ha sido atendida en un 20% ya que se ha trabajado en distintas asignaturas que debido a su naturaleza es posible realizar visitas de campo, como lo son: obras de construcción, diagnóstico de las condiciones de los caminos, procesos de plan de saneamiento de plantas potabilizadoras, obras hidráulicas, sobre condiciones geológicas, etc.

Finalmente, el CIEES recomienda incrementar el número de equipos multimedia, y por ello, se han habilitado en la facultad aulas multimedia para poder cubrir la demanda de la población estudiantil. Cabe mencionar, que se sigue trabajando en dicho proceso y se encuentra en un 30% de avance.

Categoría 4 (Alumnos): La primera recomendación en esta categoría consistió en identificar las causas de la baja demanda de la carrera y revisar la pertinencia del ejercicio de la subasta de alumnos. Esta ha sido atendida en un 50%, pero es necesario tomar acciones para cubrirla en su totalidad.

El CIEES recomendó realizar difusión total de las opciones de titulación y, por lo tanto, ha sido atendido en un 100%. La difusión se ha dado a las diferentes convocatorias y programas de movilidad estudiantil en diferentes plataformas, ya sea digitales y de manera física dentro de las instalaciones de la facultad. Así mismo, se recomendó difundir el programa de movilidad académica a los estudiantes de Ingeniero Civil, y ha presentado un avance del 100%. Se le ha dado difusión a las diferentes convocatorias y programas de movilidad estudiantil en diferentes plataformas, ya sea digitales y de manera física dentro de las instalaciones de la facultad.

Categoría 5 (Personal académico): La primera recomendación de CIEES en esta categoría consistió en registrar la asistencia del total de la planta académica del programa educativo. Esta recomendación ha sido atendida en un 100%, ya que la universidad establece que los docentes de Tiempo Completo firman su asistencia diaria, dependiendo la actividad que realicen. En cuanto a los docentes de Medio Tiempo lo hacen dependiendo si laboran en el turno matutino o vespertino. En el caso de los docentes de Asignatura, registran su asistencia en cada clase impartida, firmando entrada y salida. Por otra parte, los profesores que imparten laboratorios cuentan con otra lista, que a diferencia de los demás se encuentran ubicadas en el laboratorio de la PE. Dichas listas de asistencia son colocadas a la hora indicada y retiradas a los 10 minutos de tolerancia.

Se ha atendido la recomendación en un 100% sobre la diversificación de actividades académicas de los profesores de tiempo completo (PTC). En el contrato las actividades de los PTC incluyen una cantidad de horas específicas orientadas a investigación. Siendo para PTC con reconocimiento SNI de 20 horas, para PTC con PRODEP 10 horas y para el resto de PTC solo cinco horas. Cabe mencionar que el resto de horas se complementan con tutorías, clases de licenciatura y/o posgrado, actividades académicas, coordinaciones de área, etc.

Otra de las recomendaciones 100% atendida consistió en simplificar los requisitos de ingreso de los profesores a los cursos de actualización que oferta el Programa de Flexible de Formación y Desarrollo Docente. La recomendación ha sido cubierta en su totalidad, ya que actualmente se ofertan diferentes cursos en línea o semipresenciales en periodos semestrales e intersemestrales, permitiéndole al docente tomar dichos cursos sin afectar sus actividades.

El fomento a la movilidad académica en la planta ha sido una de las recomendaciones que se ha atendido en un 50%. Se ha realizado mediante la correcta gestión de recursos adquiridos por convocatorias de movilidad académica, así como con proyectos de investigación internos, se ha logrado que diferentes maestros asistan a cursos y eventos académicos.

Otra recomendación que ha sido atendida en un 50% consiste en realizar una evaluación integral de los docentes. Actualmente el docente es evaluado de diferentes aspectos, contemplando las diferentes funciones académicas que puede desarrollar. Lo anterior, ya sea a través de la evaluación que emite los estudiantes; los porcentajes de avances de contenidos temáticos de los cuales hacen entrega al coordinador de área y es enviado a dirección; y mediante la convocatoria PREDEPA, donde pares evalúan de forma integral a los profesores, específicamente en sus actividades entorno a la docencia, investigación, difusión y extensión de la cultura.

El CIEES recomienda establecer de manera clara los reconocimientos otorgados a los profesores. Atendiendo esta recomendación con un avance del 30%, En el Acuerdo

Reglamentario para la Organización y Funcionamiento del Programa de Reconcomiendo del Personal Académico (PREDEPA) vienen los diferentes niveles y con ellos los números de salarios mínimos vigente en el año de la convocatoria.

Finalmente, la última recomendación de esta categoría consiste en organizar academias de trabajo, orientadas a las áreas de formación del plan de estudios. Atendida en un 100% y a pesar de ser una observación realizada para otro programa de estudios, el programa educativo Ingeniero Civil cuenta una academia integrada por 43 docentes, un presidente y un secretario y cuya función es la de ser un órgano consultivo con carácter propositivo de asesoría y orientación para el desarrollo de las funciones sustantivas en las diferentes áreas del conocimiento.

Categoría 6 (Servicios de apoyo a los estudiantes): La primera de las recomendaciones de CIEES en esta categoría consiste en fortalecer el servicio de asesorías. Por otra parte, se recomendó el incremento de tutores y de ello se ha avanzado en un 20% de la siguiente forma: En el periodo 2015-1 se tuvieron 13 tutores para 328 estudiantes obteniendo una relación de 25.23 estudiantes por tutor. En el 2015-2 tuvimos 11 tutores para 287 estudiantes (26.09 alumnos por tutor). Sin embargo, para el periodo 2016-1 se tiene una matrícula de 294 alumnos y un total de 14 tutores (21 alumnos por tutor), En el periodo 2016-2 se tuvo una matrícula de 294 estudiantes y 11 tutores debido a que 3 de nuestros PTC que daban tutorías se jubilaron (26.72 alumnos por tutor).

Elevar el nivel de enseñanza del idioma ingles ha ido avanzando en un 20% desde que fue recomendado por CIEES. Debido a que el nivel de dominio del idioma ingles exigido por parte de la Universidad (80%) es bajo a comparación con la exigencia del mercado laboral, el programa educativo en particular ha implementado la estrategia de impartir asignaturas del plan de estudios de las etapas disciplinaria y terminal en inglés. Subiendo la exigencia en este sentido hacia el desempeño de los estudiantes.

El incrementar el número de becas no reembolsables es una recomendación que ha sido atendida en un 50%. Existen diversos programas y tipos de becas a disposición

de los estudiantes, como lo son la beca Compensación, Crédito, Deportiva, Investigación, Mérito Escolar, Patrocinio, PRONABES, Prórroga, Vinculación, Por promedio, etc. A través del Departamento de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar, el Departamento de Becas de la FIM y por su parte el programa educativo mediante Proyectos de Investigación ofrece becas a estudiantes que apoyan en dichos proyectos así mismo que se ofrece becas compensación a alumnos que apoyan directamente a las actividades del programa educativo.

Categoría 7 (Instalaciones, equipo y servicios): Se recomendó en otro programa educativo asegurar el funcionamiento adecuado de los equipos de laboratorio, y garantizar el material suficiente para la realización de las actividades prácticas. Sin embargo, el laboratorio se encuentra equipado en las diferentes áreas del conocimiento con equipo funcional, calibrado. Así mismo se cuenta con el material necesario y en los tiempos que es requerido por los docentes al realizar sus prácticas. Sin embargo nos falta modernizar y habilitar algunas áreas como lo es Laboratorio de Estructuras y Sistemas de Transportes, así como el tener nuestro propio laboratorio de Hidráulica el cual es de uso compartido y se encuentra ubicado en el Laboratorio de Ingeniería Mecánica. Actualmente se está trabajando en este proyecto de ampliación y modernización (70% de avance).

La segunda recomendación consiste en elaborar los manuales de prácticas de los laboratorios, misma que ha sido atendida en un 100%. Los estudiantes del programa educativo Ingeniero Civil cuentan con acceso a los manuales de prácticas de las diferentes asignaturas que tienen laboratorio. Estos se pueden obtener en la caseta de los auxiliares de laboratorio, así como en la jefatura del mismo. Los manuales se encuentran de manera digital en la página oficial de la Facultad de Ingeniería en la sección del programa educativo. Así mismo, se recomienda establecer las bitácoras de mantenimiento de los equipos de laboratorio.

Establecer las bitácoras de mantenimiento de los equipos de laboratorio, es otra recomendación que ha sido atendida en un 20%. Una vez realizados los servicios de

mantenimiento y calibraciones a los equipos y herramientas del laboratorio, no se registra sino se lleva la guía de acuerdo al calendario de calibraciones.

Por otro lado, no se ha adquirido nueva literatura en la biblioteca interna del programa educativo, por lo tanto, la recomendación de incrementar y actualizar los títulos del programa educativo no ha sido atendida. La recomendación de adquirir equipos de cómputo para los alumnos ha sido atendida en un 10%. El laboratorio cuenta con 9 computadoras propias, sin embargo, se hace uso de instalaciones equipadas con computadoras y programas en otros laboratorios que forman parte de la Facultad, como los son el Laboratorio de Computación, Ingeniería Industrial y Ciencias Básicas.

La elaboración de un programa de mantenimiento del programa educativo es otra recomendación que ha sido atendida en un 30%. El Laboratorio cuenta con un calendario de calibraciones en relación al equipo y herramientas que lo requieren. De esta manera se asegura el buen funcionamiento y mantener las condiciones adecuadas de estos.

Categoría 8 (Productividad académica-docencia): Dentro de esta categoría el CIEES recomienda fomentar la participación de los docentes en encuentros académicos nacionales e internacionales. Esta ha sido atendida en un 30%, y se vio reflejada durante el periodo de 2015 a 2016, ya que los miembros de los cuerpos académicos han participado de manera activa en encuentros regionales, nacionales e internacionales.

Se recomendó promover la realización de tesis por parte de los estudiantes, sin embargo, esta recomendación no ha sido atendida. Debido a que se tiene diferentes opciones de titulación, los alumnos tienen la posibilidad de elegir la modalidad más conveniente para ellos.

Categoría 8.1 (Productividad académica-investigación): El incremento de productividad de los cuerpos académicos del programa educativo, es una recomendación que ha sido atendida en un 50%. En el año 2016 Se crearon 2 cuerpos

académicos. Cabe mencionar que se ha incrementado el tiempo destinado a la investigación con el fin de incrementar la productividad de dichos cuerpos académicos.

CIEES recomendó fomentar la participación de los estudiantes en actividades de investigación, y se ha avanzado en su realización en un 50% de la siguiente manera. En el periodo del 2015-2 al 2016-2 se han llevado a cabo 7 proyectos de investigación de los cuales se han involucrado 42 estudiantes. Es decir, se incrementó la matrícula de estudiantes participantes en actividades de investigación.

Categoría 9 (Vinculación con los sectores de la sociedad): Otra de las recomendaciones consiste en establecer un programa formal para el seguimiento de egresados y ha sido atendida en un 20%. Durante el año 2016 se firmaron convenios con el Colegio de Ingenieros Civiles de Mexicali, A.C. (CICM) y con la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción Mexicali (CMIC). Entre los objetivos de dichos convenios se encuentra el seguimiento continuo por parte de la institución y cuerpos gremiales a alumnos egresados y potenciales a egresar. Por medio de un programa de emisión de membresías de afiliación gratuitas para alumnos egresados y potenciales a egresar.

Finalmente, se recomienda establecer un programa de educación continua para los egresados del programa, sin embargo, esta recomendación fue realizada para otro programa educativo y no ha sido atendida. CENEVAL (mayo, 2016)

Como se mencionó en el estudio de Análisis de la profesión, el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniero Civil (EGEL-ICIVIL, 2012) está organizado en áreas, subáreas y aspectos por evaluar. Las áreas corresponden a los ámbitos profesionales en los que actualmente se organiza la labor del licenciado en Ingeniero Civil. Las áreas que evalúa el dicho examen son:

- Planeación
- Diseño de estructuras
- Diseño hidráulico y ambiental
- Diseño de cimentaciones

- Construcción

En la figura 171 se observan los resultados – en porcentajes – de distribución de sustentantes por nivel en cada área de los resultados obtenidos en el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniero Civil (EGEL-ICIVIL) durante mayo y noviembre del 2016, se observa que el área con un mayor porcentaje de sustentantes con resultados aún no satisfactorios es la de construcción (85.4%), seguida de diseño de cimentaciones (66.6%), diseño de estructuras (60.4%), diseño hidráulico (58.3%) y finalmente planeación con 37.5%; esta última además con 4.1% de sustentantes sobresalientes. Se observa que el área que presenta mayor atención es la de construcción, sin embargo, hay que recalcar que, a diferencia de planeación, ninguna presenta resultados sobresalientes.



Figura 171. Resultados obtenidos en prueba EGEL-CIVIL, mayo 2016
Fuente: CENEVAL, 2016.

Esta evaluación a diferencia de mayo presentó resultados más sobresalientes por los sustentantes (Figura 172), sin embargo, se observó que el área construcción indica el mayor porcentaje de resultados no aún no satisfactorios (75.5%), seguida del área de diseño de estructuras (69.3%); diseño hidráulico y ambiente, y diseño de cimentaciones y carreteras con 61.2%; finalmente, planeación con 42.8%. Cabe mencionar que planeación se obtuvieron el mayor porcentaje de sustentantes con resultados satisfactorios y nuevamente el área de construcción con el más bajo.

Por otro lado, el área de diseño de cimentaciones y carreteras no presento ningún porcentaje sobresalientes a diferencia del área de construcción y el resto de las áreas.

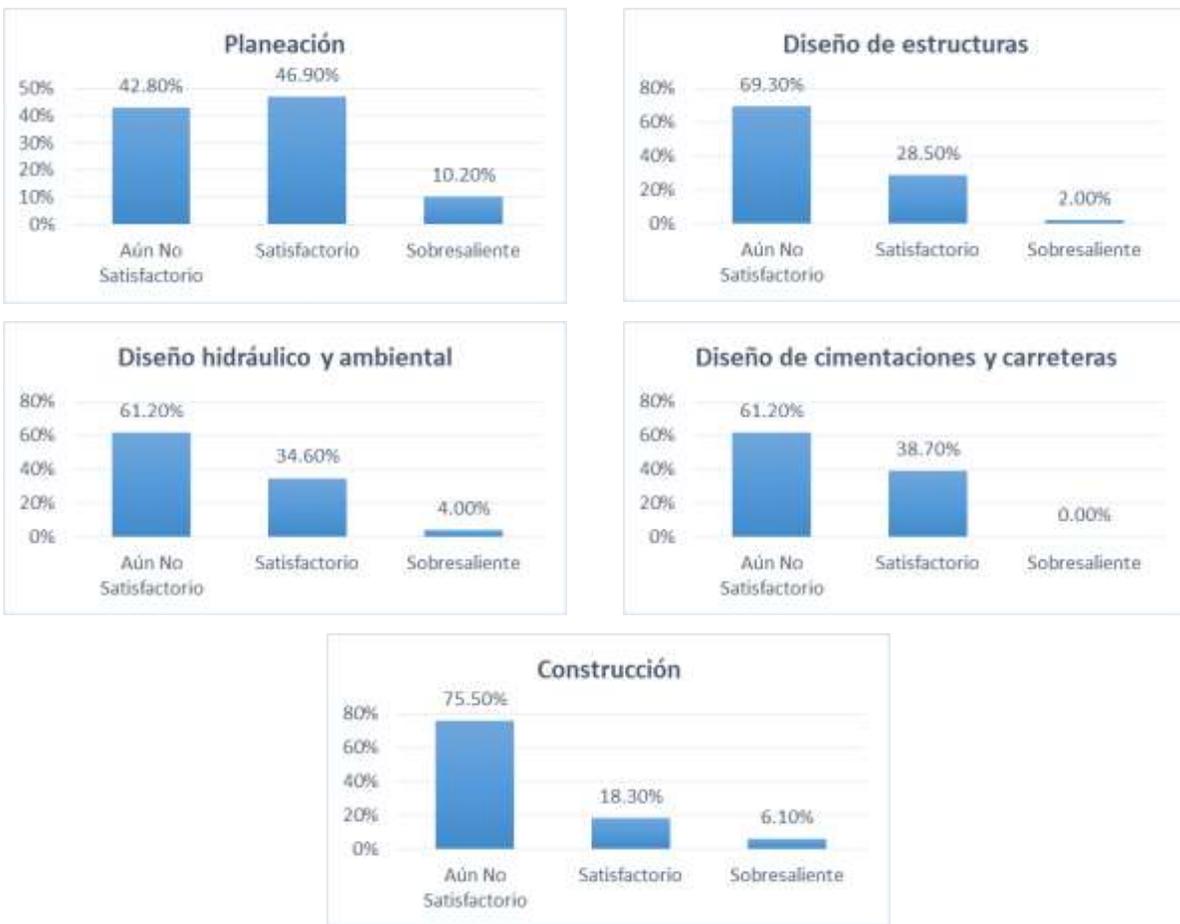


Figura 172. Resultados obtenidos en prueba EGEL-CIVIL, nov. 2016 Fuente: CENEVAL, 2016

Conclusiones.

El programa académico cuenta actualmente con la acreditación nacional de CIEES. Sin embargo, es necesario llevar a cabo una evaluación integral de los procedimientos y los criterios de los acreditadores internacionales como ABET o CACEI. Ya que, según el análisis realizado en esta sección, la institución cuenta con los elementos necesarios para ser acreditada por estos organismos, sin embargo, sería recomendable llevar a una evaluación interna por del programa académico para cada uno de los organismos acreditadores. Por lo contrario, si se considera únicamente uno de ellos podría ser utilizado como línea base para alcanzar por requisitos del resto de los organismos, sin embargo, no se cumpliría en su totalidad.

Por otro lado, es necesario reestructurar las temáticas asignadas en el plan de estudios, ya que se observa un déficit de resultados sobresalientes en los índices de CENEVAL. Cabe mencionar que, a pesar de que algunas de las áreas cuentan con un mayor porcentaje satisfactorio, se requiere revisar las competencias de las cartas descriptivas y compararlas con la guía de estudio, así como el formulario presentado por EGEL en su página.

4. Evaluación interna del programa educativo.

La evaluación interna del programa educativo Ingeniero Civil considera evaluar indicadores y categorías de los ejes considerados por los CIEES 2015. Es decir, fundamentos y condiciones de operación, currículo específico y genérico, tránsito de los estudiantes por el programa educativo, personal académico, infraestructura y servicio. CIEES por ser el primer organismo reconocido a nivel nacional en establecer criterios que permiten evaluar la calidad de programas educativos a través de ejes, categorías e indicadores que agrupan estándares y características que deben ser atendidos por todo programa de educación superior los cuales son revisados y valorados por las diferentes instancias que participan en el proceso de evaluación.

El propósito del estudio de evaluación interna del programa educativo tiene como finalidad dar referencia del programa educativo desde el punto de vista de los actores más importantes. En este estudio se analiza la misión, visión y objetivos del programa educativo. A su vez se analiza el plan de estudios y las actividades de formación integral. Aunado a lo anterior, se presenta el personal académico que forman parte del programa y cómo interactúan. Por último, se analiza la infraestructura disponible y los servicios de apoyo con los que cuenta el programa educativo.

El objetivo del presente estudio es detectar oportunidades, acciones o estrategias, remarcar logros de funcionalidad en cuanto a resultados obtenidos, detectar condiciones que requieren procesos de mejora y corregir situaciones no funcionales presentes en el programa educativo Ingeniero Civil.

4.1 Evaluación de fundamentos y condiciones de operación de los programas educativos.

Introducción.

En el mes abril del 2014, se dieron inicios a los trabajos de auto evaluación del programa educativo Ingeniero Civil, en el cual, en la elaboración del documento participó un grupo de 11 profesores de tiempo completo, 1 profesor de medio tiempo, 1 responsable de laboratorio, y 40 profesores de asignatura. Aunado a dicho grupo se contó con el apoyo de las distintas áreas dentro de la Facultad de Ingeniería, quienes apoyaron en recabar información y elaboración de indicadores.

El documento fue elaborado en un transcurso de 5 meses. Posterior a la elaboración del documento, la Coordinación de Formación Básica de la UABC, evaluó y revisó el mismo. Una vez aceptado la versión final, en el mes de septiembre del 2014 se envió el documento al Comité de Ingeniería y Tecnología, comité bajo el cual esta evaluado el programa educativo. Los miembros de la Comisión de Pares Académicos evaluadores Externos asistieron a evaluar al programa educativo en el mes de diciembre. En el mes de enero se recibió el dictamen, en donde se obtuvo el reconocimiento a la calidad educativa con la distinción de Nivel 1. La vigencia de la distinción resultó de diciembre 2014-diciembre 2019. Aunado al resultado se recibió un Informe de Evaluación con Recomendaciones formuladas por la Vocalía Ejecutiva, con el deseo de que, al darles cumplimiento, el programa tenga evidencia de su mejor. A expensas del trabajo reciente elaborado y el logro obtenido por el mismo, se ha tomado como base el documento presentado para ser la base de la evaluación interna del programa educativo

En este apartado se realiza la evaluación de la fundamentación de la creación del programa educativo Ingeniero Civil para la modificación o actualización de dicho programa. Con el fin de detectar como se alinean la misión, visión de la UABC, objetivos, perfil de ingreso, perfil de egreso, etcétera con el programa educativo. Asimismo, la matrícula de primer ingreso, el presupuesto y los recursos del programa y

la estructura organizacional para operar el programa educativo. Cabe mencionar que se utiliza como base los estándares para la evaluación del Eje 1. Fundamentos y condiciones de operación del programa educativo (CIEES, 2015).

Metodología.

Realizar una investigación documental y empírica para evaluar los fundamentos y condiciones de operación del programa educativo: Misión, visión y objetivos del programa, perfil de ingreso, perfil de egreso, matrícula total y de primer ingreso, presupuesto/recursos del programa, y estructura organizacional para operar el programa.

Se toman fuentes de información como son: plan de desarrollo del programa educativo Ingeniero Civil 2014-2 a 2017-1, proyecto de Modificación del programa educativo Ingeniero Civil 2009-2, centro de Información y Estadística de la Facultad de Ingeniería CIEFI, Informe Administrador FIM, Organigrama programa educativo. Toda aquella que refleje o de respuesta a los siguientes apartados a los indicadores del Eje 1, Fundamentos y condiciones de operación. Como parte del proceso de reestructuración se contempló la información de las tres unidades académicas involucradas en este análisis que son la FIM, ECITEC y la FIAD.

Resultados.

La Misión y Visión de la Facultad de Ingeniería, así como del programa de Ingeniero Civil, están apegadas a la Misión y Visión Institucional. Por lo que se elaboró un análisis sobre las ideas en común de la misión y visión de la UABC, del programa educativo Ingeniero Civil para establecer la correspondencia de sus objetivos o propuestas, mismas que a continuación se describen.

Respecto a la Misión, la UABC y el programa educativo Ingeniero Civil, concuerdan en formar o preparar profesionistas autónomos, tanto de nivel licenciatura y posgrado, que sean competentes. Se proponen formar profesionistas con responsabilidad ecológica y sentido ético en cuanto al entorno y la sociedad, así como la generación de conocimientos e innovaciones tecnológicas pertinentes y sobre todo siempre

comprometidos con los valores del ser humano

En cuanto a la Visión, tanto la UABC y el programa educativo Ingeniero Civil, tienen por objeto formar líderes; así como obtener el reconocimiento por la calidad de sus programas, una planta académica consolidada en la investigación, generación de conocimiento científico y divulgación de los mismos para mejorar la calidad de vida de los bajacalifornianos, además de fomentar siempre un compromiso con el cuidado y conservación del medio ambiente. Acotar a una vez mencionado.

La UABC, como protagonista crítica y constructiva de la sociedad bajacaliforniana, tiene como misión promover alternativas viables para el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país, en condiciones de pluralidad, equidad, respeto y sustentabilidad, y con ello contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medioambiente, mediante la formación integral, capacitación y actualización de profesionistas autónomos, críticos y propositivos, con un alto sentido ético y de responsabilidad social y ecológica, que les facilite convertirse en ciudadanos plenamente realizados, capaces de insertarse en la dinámica de un mundo globalizado, de enfrentar y resolver de manera creativa los retos que presenta su entorno actual y futuro. Asimismo, la generación de conocimiento científico y humanístico, así como de aplicaciones y desarrollos tecnológicos pertinentes al desarrollo sustentable de Baja California, del país y del mundo en general. Por último, la creación, promoción y difusión de valores culturales y de expresiones artísticas, así como la divulgación de conocimiento, que enriquezcan la calidad de vida de los habitantes de Baja California, del país y del mundo en general.

En el año 2020 la UABC ha consolidado su liderazgo educativo en la formación integral del estudiante, mediante la prestación de servicios de orientación educativa, psicopedagógicos y promoción de actividades deportivas, artísticas y culturales, sustentada en la buena calidad de los programas educativos de licenciatura, y en la habilitación pedagógica y disciplinaria de los académicos.

La calidad de los servicios educativos se ha logrado y se manifiesta en sus

estudiantes, quienes presentan altos niveles de permanencia y egreso. A ello han contribuido el tutelaje orientado al proyecto académico del estudiante; las experiencias de aprendizaje en el ámbito internacional; el acceso a servicios y equipos para el manejo de información; y el desarrollo tanto de conocimientos, habilidades y actitudes, como de una evidente actitud emprendedora y una temprana inserción laboral, que son muestra de la operación consistente de un modelo educativo flexible estructurado según etapas de formación, que hace énfasis en el logro de aprendizajes significativos y en el desarrollo de competencias profesionales. La competitividad académica y la calidad de la investigación sustentada en la consolidación de los cuerpos académicos, generan conocimiento científico con un alto grado de vinculación con las necesidades de los sectores productivo, público y social.

Las funciones sustantivas de la UABC como líder académico, de opinión y recurso estratégico de la entidad se desarrollan con el apoyo de una estructura administrativa descentralizada, que favorece la operación colegiada y flexible; la comunicación oportuna; la movilidad académica y estudiantil; la formulación expedita y pertinente tanto de nuevos programas educativos, como de las modificaciones de los existentes; la interacción nacional e internacional con otras instituciones y con los sectores externos; la simplificación y agilización de los servicios de apoyo a estudiantes y a las propias instancias universitarias; la gestión y aplicación transparente, equitativa y oportuna de recursos; la rendición de cuentas; el mantenimiento y actualización de la infraestructura y equipos; así como un ambiente de colaboración con las organizaciones gremiales, los órganos de gobierno y las entidades universitarias auxiliares.

Una estrategia de difusión para conocer la Misión y Visión a los alumnos de nuevo ingreso es a través de la entrega de Agendas Universitarias durante el CURSO DE INDUCCIÓN, dónde se les ayuda a los estudiantes a conocer los aspectos de la Universidad y de la Facultad de Ingeniería.

El perfil de ingreso se encuentra descrito en el Proyecto de Creación del programa educativo Ingeniero Civil, y establece que:

Los aspirantes a ingresar al programa educativo Ingeniero Civil deberán poseer un perfil acorde a las competencias que desarrollará y que debe poseer las siguientes características:

Conocimientos en áreas de Álgebra, Trigonometría, Geometría analítica, Física, Química Humanidades. De igual manera el aspirante a ingresar deberá poseer habilidades como: interpretación de fenómenos físicos, razonamiento lógico, trabajo en equipo, expresión oral escrita, etcétera. Por otro lado, dicho aspirante deberá contar con las siguientes actitudes: apertura, proactividad, disposición para participar en actividades académicas, respeto a la sociedad, interés por el análisis etcétera.

Cumpliendo con criterios de acreditación que elevan la calidad del programa educativo Ingeniero Civil es importante que el aspirante se registre vía CENEVAL al examen de conocimientos es el Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior (EXANI II). Es requisito obligatorio que el aspirante se registre en la página CENEVAL

El EXANI-II está integrado por dos pruebas: 1) El EXANI-II Admisión, explora competencias genéricas predictivas en las áreas de pensamiento matemático, analítico, estructura de la lengua y comprensión lectora. Su propósito es establecer el nivel de potencialidad de un individuo para lograr nuevos aprendizajes, por lo que todo sustentante debe responderlo. 2) El EXANI-II Diagnóstico, mide en cuatro áreas el nivel de la población sustentante en el manejo de competencias disciplinares básicas alineadas a la reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS). Dos de las áreas tienen relación con el perfil del programa educativo que se desea ingresar y las otras dos son transversales en cualquier formación. Se manejan únicamente preguntas de opción múltiple, con cuatro opciones de respuesta.

El perfil de ingreso al programa educativo se difunde a través de la página web de la Facultad, en folletería y una vez al ciclo escolar se realiza la EXPO UABC, que es un evento donde se brinda información tanto del perfil de ingreso como de egreso a los estudiantes de preparatoria. El programa educativo en cuanto al perfil de ingreso es

suficiente y pertinente porque cumple con los requerimientos de los atributos y características deseables en los aspirantes a ingresar, cumpliendo satisfactoriamente con las competencias establecidas en el Plan de Estudios.

En cuanto a las competencias y al perfil de egreso, el Ingeniero Civil es un profesional capaz de contribuir al desarrollo económico y social, mostrando creatividad, iniciativa, liderazgo, responsabilidad y ética en todos los ámbitos de su ejercicio profesional, que incluyen: la búsqueda de nichos para el desarrollo tecnológico, armonizando con el medio ambiente en beneficio de la sociedad; el incremento de las fuentes de trabajo mediante la creación de empresas y gestión de proyectos; la atención a la relación costo-beneficio dando cuenta del uso adecuado de los recursos y la buena disposición hacia las relaciones humanas y búsqueda de la calidad. El egresado de la carrera de Ingeniero Civil será competente para:

Proyectar, diseñar y construir obras y servicios, considerando aspectos de armonía, seguridad y economía, por medio de la planificación y dirección de obras civiles, el desarrollo de sistemas hidráulicos, la elaboración de proyectos estructurales y/o de vías de comunicación, para el desarrollo urbano, industrial, habitacional y su infraestructura, en armonía con el medio ambiente y su entorno social y profesional.

Operar, mantener y conservar obras y servicios, considerando las necesidades técnicas, económicas y de seguridad, necesarias para garantizar el adecuado uso de los recursos, atendiendo responsablemente el impacto y trascendencia social.

Generar nuevos conocimientos y tecnología que fortalezcan el desarrollo de la profesión en el ámbito local, nacional e internacional con actitud emprendedora, así como planear y dirigir las obras para garantizar el correcto aprovechamiento de los recursos humanos, materiales y financieros, atendiendo los principios y normas en el ejercicio profesional.

Las competencias profesionales están relacionadas con áreas fundamentales de la Ingeniería Civil, en resumen, se tiene la siguiente relación: I. Ciencias Básicas y

Matemáticas, II Ciencias de la Ingeniería. III Ingeniería aplicada y IV Ciencias sociales y humanidades. De igual manera, dentro del programa educativo Ingeniero Civil se consideran áreas de énfasis dentro de la Ingeniería Aplicada las siguientes:

- I. Administración de la Construcción y Emprendedurismo.
- II. Recursos Hídricos y Medio Ambiente.
- III. Sistemas de Transporte y Geotecnia.
- IV. Estructuras.

Las competencias específicas del egresado se desarrollan dichos conocimientos a través de las etapas que confirman el Plan de Estudio (Etapa básica, Etapa disciplinaria y Etapa Terminal). Al adquirir el alumno los conocimientos y lograr las competencias profesionales, está preparado para dar respuesta a las problemáticas que existen en el entorno regional y nacional.

El programa educativo hace hincapié al estudiante la importancia de aprender un segundo idioma, ya que además de fortalecer su formación integral, es requisito de egreso, como se plasma en el Estatuto Escolar en el artículo 117: “El conocimiento de un idioma extranjero se considera parte indispensable de la formación de todo alumno. Este requisito académico se entenderá implícito en todos los planes de estudios de la Universidad”. El plan de estudios le aporta al alumno hasta 12 créditos por el segundo idioma.

El plan de estudios del programa educativo contempla que el alumno desarrolle capacidades necesarias en su desempeño profesional. Cada competencia específica tiene evidencia de desempeño, donde es necesario para el logro de dicha competencia que el alumno trabaje en equipo, desarrolle investigación, sea creativo, estudie por sí mismo, que se organice y planifique sus actividades.

Con base en lo anteriormente expuesto, el Plan de Estudios del programa educativo Ingeniero Civil cumple satisfactoriamente con un perfil de egreso completo y adecuado, ya que busca a través del conocimiento habilidades y actitudes que se

desarrollarán en el estudiante a lo largo de su formación académica, y hacerlo competente para resolver problemas relacionados a su campo ocupacional.

La matrícula del programa educativo Ingeniero Civil en FIM es de 272 alumnos; 248 alumnos en la FIAD; y de 86 en el ECITEC en el semestre 2017-1 determinado como en número de alumnos registrados en el programa al inicio del semestre. De acuerdo al modelo flexible implementado en la UABC, los alumnos tienen la libertad de seleccionar la carga académica de cada semestre, con el objetivo de permitir tanto a alumnos de tiempo completo como a alumnos de tiempo parcial, que dividen sus actividades entre la escuela y el trabajo o madres de familia que cursan una carrera universitaria, cumplir con sus objetivos educativos, en la medida que sus posibilidades les permitan, lo cual se sustenta en los artículos 113, 116 y 126 del Estatuto Escolar.

Tabla 20. Población estudiantil del programa educativo Ingeniero Civil

Periodo	Población Ing. Civil		
	FIM	FIAD	ECITEC
2014-1	381	298	83
2014-2	376	284	93
2015-1	328	263	95
2015-2	328	276	92
2016-1	295	257	91
2016-2	285	264	94
2017-1	272	248	86

Elaboración propia. Fuente: Bases de datos institucionales de la matrícula resguardadas por la Coordinación de Información Académica Registro de Estadística Poblacional Periodo Escolar 2017-1, Coordinación de Servicios Estudiantiles, Actualización: mayo 2017.

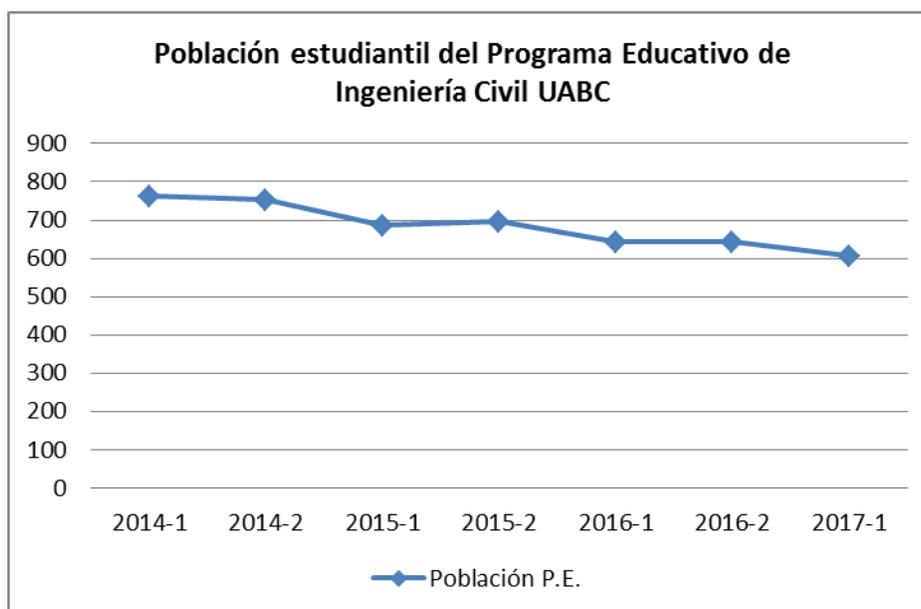


Figura 173. Población estudiantil del programa educativo Ingeniero Civil. Fuente: Base de datos de kardex de CSEGE, fecha de corte al 24 marzo 2017.

La normatividad universitaria establece que el alumno puede cubrir la totalidad de los créditos hasta en un máximo de 14 periodos, mientras que la duración promedio en el PE es de 11 semestres. Para efectos de eficiencia terminal se considera al número de alumnos que culminan sus créditos en los 14 semestres considerados en el Estatuto Escolar. Actualmente programa educativo Ingeniero Civil cuenta las siguientes estadísticas:

En cuanto al presupuesto del programa educativo Ingeniero Civil, se cuenta con un presupuesto anual autorizado por la Unidad de Presupuesto y Finanzas desde la administración central de la UABC, dicho presupuesto es aprobado por Consejo Universitario y es sobre el gasto operativo, cuotas, sorteos, entre otros. La unidad de Presupuestos y Finanzas asigna el presupuesto anual solicitándole una programación del rubro de acuerdo a las metas consideradas en su Plan de Desarrollo, así como una distribución de los recursos para el año en curso. Además, a las unidades académicas ingresan recursos propios mediante la inscripción semestral de los estudiantes, venta de boletos de los sorteos de la Universidad, gestión de recursos económicos vía proyectos de vinculación, cursos de educación continua.

Otra fuente de recursos o apoyos extraordinarios que recibe las unidades académicas FIM y FIAD es del PFCES el cual asigna recursos para el desarrollo de los cuerpos académicos y equipamiento de programas educativos.

De acuerdo a los procedimientos para la asignación del gasto de operación del programa educativo, la dirección de las unidades académicas los asigna por escrito al responsable del programa educativo y el recurso puede ser ejercido de forma inmediata y hasta la fecha definida en dicho oficio. Los recursos adicionales como los de PFCES, el programa los gestiona y son incorporados a su presupuesto para ser utilizados en las actividades señaladas en el plan de trabajo inicial. Existen recursos de proyectos por convocatorias externas e internas en donde se puede adquirir equipamiento y consumibles para el laboratorio y para los profesores de tiempo completo del programa educativo.

Respecto a los lineamientos para la asignación del gasto de operación, la Dirección implementó a inicios del ciclo escolar 2012-1, una nueva política para el uso de los recursos, en donde con base al Plan de Desarrollo de la Facultad cada programa educativo debe presentar al inicio del ciclo escolar un proyecto de actividades con sus respectivos presupuestos. Dicho proyecto es realizado por el responsable del programa educativo tomando en cuenta las opiniones de sus académicos.

El presupuesto inicial del programa educativo se compone de tres rubros generales:

- Fijo. Es un monto fijo asignado por la Dirección de la Facultad. Dicho recurso puede ser utilizado para material de oficina, materiales para laboratorios, comisiones para maestros y alumnos, becas compensación y órdenes de servicio de mantenimiento menor.
- Propio. Monto obtenido por el programa educativo por concepto de cursos inter-semestrales, servicios de laboratorio, cursos de educación continua, proyectos, etc. Estos recursos pueden ser utilizados, además de los mencionados en el fijo, para órdenes de mantenimiento y pago de servicios por honorarios.

- Sorteos. Monto obtenido por el 70% de la venta de boletos por alumnos y maestros adscritos del programa educativo. Este recurso se podrá destinar a equipo diverso de aulas, talleres y laboratorios, mobiliario escolar, movilidad estudiantil, adquisición de unidades para transporte escolar, entre otros.

Al terminar el ciclo escolar, la Dirección da a conocer a la comunidad todos los recursos que se asignaron al programa educativo y en que fueron ejercidos.

En cuanto a la transparencia en el manejo de los recursos financieros se realiza de acuerdo al Reglamento para la Transparencia y Acceso a la Información de la UABC, Capítulo I, Artículo 2, donde menciona que todas las unidades académicas deben proveer el acceso a la información, transparentar la gestión universitaria y favorecer la rendición de cuentas a la comunidad universitaria y sociedad en general.

Las políticas de asignación de gasto y rendición de cuentas son adecuadas, ya que cada ciclo escolar se realizan ejercicios donde se muestra la cantidad asignada al PE y la clasificación general del gasto realizado, por lo que se considera que sigue los lineamientos establecidos en la transparencia y cumple adecuadamente con este indicador.

En lo referente al Campus ECITEC, el PE no cuenta con fuentes de financiamiento propias, sino que el presupuesto asignado al PE se desprende del presupuesto asignado a la UA por parte de la Unidad de Presupuestos y Finanzas de la UABC, la cual a su vez recibe dinero del presupuesto de fondos federales, estatales y recursos propios que recibe la UABC. Como PE notificamos a la dirección de la escuela las necesidades tanto operativas como de equipamiento que tenemos, y es la dirección quien determina el monto que se nos asigna en virtud del presupuesto existente y las necesidades de los otros PE.

El presupuesto ordinario que asigna la UABC a la UA se canaliza a través del concepto “3550 Apoyo Administrativo”, y de manera interna la UA transfiere recursos a los diversos programas que requiere para solventar las necesidades del programa educativo.

Existen fondos que han sido otorgados a la ECITEC, quien a su vez ha asignado una parcialidad para el uso exclusivo a nuestro programa educativo. Éstos provienen de programas federales tales como PFCE y PRODEP.

Asimismo, se han obtenido fondos institucionales a través del departamento de posgrado e investigación, el cual ha asignado recursos por cerca de \$600,000 pesos, para la realización de:

Estructura Organizacional para Operar el Programa: En cuanto a la estructura organizacional para operar el programa educativo Ingeniero Civil De los 39 profesores que laboran en el programa, 9 son docentes de tiempo completo de la FIM y 1 es PTC perteneciente al Instituto de Ingeniería, 1 medio tiempo, 1 técnico académico de perteneciente a la FIM y 1 técnico académico perteneciente al Instituto de Ingeniería y 26 son docentes por asignatura. Del total de la planta docente del programa educativo 8 cuentan con Doctorado, 17 con maestría, los docentes que imparten asignaturas en el programa, cuentan con estudios afines. De los 10 PTC del programa educativo, 3 de ellos son miembros del SNI.

En lo referente al Campus ECITEC, de 24 profesores que laboran en el programa, 4 son docentes de tiempo completo en Ingeniero Civil, 20 son docentes por asignatura. 1 cuenta con Doctorado, 5 con maestría. Los docentes que imparten asignaturas en el programa, cuentan con estudios afines, de los 4 PTC que pertenecen al PEIA, de los cuales ninguno es miembro del SNI.

En cuanto a FIAD, cuenta con 34 profesores que laboran en el programa, 11 son docentes de tiempo completo y 1 técnico académico del programa educativo Ingeniero Civil FIAD, 22 son docentes por asignatura. 5 cuentan con Doctorado, 16 con maestría y 13 con Licenciatura. Los docentes que imparten asignaturas en el programa, cuentan con estudios afines, de los 11 PTC que pertenecen al programa educativo Ingeniero Civil FIAD, 2 de ellos son miembros del SNI.

En FIM 6 PTC son Doctorados, 3 se encuentran en proceso de concluir el Doctorado y un PTC se encuentra en proceso de terminar el grado de Maestría. Los 10 PTC en áreas afines a las Ingeniero Civil, tales como Recursos Hídricos y Medio Ambiente (4), Planeación en Vías Terrestres y Transporte (4), Estructuras (1) y Construcción (1).

En ECITEC; 1 PTC con Doctorado y área de conocimiento en Riesgos Sísmicos, Geología, Construcción, 1 PTC con Maestría y área de conocimiento en hidrología, Sistemas de Tratamiento de aguas residuales, Hidráulica, 1 PTC con Maestría y área de conocimiento en Ingeniería Ambiental y 1 PTC con Maestría apoya en etapa básica con Calculo Multivariable.

En FIAD 3 PTC son Doctorados y 2 con estancias posdoctorales, los 34 en áreas afines a las INGENIERIA CIVIL, tales como Construcción, Estructuras, Hidráulica, Geotecnia, Vías Terrestres. Antes de su contratación, los PTC fueron evaluados tanto en su producción científica como en su actividad profesional en la docencia e industria, estas evaluaciones incluyen entrevistas, revisión de documentos probatorios y la conducción de una clase modelo.

Antes de su contratación, los PTC fueron evaluados tanto en su producción científica como en su actividad profesional en la docencia e industria, estas evaluaciones incluyen entrevistas, revisión de documentos probatorios y la conducción de una clase modelo.

Adicionalmente, en la FIM 8 PTC pertenecen a Cuerpos Académicos ante PRODEP y cuentan actualmente con reconocimiento de Perfil Deseable. Mientras que en la FIAD los 4 PTC pertenecen a Cuerpos Académicos ante PRODEP y cuentan actualmente con reconocimiento de Perfil Deseable.

Los PTC del programa educativo FIM, FIAD y ECITEC dominan al menos el idioma inglés y uno de ellos también el francés. Los PTC del programa deben mostrar evidencias de publicaciones y presentaciones en inglés; adicionalmente. Con respecto a la selección de nuevos profesores, las plazas autorizadas por la Rectoría, con base

en una recomendación emitida por el Director de la Facultad en coordinación con el Subdirector y el Responsable del programa educativo, en función de las necesidades del programa, establecen un proceso de selección que incluye la publicación de la vacante con el perfil específico dependiendo de las necesidades del programa educativo, el análisis de documentación enviada por los aspirantes a la plaza y la entrevista con un comité evaluador, para posteriormente y de manera conjunta, emitir una recomendación para la aprobación por parte de la Rectoría. El programa educativo no cuenta con un programa formal de preparación de profesores para cubrir plazas vacantes por jubilación o retiro. Cuando se presenta un caso de esta naturaleza, la Comisión Dictaminadora del Personal Académico lanza una convocatoria tanto interna como externa para iniciar el proceso de selección antes mencionado, con el objetivo de identificar al candidato ideal para cubrir la plaza vacante por jubilación o retiro, en función a las necesidades del programa educativo.

El indicador se cumple satisfactoriamente si consideramos que, en el programa educativo Ingeniero Civil, el 64% de los docentes cuentan con estudios de posgrado, el 60% de los PTC están Doctorados y 30% pertenecen al SNI y PRODEP. La proporción de alumnos por PTC es 1/27.2 y la carga de los docentes está balanceada y les permite la realización de actividades de vinculación, gestión e investigación.

El indicador para el campus ECITEC considerando que, el 25 % de los docentes cuentan con estudios de posgrado, el 25% de los PTC están Doctorados y 0% pertenecen al SNI y 100% PRODEP. La proporción de alumnos por PTC es 1/25; - igualmente- la carga de los docentes está balanceada y les permite la realización de actividades de vinculación, gestión e investigación.

En cuanto a FIAD, el indicador se cumple satisfactoriamente si consideramos que, en el programa educativo Ingeniero Civil, el 62% de los docentes cuentan con estudios de posgrado, el 45% de los PTC están Doctorados y 18% pertenecen al SNI y PRODEP. La proporción de alumnos por PTC es 1/45 y la carga de los docentes está balanceada y les permite la realización de actividades de vinculación, gestión e investigación.

Tabla 21. Unidad de aprendizaje de especialidad impartida por PTC

FIM	ECITEC	FIAD
Sistemas de Transportes	Estructuras Isostáticas	Estructuras
Ingeniería de Tránsito	Geología	Hidráulica
Conservación y mantenimiento de vialidades	Materiales y mano de obra	
Diseño Estructural	Seminario de tesis	
Estructuras de Acero	Taller de evaluación formativa	
Hidrología	Hidráulica básica y de tuberías	
Costos y Presupuestos	Impacto Ambiental	
Vías terrestres	Estática (etapa básica)	
Planeación del transporte	Cálculo Multivariable (etapa básica)	
Sistemas de Información Geográfica		
Transporte Ferroviario		
Hidráulica Básica		
Ingeniería Sísmica		
Agua Potable y Alcantarillado		
Protección Civil		
Instalaciones		
Maquinaria de la Construcción		
Supervisión y Control de Obra		
Materiales y Mano de Obra		

Fuente: Planta Académica del programa educativo Ingeniero Civil 2017-1

Para la preparación, impartición y evaluación, los docentes se basan en el Programa de Unidades de Aprendizaje de la asignatura (PUA). Los PUA se elaboran para cada asignatura, con base en el Modelo Educativo de la UABC, el cual especifica los requisitos en la estructura de las materias. Principalmente, los PUA deberán especificar los conocimientos necesarios del alumno para poder cursar la materia, las competencias que se adquirirán durante el curso, los contenidos, las estrategias de enseñanza y los mecanismos de evaluación. Los PTC del programa educativo imparten aproximadamente 3 asignaturas al semestre, del programa educativo sin contar las asignaturas que imparten a nivel Posgrado, con un mínimo de 6 y un máximo de 19 horas por semana.

Referente a la investigación, el Estatuto de la UABC en el artículo 4 fracción II establece que: “La Universidad, como institución al servicio de la comunidad, tiene como fines esenciales:

II. Organizar, realizar y fomentar la investigación científica, humanística y el desarrollo tecnológico, dando preferencia fundamentalmente, a la que tienda a resolver los problemas regionales y nacionales”.

De tal suerte que, dentro del contrato de los PTC se especifica también las horas dedicadas a la investigación. En el caso del programa educativo Ingeniero Civil de la FIM, son de 20 horas por semana para los PTC del grupo que cuenten con el nombramiento vigente del SNI, mientras que los restantes, las horas de investigación son 10 horas a la semana. Los PTC del programa educativo realizan investigación de calidad internacional, la cual se publica en revistas internacionales y es evaluada periódicamente por el Sistema Nacional de Investigadores, PRODEP y CONACYT. En cuanto a ECITEC, de los 4 PTC, 1 tiene 12 horas de Investigación y 3 de ellos 10 horas.

Las actividades de vinculación se desarrollan mediante las actividades del Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de la Facultad de Ingeniería, el Encargado de Vinculación Estudiantil y el Auxiliar de Vinculación del programa educativo respectivamente. Sus funciones se detallan en el manual y que en resumen a continuación:

Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria. Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo, para la formulación y actualización permanente de la etapa disciplinaria y terminal de los planes y programas de estudio, así como organizar y supervisar los programas y actividades para la evaluación y formación del personal docente, y la vinculación universitaria.

Responsable de Vinculación. Fortalecer la comunicación y participación de la Facultad con otras instancias y sectores diversos de la sociedad en su conjunto;

promoviendo los servicios que ofrece la Facultad principalmente en materia de servicios social profesional, prácticas profesionales, seguimiento de egresados, proyectos productivos y educación continua.

Auxiliar de vinculación. Auxiliar en la vinculación entre el sector externo y la universidad mediante la promoción de los servicios que ofrece la Facultad de Ingeniería, tales como servicios comunitarios y profesionales, seguimiento de egresados, proyectos productivos y educación continua.

Referente a la participación de los estudiantes en proyectos de vinculación, el estatuto escolar en el capítulo noveno, artículo 155; establece que los proyectos de vinculación con valor en créditos son una de las modalidades disponibles con valor en créditos, para fortalecer el aprendizaje extramuros y acercar al alumno a su ámbito de profesión. Los registros de proyectos de vinculación con valor en créditos se realizan al inicio de cada semestre, especificando las actividades a realizar ya sea en la empresa o en colaboración con algún proyecto de investigación, dentro o fuera de la institución, de acuerdo con el formato establecido.

En cuanto a las actividades de difusión de la cultura, el estatuto universitario en su artículo 167 (VI) establece que la institución ofertará programas deportivos y de difusión cultural; así mismo, en la sección séptima “Actividades deportivas, culturales y de recreación” en los artículos 186 y 188 describe que con el propósito de fortalecer la formación integral de los alumnos, las vicerrectorías y unidades académicas promoverán la realización periódica de eventos deportivos, artísticos, recreativos y de difusión cultural y de conservación del medio ambiente.

En este sentido, a facultad de artes oferta cursos culturales, no sólo a alumnos, empleados y egresados, sino a la comunidad en general. Estos cursos incluyen: talleres de teatro, danza, literatura y artes plásticas entre otros. La facultad de ingeniería por su parte, organiza anualmente el Festival Cultural, Artístico y Deportivo de la Facultad de Ingeniería, donde se promueven torneos de ajedrez, oratorio, videojuegos, proyecciones cinematográficas y conciertos al aire libre.

En cuanto al programa de tutorías, el estatuto escolar en el artículo 167 (I) establece que es obligación de la institución ofrecer asesoría y tutorías a los alumnos; así mismo en los artículos del 168 al 170 menciona que cada alumno tiene derecho a que se le asigne un tutor a lo largo de su carrera, con el propósito de orientar y auxiliar a los alumnos para que éstos diseñen un programa de actividades que favorezca su formación integral y contribuya a alcanzar el perfil de egreso establecido. Por su parte, el modelo educativo en el punto 9.1.1 establece la impartición de tutoría académica como uno de los ejes transversales de la formación profesional del alumno. Los procesos de tutorías estarán descritos en los manuales que cada unidad académica emitirá para tal efecto.

Los docentes tienen bajo su responsabilidad dar seguimiento académico –en promedio- a aproximadamente 24 alumnos por docente, a quienes imparten tutorías individuales y grupales, principalmente al inicio del semestre, para apoyar en la selección de asignaturas a cursar.

La tutoría académica en la UABC es el proceso mediante el cual se hace disponible la información sistemática al tutorado que le permita la planeación y desarrollo de su proyecto académico y profesional, a través del acompañamiento de un tutor, quien reconoce, apoya y canaliza las necesidades específicas que le plantea el tutorado, considerando la normatividad y apoyos institucionales disponibles que responden a estas necesidades, respetando en todo momento la libertad del estudiante en la toma de las decisiones de su trayectoria académica.

El propósito de la tutoría académica es potencializar las capacidades y habilidades del alumno para que consolide su proyecto académico con éxito, a través de una actuación responsable y activa en su propia formación profesional con la guía y acompañamiento de un tutor.

Este programa de tutorías se registra en línea en el Sistema Institucional de Tutorías (<http://tutorias.uabc.mx/>). La impartición de asesorías es un servicio obligatorio de acuerdo al estatuto universitario (Artículo 167).

Las Asesorías en el programa educativo Ingeniero Civil, para unidades de aprendizaje de etapa disciplinaria y terminal se imparten a través de un programa de servicio social profesional, donde alumnos que ya han aprobado la unidad de aprendizaje apoyan a otros que presentan dificultades en temas diversos, en caso de las asignaturas de etapa básica el área de Orientación Educativa y Psicológica operan bajo un programa similar para las materias como cálculo integral, estática dinámica y circuitos.

Adicionalmente los docentes desarrollan actividades administrativas del programa educativo Ingeniero Civil, como gestión de compras, elaboración de reportes y coordinación de actividades académicas.

El artículo 3 del Estatuto del Personal Académico de la UABC determina que los miembros del personal académico tienen como funciones: impartir educación para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad; organizar y realizar investigaciones, principalmente sobre temas y problemas de interés nacional y estatal; y, fomentar que todas sus funciones se rijan por los principios de libertad de cátedra y de investigación, de creación e interpretación artística y de libre examen y discusión de ideas. El mismo documento en el artículo 53 menciona que, son obligaciones del personal académico:

- a) Desempeñar sus funciones bajo la dirección de las autoridades universitarias de su adscripción.
- b) cumpliendo con los planes y programas de estudio e investigación.
- c) Asistir con puntualidad al desempeño de sus labores, registrando la asistencia mediante el sistema de control establecido por la universidad.
- d) Integrar, salvo excusa fundada, la Comisión Académica, la Comisión Dictaminadora y los Jurados Calificadores.

- e) Enriquecer y actualizar continuamente sus conocimientos, preferentemente en las áreas, campos o materia en que labore.
- f) Proporcionar los documentos y datos de Curriculum Vitae para la integración de su expediente, por conducto de la autoridad de su centro de adscripción.

El indicador se cumple satisfactoriamente, al considerar que los docentes del programa realizan labores sustantivas tales como docencia, asesoría, tutoría, gestión e investigación. Las actividades están balanceadas de acuerdo a las necesidades del programa y son reguladas por lineamientos establecidos en la normatividad.

Conclusiones.

La misión y la visión del programa educativo se encuentran alineadas con la de la unidad académica y esta a su vez con la de la institución. De esta manera, hace que se cumpla el propósito de contribuir con la con la formación integral del estudiante. Cabe mencionar que ECITEC a diferencia de FIAD y FIM presenta otra misión y visión, expuesta para atender la acreditación con los CIEES.

La evaluación de la matrícula ha ido descendiendo que se vuelve una debilidad y es necesario tomar acciones para contrarrestar dicha situación. De igual manera, a la baja, se presenta el ingreso a la carrera.

En cuanto a los recursos se cuenta con un presupuesto anual autorizado por las unidades de presupuesto y finanzas desde la administración central de la UABC, dicho presupuesto es aprobado por el Consejo Universitario y es sobre el gasto operativo, cuotas, sorteos, entre otros. Sin embargo, el recurso fijo asignado es muy limitado para cubrir las necesidades de la matrícula tan grande con la que cuenta el programa, por lo que es necesario recurrir a fuentes externas de ingreso como los son: prestación de servicios por parte del laboratorio, apoyo por venta de boletos de Sorteos UABC, proyectos con financiamiento externo. Cabe mencionar que existe otra fuente de recursos o apoyos extraordinarios que reciben las unidades académicas, tal es el caso de FIM y FIAD, caso contrario de ECITEC que no cuenta con fuentes de financiamiento propio.

Otras de las observaciones constan en rehacer la estructura organizacional de los programas educativos, principalmente las enfocadas en laboratorio.

En cuanto al perfil de ingreso del aspirante, se recomienda agregar el concepto de “valores” del estudiante. Por otro lado, en el perfil de egreso, se plantea modificar algunos aspectos en relación a los requerimientos de los empleadores. Lo anterior, en gran medida ya que se desea ampliar el espectro de áreas de oportunidad que tienen los egresados, que actualmente no se desarrollan.

En cuanto al recurso humano, aunque el número de PTC del programa ha aumentado, aun es necesario contar con mayor personal académico debido a la gran matrícula de estudiantes con la que se cuenta, así como la actualización y capacitación pedagógica de los profesores ya pertenecientes al programa tanto de tiempo completo como de asignatura.

Las instalaciones se encuentran en buenas condiciones, pero es necesario equipar y actualizar las herramientas y equipo de los diferentes laboratorios especializados.

Debido a los cambios en el entorno, las necesidades en habilidades, conocimientos y competencias en los egresados han cambiado por lo que el actualizar algunos aspectos de las asignaturas que se imparten a los estudiantes es necesario. Así como analizando el mapa curricular algunas de estas asignaturas deberían de contar con alguna seriación anterior o recomendación de haber cursado una asignatura previa relacionada. Algunas asignaturas cuentan con horas clase, taller y laboratorio o prácticas, pero en algunos casos la distribución de horas en cada aspecto se podría modificar para tener un mayor aprovechamiento e impactar más en el desempeño del proceso enseñanza-aprendizaje. Algunas asignaturas requieren mayor número de horas taller o clase en su caso.

4.2 Evaluación del currículo específico y genérico.

Introducción

La evaluación del currículo específico y genérico incluye evaluar el plan de estudios, el mapa curricular, las asignaturas o unidades de aprendizaje, la tecnología educativa y de la información utilizada para el aprendizaje, los cursos o actividades complementarios para la formación integral y la enseñanza de otras lenguas extranjeras. La evaluación del currículo específico y genérico Evalúa el currículo específico y genérico del programa educativo para fundamentar su modificación o actualización, de igual manera debe evaluar el plan de estudios, el mapa curricular, las asignaturas o unidades de aprendizaje y la tecnología educativa y de la información para el aprendizaje. Así como evaluar las actividades para la formación integral de los estudiantes.

Metodología

Para evaluar los fundamentos y condiciones de operación del programa educativo se propone realizar una investigación documental y empírica en función de la evaluación de cada indicador o categoría del eje. Los parámetros que fungen como guía para la evaluación del eje referente al currículo específico y genérico señalado por los CIEES (2016).

❖ Evaluación del modelo educativo y plan de estudios:

Evaluación del plan de estudios: El plan de estudios es la declaración formal de organización de la ruta académica que el alumno llevará a cabo en su formación profesional. Contempla la fundamentación de su apertura en la región (demanda, factibilidad y pertinencia), declara (entre otras cosas) los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que va a adquirir el alumno (sobre todo en planes con enfoque en competencias), así como los objetivos generales, particulares, las asignaturas o unidades de aprendizaje, las estrategias de enseñanza-aprendizaje, los mecanismos de evaluación, la bibliografía básica y complementaria y demás recursos.

Un programa educativo no podría operar sin tener el plan de estudios como ruta que establezca los propósitos, los contenidos, las estrategias de enseñanza-aprendizaje, las formas de evaluación, el perfil de los aspirantes y de los egresados, así como los medios didácticos y tecnológicos de operación. Sin esta declaración, el programa no tendría suficientes elementos para guiar las acciones en el futuro próximo ni elementos para poder evaluarse de manera periódica (CIEES, 2016, p. 33).

Evaluación del mapa curricular: El mapa curricular es la representación gráfica del plan de estudios y del desarrollo deseable de las asignaturas o unidades de aprendizaje por ciclo a lo largo de la duración del programa educativo. Este mapa permite identificar la articulación horizontal y vertical de cada unidad de aprendizaje; su carácter de obligatoria u optativa; las áreas académicas del plan de estudios: básica, aplicada, social, complementaria u otras; las horas curriculares y créditos asignados; los créditos/horas asignadas a cada asignatura, y la seriación entre ellas (CIEES, 2016, p. 34).

Evaluación de las asignaturas o unidades de aprendizaje: Los programas de las asignaturas o unidades de aprendizaje son los documentos que contienen los objetivos, contenidos y actividades de aprendizaje de cada asignatura acordes con el nivel educativo; la vigencia en función del avance de la disciplina; la secuencia entre los temas y subtemas; las horas de trabajo bajo la conducción docente o de trabajo independiente, los métodos de enseñanza aprendizaje, las actividades teóricas, prácticas y teórico-prácticas de las asignaturas, los criterios de evaluación, las instalaciones requeridas, y su bibliografía básica (CIEES, 2016, p. 34).

Evaluación de la tecnología educativa y de la información para el aprendizaje: La existencia y uso de tecnología educativa y de la información y cualquier recurso tecnológico, documental y material informático educativo mediante el uso de plataformas como: Moodle, Blackboard u otras y las herramientas de interacción como blogs, wiki, foros, chats, correo electrónico, sesiones a distancia, simuladores, permiten a los alumnos reforzar los conocimientos y mantener un vínculo directo con el docente.

El uso de estas tecnologías tiene dos propósitos: El primero como alternativas didácticas para el diseño de ambientes académicos que apoyen los procesos de enseñanza-aprendizaje; y el segundo, como competencia o atributo básico a desarrollar en los estudiantes para complementar su formación profesional, con valor en créditos o como actividad complementaria (CIEES, 2016, p. 36).

❖ Evaluación de las actividades para la formación integral

Evaluación de los cursos o actividades complementarios para la formación integral: Como parte de la carga curricular y adicionales al contenido disciplinar, el alumno debe tener acceso a opciones que complementen su formación como: talleres de expresión escrita y verbal, deontología, pensamiento crítico, filosofía, bellas artes, historia nacional o universal, cultura global, desarrollo de una vida saludable, formación emprendedora, etcétera. Su participación en estas actividades le permitirá un desarrollo integral como un profesional capaz de incorporarse responsablemente en la sociedad (CIEES, 2016, p. 39). Deberán considerarse algunas otras que establece el PDI como por ejemplo el enfoque de género.

Evaluación de la enseñanza de otras lenguas extranjeras: Los alumnos requieren del manejo de una o varias lenguas adicionales al español, aspecto esencial para cualquier profesional interesado en formar parte de dinámicas globales de tipo académico, cultural y laboral. Cada programa y/o institución determina el grado de dominio y las características de la enseñanza de idiomas impartirlas o estudiarlas dentro o fuera de la institución, así como su obligatoriedad curricular o para la obtención del título o grado académico (CIEES, 2016, p. 40).

Tomando como las fuentes de información pertinentes donde aplique al programa educativo vigente de Ingeniero Civil. Como parte del proceso de reestructuración se contempló la información de las tres unidades académicas involucradas en este análisis que son la FIM, ECITEC y la FIAD.

Resultados.

Plan de estudios. El plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil se construye bajo los lineamientos del modelo educativo siguiendo la Guía Metodológica para la Creación y Modificación de planes de Estudios de la UABC. Al crear o modificar el plan de estudios, se busca que este sea congruente con la misión y visión de las unidades académicas a las que pertenece.

Las misiones del programa educativo y de las respectivas unidades académicas convergen en la formación de profesionales capaces de resolver problemas y oportunidades a través de las competencias y valores adquiridos en su formación para beneficio de la sociedad en el ámbito regional, nacional e internacional.

Al comparar las visiones tanto del programa educativo como de las UA, podemos observar que buscan la formación de profesionales competentes, la certificación de sus PE ante organismos evaluadores nacionales e internacionales, la generación y difusión del conocimiento a través de la vinculación, fomentar la creatividad de sus discentes y la innovación en la didáctica para lograr el liderazgo en México y Latinoamérica.

El plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil es congruente con la Misión y la Visión de su unidad académica, porque ambos buscan contribuir al desarrollo regional con base en sus aportes en materia de investigación en áreas estratégicas y emergentes de la Ingeniería Civil.

El plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil se construye bajo los lineamientos del modelo educativo siguiendo la guía metodológica para la creación y modificación de planes de estudios de la UABC. Al crear o modificar el plan de estudios, se busca que éste sea congruente con la Misión y Visión de la unidad académica a la que pertenece.

El plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil posee muchos aspectos del modelo educativo de la UABC al ser flexible en gran porcentaje: poseer una estructura por etapas de formación (básica, disciplinaria y terminal), estar basado en

sistema de créditos, favorecer la movilidad, considerar el desarrollo cultural y deportivo como parte de la formación integral y fomentar la vinculación a través de la práctica profesional.

El perfil de egreso del plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil, en congruencia con la Misión y Visión del Plan de Desarrollo de la FIM, expone que el egresado es un profesionista con un enfoque multidisciplinario altamente capacitado, que impulsa la innovación tecnológica y vinculación, ya que puede enfocarse en el estudio de los principios básicos de la Ingeniería Civil:

- I. Ciencias Básicas y Matemáticas
- II. Ciencias de la Ingeniería
- III. Ingeniería Aplicada
- IV. Ciencias Sociales y Humanidades

Dentro del programa educativo Ingeniero Civil se consideran áreas de énfasis dentro de la Ingeniería Aplicada las siguientes:

- I. Construcción
- II. Recursos Hídricos
- III. Estructuras.
- IV. Vías terrestres.
- V. Geotecnia.

Entre las diversas características que debe tener un aspirante a ingresar al programa educativo Ingeniero Civil destaca el tener conocimientos en el área físico-matemáticas, con habilidades para analizar e interpretar problemas, leer y redactar documentos, sintetizar información y actitudes de pensamiento analítico y crítico. Las características del aspirante a ingresar coinciden con algunas de las asignaturas de la etapa básica como lo son: Matemáticas, Estática, Dinámica, Comunicación Oral Escrita, entre otras.

El egresado de programa educativo Ingeniero Civil es un profesionista con un enfoque multidisciplinario capaz de contribuir al desarrollo económico y social,

mostrando creatividad, iniciativa, liderazgo, responsabilidad y ética en todos los ámbitos de su ejercicio profesional, que incluyen: la búsqueda de nichos para el desarrollo tecnológico, armonizando con el medio ambiente en beneficio de la sociedad; el incremento de las fuentes de trabajo mediante la creación de empresas y gestión de proyectos; la atención a la relación costo-beneficio dando cuenta del uso adecuado de los recursos y la buena disposición hacia las relaciones humanas y búsqueda de la calidad. El plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil establece que el egresado de la carrera de Ingeniero Civil será competente para:

- Proyectar, diseñar y construir obras y servicios, considerando aspectos de armonía, seguridad y economía, por medio de la planificación y dirección de obras civiles, el desarrollo de sistemas hidráulicos, la elaboración de proyectos estructurales y/o de vías de comunicación, para el desarrollo urbano, industrial, habitacional y su infraestructura, en armonía con el medio ambiente y su entorno social y profesional.
- Operar, mantener y conservar obras y servicios, considerando las necesidades técnicas, económicas y de seguridad, necesarias para garantizar el adecuado uso de los recursos, atendiendo responsablemente el impacto y trascendencia social.
- Generar nuevos conocimientos y tecnología que fortalezcan el desarrollo de la profesión en el ámbito local, nacional e internacional con actitud emprendedora, así como planear y dirigir las obras para garantizar el correcto aprovechamiento de los recursos humanos, materiales y financieros, atendiendo los principios y normas en el ejercicio profesional.

Producto de las competencias generales, se identifican competencias específicas, las cuales están presentes en el mapa curricular mediante distintas asignaturas. El programa de estudios dosifica la complejidad de asignaturas y contenidos, procurando desarrollar y proporcionar al alumno las competencias propias de su profesión, las cuales serán verificables y extrapolables a la práctica profesional real que se gesta en el entorno, mismas que podrán ser ajustadas de acuerdo a la evolución y desarrollo de la ciencia y tecnología de su disciplina.

Competencias de la Etapa básica

Interpretar, plantear y resolver de manera racional, responsable y propositiva, diferentes situaciones inherentes a la ingeniería mediante la construcción de modelos matemáticos basados en fundamentos teóricos de las ciencias básicas, para interpretar los fenómenos físicos.

Competencias de la Etapa Disciplinaria:

Diseñar, desarrollar e implementar técnicas y metodologías en base a las ciencias básicas y los principios fundamentales de las distintas disciplinas, para la solución de problemas básicos de la Ingeniería.

Competencias de la Etapa Terminal:

Proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos, considerando los procesos de aplicación de las ciencias básicas y de la ingeniería, incluyendo los elementos fundamentales de diseño, para la solución de los problemas en infraestructura urbana, vías de comunicación y recursos hidráulicos que se presentan en las comunidades, con responsabilidad y con respeto a la reglamentación vigente sobre desarrollo urbano.

El plan de estudios presenta gradualidad establecida por etapas de formación. La etapa básica consta de tres períodos y es donde se adquieren los conocimientos fundamentales de las ciencias básicas como matemáticas, física, química, etc. Sigue la etapa disciplinaria, también con tres períodos, en la que se adquieren los conocimientos fundamentales de las ciencias de ingeniería; y finalmente, la etapa terminal, donde se aplican los conocimientos adquiridos en la etapa disciplinaria; esta etapa se distribuye en tres períodos, con la opción de cursarla en dos.

Se busca tener un mínimo de seriación, aplicándose principalmente a las asignaturas de:

1. Cálculo Integral
2. Cálculo Multivariable
3. Estática

4. Dinámica
5. Estructuras Isostáticas
6. Resistencia de Materiales
7. Procedimientos Constructivos
8. Hidráulica de Canales y Maquinaria
9. Análisis Estructural
10. Mecánica de Suelos
11. Costos y Presupuestos
12. Ingeniería de Tránsito
13. Hidrología
14. Diseño Estructural
15. Planeación y Ejecución de Obras
16. Sistemas de Transporte
17. Obras Hidráulicas

Es importante también el papel del tutor, ya que, en las asignaturas sin seriación, es el que guía al estudiante y autoriza su carga académica en el período, previo análisis de su historial académico.

Mapa curricular: Las asignaturas están ordenadas en ocho períodos, y se ofrecen de tal manera que el alumno pueda cursarlas en bloques, hasta completar los créditos del programa educativo.

Existen unidades de aprendizaje integradoras, las cuales son la parte final de un conjunto de unidades de aprendizaje, relacionadas vertical y horizontalmente, para lograr las competencias específicas que definen las líneas de conocimiento.

El plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil posee ocho asignaturas integradoras, las cuales son:

1. Diseño Estructural
2. Pavimentos
3. Planeación y ejecución de obras

4. Obras hidráulicas
5. Administración de obras
6. Planeación del transporte
7. Proyecto Estructural
8. Optimización de ingeniería hidráulica

El plan de estudios promueve la modalidad educativa escolarizada, con opción a una mixta y/o no escolarizada al considerar oportuna la vinculación en el desarrollo de programas educativos, tanto al interior como al exterior de la Institución.

Las unidades de aprendizaje que integran al plan de estudio PE han sido diseñadas en concordancia con el enfoque de competencias, por lo que cuentan con competencias de unidad de aprendizaje y competencias de unidad temática en lugar de objetivos curriculares. El 79% de las asignaturas son obligatorias y el 21% son optativas.

Las unidades de aprendizaje obligatorias son las que se consideran básicas para la formación del Ingeniero Civil, mientras que las optativas se integran por asignaturas que apoyan a la formación integral (idioma, cultura y deporte) y a la especialidad o área de énfasis. Las asignaturas se relacionan por áreas de conocimiento definidas en Ciencias Básicas y Matemáticas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada y Ciencias Sociales y Humanidades.

El plan de estudios está dividido por etapas de formación, la distribución de unidades de aprendizaje es del 29.31% de asignaturas de la Etapa Básica, 41.38% de la Etapa Disciplinaria y 25.86% de la Etapa Terminal.

En lo referente a créditos, la distribución es del 30% de asignaturas de la Etapa Básica, 44.57% de la Etapa Disciplinaria, 22% de la Etapa Terminal, 2.86% correspondiente a las Prácticas Profesionales y 0.57% al Proyecto de Vinculación.

Por área de conocimiento, el 23.71% de los créditos corresponden al área de Ciencias Básicas y constituyen un total de 944 horas semestrales; el 44.57% son créditos de Ciencias de la Ingeniería y representan 1760 horas semestrales; el 22.57% de los créditos, corresponden a Ingeniería Aplicada y representan 880 horas semestrales; el 6.28% son de Ciencias Sociales y Humanidades, con 272 horas semestrales así como el 2.85% de los créditos por prácticas profesionales los cuales representan 240 horas semestrales.

La evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje se hace principalmente por el titular de la asignatura. Cada asignatura tiene su estructura de programa, en la que se tienen plasmados los criterios de evaluación y acreditación. El profesor debe ajustarse a esos criterios y realizar la evaluación final. Adicionalmente a esto, se tiene evaluación por parte de los alumnos a los docentes. Los programas de unidades de aprendizaje (PUA) deben contener:

- La mención de la unidad o unidades académicas o sedes donde se impartirán;
- La determinación y tipo, entendiéndose por tipo: curso, taller, seminario, laboratorio, clínica o módulo;
- El objetivo general y, en su caso, los objetivos parciales;
- Las competencias específicas;
- El contenido temático sintético que se abordará en el desarrollo del programa;
- Las modalidades del aprendizaje y, en su caso, las de investigación;
- Los prerrequisitos necesarios para cursar la unidad de aprendizaje;
- El valor en crédito de las unidades de aprendizaje;
- La metodología de trabajo y criterios de evaluación;
- Las fuentes de consulta básica, complementaria y demás materiales de apoyo académico aconsejables, y
- Los demás aspectos indicados en las disposiciones complementarias.

Los PUA del programa educativo son elaborados a partir de los Lineamientos de Elaboración y Registro de los Programas de Unidad de Aprendizaje de la UABC, los cuales establecen los criterios, procedimientos y mecanismos operativos para su

creación. En dichos lineamientos destacan los procedimientos de revisión y análisis de los PUA, las características del formato y el procedimiento para el registro.

La estructura del programa de la asignatura debe contener la siguiente información:

- i. Datos de identificación. Donde se establece la información general de la asignatura como: programa de estudio, vigencia del plan, nombre y clave de la unidad de aprendizaje, horas teoría, horas-taller, horas de laboratorio, total de créditos, ciclo escolar, etapa de formación, carácter de la unidad de aprendizaje; si es obligatoria u optativa y requisitos para cursar la unidad de aprendizaje (seriación).
- ii. Propósito general del curso. Explica la pertinencia de cursar la asignatura.
- iii. Competencia del curso. Las competencias que se van a desarrollar al cursar la asignatura.
- iv. Evidencias de desempeño. Los elementos que comprueban el logro de las competencias del curso por parte del alumno. Pueden ser: exámenes, reportes, ensayos, exposiciones, etc.
- v. Desarrollo por unidades. Aquí se tiene las competencias específicas por cada unidad, los contenidos temáticos a desarrollar en cada unidad y la duración de cada unidad.
- vi. Estructura de las prácticas. Si la asignatura cuenta con horas-laboratorio, en esta sección se describe las prácticas que desarrollan. Para cada práctica se describe la competencia específica que desarrolla, descripción, material de apoyo y duración.
- vii. Metodología de trabajo. Indica cómo se va a trabajar durante el curso e indica el papel del alumno y del maestro en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- viii. Criterios de evaluación. Aquí se establece la manera de evaluar, los criterios de acreditación de la asignatura y la ponderación que se le dará a las evidencias de desempeño que entregue el alumno.
- ix. Bibliografía. Se establece la bibliografía básica, la que es guía para el curso, la bibliografía complementaria y la que sirve como apoyo al curso.

Al crearse el programa educativo, se seleccionó la bibliografía de todas las unidades de aprendizaje y se solicitó material bibliográfico al Departamento de

Información Académica (DIA), donde existe disponibilidad de la mayoría de la bibliografía básica establecida en las cartas descriptivas del plan de estudios.

El ciclo de formación profesional, desde la estructura curricular de los planes de estudios de la UABC, se encuentra organizado en etapas de formación: Básica, Disciplinaria y Terminal, mediante las cuales se construye gradualmente el perfil profesional. Las unidades de aprendizaje están relacionadas en el plan de estudios de tres maneras: por etapa de formación, por líneas de conocimiento y por áreas de conocimiento.

La estructura del plan de estudios se compone de ocho períodos, divididos en tres etapas:

Etapa básica: En el primer período la carga académica semanal es de 9 horas-clase y 14 horas-taller; se tiene contemplada una carga de 9 horas adicionales por el alumno y 2 horas laboratorio. La carga es de 34 créditos hora-semana-mes. El segundo período consta de 11 horas-clase y 11 horas-taller, 6 horas laboratorio y 11 horas adicionales al alumno. La carga es de 39 créditos hora-semana-mes. El tercer período consta de 12 horas-clase, 14 horas-taller, 4 horas laboratorio y 12 horas adicionales al alumno. La carga es de 42 créditos hora-semana-mes.

La Etapa Básica, que comprende los primeros tres periodos incluyendo al tronco común de ciencias básicas homologado en todos los programas educativos de ingeniería de la UABC. Las asignaturas de esta etapa son del área de ciencias básicas en su mayoría, y buscan que el alumno logre sus competencias genéricas, las cuales se clasifican como: a) de tipo instrumental, que aportan herramientas para el aprendizaje; b) sistémicas, que proporcionan elementos para desarrollar una visión integradora y de conjunto, y c) interpersonales, que permiten mantener una buena interacción social con los demás. Estas competencias apoyan y posibilitan a los alumnos el aprender a aprender, así como desarrollar una visión integradora al proporcionarles una formación tanto dentro de las aulas como a lo largo de la vida.

Etapa Disciplinaria: En el cuarto período la carga académica semanal es de 15 horas-clase, 12 horas-laboratorio y 13 horas-taller; se tiene contemplado 15 horas adicionales por el alumno. La carga es de 55 créditos hora-semana-mes. En el quinto período, la carga académica semanal, es de 16 horas-clase, 6 horas-laboratorio y 6 horas-taller; se tiene contemplado 16 horas adicionales por el alumno. La carga es de 51 créditos hora-semana-mes. En el sexto período la carga académica semanal es de 12 horas-clase 4 horas-laboratorio, 12 horas extra clase y 12 horas-taller. La carga es de 40 créditos hora-semana-mes. Los tres períodos de la etapa disciplinaria tienen una carga promedio de 14.3 horas clase por semana, 7.3 horas de laboratorio por semana, 12.7 horas taller y 14.3 horas-extra clase o independientes por semana.

La Etapa Disciplinaria es la etapa intermedia en la estructura curricular del programa educativo, se extiende los siguientes tres períodos. Las asignaturas son predominantemente del área de ciencias de la ingeniería. En esta fase se desarrollan o profundizan las competencias específicas de la profesión, con un enfoque importante en el desarrollo de competencias de conocimiento y procedimentales propios de la disciplina.

Etapa terminal: Los períodos séptimo y octavo tienen cada uno una carga académica semanal de 14 y 10 horas-clase, 0 y 2 horas-laboratorio, 14 horas taller, 10 horas extra clase y 2 horas de proyecto de vinculación optativo, los cuales puede tomar 2 PVVC en la carrera. La carga es de 43 y 36 créditos hora-semana-mes, por período.

El plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil presenta una distribución horaria en la que el 28.3% es de enseñanza teórica, 10.3% es de enseñanza en laboratorio, 30.3% de enseñanza teórica-práctica (taller) y el 28.3 % enseñanza extra clase, sumado al 2.85% que representan las prácticas profesionales dónde el alumno complementa su formación integral vinculándose con el sector externo.

La Etapa Terminal se encuentra al final del programa educativo, donde se consolidan los aprendizajes adquiridos en las dos etapas anteriores, de modo que se convierte en un espacio de integración en el que se fortalecen tanto las competencias

específicas como las profesionales. También cuenta con un mayor componente aplicativo, que permite al egresado incorporarse al campo profesional y, en general, a la sociedad para participar en la solución de problemas prácticos.

Al cursar el alumno las asignaturas del plan de estudios y cumplir con los requerimientos de actividades deportivas y culturales, servicio social, proyectos de vinculación y práctica profesional, obtiene las competencias necesarias para cumplir con el perfil de egreso del plan de estudios.

El plan de estudios tiene la información detallada de las características de las unidades de aprendizaje en función de los créditos por cada asignatura, créditos por cada etapa de formación, créditos por área de conocimiento, total de horas clase por área de conocimiento, clasificación de unidades de aprendizaje por tipologías y seriación.

Las unidades de aprendizaje tienen un valor en número de créditos por hora-semana-mes, que se calculan en función del tipo de horas que las componen. A cada hora-teoría se le asigna dos créditos, ya que se considera que se complementa con una hora de estudio adicional por parte del estudiante. Del mismo modo para una hora-taller, al igual que una hora-laboratorio, se les asigna un crédito.

La Etapa Básica se compone de 105 créditos distribuidos de la siguiente forma:

- 94 créditos correspondientes a 15 unidades de aprendizaje obligatorias.
- 11 créditos correspondientes a 2 unidades de aprendizaje optativas.

La Etapa Disciplinaria se compone de 156 créditos distribuidos de la siguiente forma:

- 106 créditos obligatorios correspondientes a 16 unidades de aprendizaje, y 50 créditos optativos, correspondientes a 9.

La Etapa Terminal se compone de 77 créditos distribuidos de la siguiente forma:

- 67 créditos obligatorios, correspondientes a 13 unidades de aprendizaje.

- 10 créditos optativos, correspondientes a 2 unidades de aprendizaje optativas.

Además, 10 créditos obligatorios correspondientes a prácticas profesionales, también se contempla otorgar 2 créditos correspondientes a una modalidad de proyectos de vinculación, así como puede cursar cualquier otra modalidad.

De manera transversal, el plan de estudios tiene cinco ejes principales, que a continuación se enlista:

- a. Tutoría académica. Desde su ingreso, el alumno cuenta con el servicio de tutoría académica, que consiste en el acompañamiento de un docente que asume la función de tutor, quien lo apoya durante su trayectoria académica.
- b. Cultura y deportes. La cultura y el deporte son componentes indispensables para el desarrollo integral de una persona. A través de las actividades culturales, los alumnos desarrollan su talento y las competencias sociales y comunicativas, además de aprender a revalorar la cultura. Por su parte, las actividades deportivas contribuyen a un mejor estado de salud, tanto física como mental, ingredientes necesarios para la superación académica y una formación integral. Los alumnos tienen la posibilidad de acceder a cursos o actividades culturales y artísticas que pueden llevarse en diferentes unidades académicas. Las actividades pueden ser recreativas, formativas o competitivas y reciben créditos curriculares por su realización.
- c. Idioma extranjero. Los alumnos tienen la posibilidad de incorporar idiomas extranjeros a través de cursos formales como parte de su plan de estudios, o bien, de cursarlos en otras unidades académicas. Éstas determinan el nivel del idioma requerido de acuerdo con la disciplina y lo estipulado en el plan de estudios respectivo.
- d. Formación en valores. Las unidades de aprendizaje contemplan, de forma explícita, las actitudes y los valores con los que se aplica el conocimiento, con lo que se generan actitudes que contribuyen al fomento y la formación de valores éticos y profesionales en los alumnos.

Orientación educativa y psicopedagógica. En la UABC, actualmente la orientación educativa es entendida como un proceso de intervención psicopedagógica que puede darse en diferentes ámbitos (personal, escolar, vocacional e institucional), asumir diferentes modalidades (masiva, grupal o individual) y que tiene como fin primordial dotar al alumno de las herramientas intelectuales, actitudinales, emocionales o valorativas que le permitan conocer y desarrollar formas de vida satisfactorias acordes con sus potencialidades humanas.

Las unidades de aprendizaje a su vez están relacionadas de manera vertical y horizontal. Las competencias específicas contenidas en el plan de estudios, agrupan asignaturas que se cursan en un mismo periodo, por lo que en al menos dos períodos de la etapa disciplinaria se tiene una relación vertical de asignaturas. Las líneas de conocimiento tienen a su vez una secuencia horizontal, a veces mostrada con seriación y en otras veces únicamente por la concatenación natural de los contenidos temáticos hasta llegar a la unidad de aprendizaje integradora. En cada proyecto de vinculación con valor en créditos se tiene una relación vertical con al menos cuatro unidades de aprendizaje.

Existe también una gradualidad en el aprendizaje durante los distintos períodos; así, asignaturas relacionadas con las distintas áreas de la Ingeniería Civil que se ven en el quinto período sirven como base para desarrollar temáticas en el sexto y séptimo período, aunque que no se tenga una seriación obligatoria entre ellas. Por ejemplo, temas de asignaturas como Mecánica de Suelos, Diseño Estructural, Planeación y Ejecución de Obras, Sistemas de Transporte, son necesarios para desarrollar trabajos y prácticas en asignaturas como posteriores, aunque no tengan una seriación establecida como lo son Pavimentos, Estructuras de Concreto, Ingeniería Sísmica, Estructuras de Acero, Administración de Obras y Planeación del Transporte.

Debido a la posibilidad de tomar asignaturas optativas, el alumno tiene una opción flexible para elegir cursar un conjunto de asignaturas que le permitan adquirir conocimientos específicos, o de otras disciplinas, así como cursar asignaturas relacionadas con cultura, arte, idiomas deportes, etc. También, las asignaturas de las

áreas de énfasis, son optativas y es factible asociar distintas unidades de aprendizaje a los proyectos de vinculación con valor en créditos.

El plan de estudios contempla 350 créditos hora-semana-mes, y está estructurado para que, idealmente, pueda ser cubierto en ocho períodos; sin embargo, debido al carácter flexible del plan de estudios el tiempo de permanencia del alumno puede ser mayor, teniendo como límite el plazo de 14 periodos para cubrir la totalidad de los créditos de manera estatutaria. Todo esto hace que el alumno deba dedicar horas al estudio y aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en clase en problemas reales, y que con estas actividades desarrolle diferentes habilidades y aprendizajes propios de la Ingeniería Civil.

Las actividades de aprendizaje, los contenidos temáticos a desarrollar y el tiempo asignado a cada tema están establecidos en las estructuras de los programas de las unidades de aprendizaje; donde se define claramente la pertinencia de los contenidos temáticos y su relación secuencial con las unidades de aprendizajes anteriores y posteriores, como lo marca el Estatuto Escolar en el artículo 119.

Los artículos 145 al 149 del Estatuto Escolar de la UABC señalan que los créditos son una unidad de valor o puntuación de cada unidad de aprendizaje o actividad académica. Un crédito equivale a ocho horas efectivas de clase en unidades de aprendizaje que requieren estudio o trabajo adicional del alumno, y equivale a dieciséis horas efectivas de clase en unidades de aprendizaje que no requieren estudio o trabajo adicional del alumno. Los planes de estudio de nivel licenciatura tienen un mínimo de 300 créditos y 350 como máximo, los cuales se deberán cursar en un plazo no mayor a 7 años.

La Guía Metodológica para la Creación y Modificación de Planes de Estudio de la UABC establece que para nivel licenciatura el tiempo promedio de duración de un programa educativo será de hasta ocho periodos lectivos.

La congruencia del plan de estudios con la Misión, Visión, perfiles de ingreso y egreso, la organización curricular y el contenido de las unidades de aprendizaje permiten al estudiante del programa educativo Ingeniero Civil tener una formación integral y adquirir las competencias necesarias. Esto se observa a través de la descripción genérica de sus Unidades de Aprendizaje

Nombre: Cálculo Diferencial

Etapa: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo en la diferenciación de funciones, mediante el uso de límites y teoremas de derivación, apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos, de ciencia e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, respeto y honestidad.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	

Nombre: Álgebra Lineal

Etapa: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: Emplear el sistema de los números complejos, y el álgebra matricial, mediante la aplicación de sus distintas representaciones y propiedades de operación, para resolver e interpretar problemas cotidianos y de ingeniería, con actitud reflexiva, disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y tolerancia.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		2		2	6	

Nombre: Introducción a la Ingeniería

Etapa: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: Identificar el perfil profesional de cada una de las carreras de ingeniería correspondientes al tronco común, así como el manejo de herramientas tecnológicas de las distintas áreas de la ingeniería, mediante la reafirmación de conceptos básicos

de las matemáticas y revisiones de planes de estudio, para que el alumno seleccione el programa educativo a cursar con una actitud crítica, objetiva y responsable.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		2		1	4	

Nombre: Comunicación Oral y Escrita

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: Aplicar las técnicas de comunicación, utilizando los conocimientos teóricos y prácticos de la expresión oral, escrita y corporal, para mejorar la capacidad de escuchar y expresar tanto las ideas como experiencias, con una actitud de tolerancia y respeto hacia las personas.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		3		1	5	Ninguno

Nombre: Química General

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: Describir las propiedades físico químicas fundamentales de la materia, para predecir el comportamiento y área de aplicación de los materiales y sustancias químicas en los procesos industriales y/o productos, utilizando el material y equipo de medición básico de química y las herramientas teóricas de la Estequiometría; participando proactivamente en equipos de trabajo, con objetividad, tolerancia y respeto; atendiendo las reglas de seguridad e higiene y cuidando el medio ambiente.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	

Nombre: Cálculo Integral

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo en la integración de funciones, mediante la aplicación de los teoremas fundamentales del cálculo y las técnicas de integración, apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y honestidad.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	Cálculo Diferencial

Nombre: Programación

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: Generar soluciones a problemas de procesamiento de información, mediante la utilización de la metodología de la programación, para desarrollar la lógica computacional en la implementación de programas en el área de ingeniería, con una actitud analítica y responsable.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	

Nombre: Estática

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: Aplicar conceptos y principios de las fuerzas que actúan sobre partículas y cuerpos rígidos, utilizando la metodología de la mecánica clásica, para resolver problemas de fenómenos físicos, con una actitud crítica, reflexiva y responsable.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	

Nombre: Electricidad y Magnetismo

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: Analizar el origen y la aplicación de los fenómenos eléctricos y magnéticos, mediante las leyes fundamentales del electromagnetismo a través de la aplicación del método científico para la solución de problemas cotidianos y de ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo y actitud responsable.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	

Nombre: Probabilidad y Estadística

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: Estimar el comportamiento de sistemas y procesos de ingeniería, mediante la aplicación de las técnicas y metodologías de estimación e inferencia estadística, así como el uso de herramientas computacionales, para identificar áreas de oportunidad que coadyuven a la solución de problemas del área de ingeniería, con disposición al trabajo colaborativo, objetividad, honestidad y responsabilidad.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	

Nombre: Metodología de la Investigación

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: Aplicar la metodología de la investigación científica, utilizando los conocimientos teórico-prácticos del ejercicio investigativo, para la realización de un protocolo de investigación, con una actitud crítica, responsable y de trabajo en equipo.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		2		1	4	Ninguno

Nombre: Cálculo Multivariable

Etapas: Básica

Competencia: Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo de funciones de varias variables, mediante el uso de teoremas de derivación e integración, apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos de ciencia e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, respeto y honestidad.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	Cálculo integral

Nombre: Dinámica

Etapa: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: Aplicar el método vectorial como procedimiento sistemático para la solución de problemas relacionados con fuerzas, desplazamientos, velocidades y aceleraciones, así como el análisis de los métodos de energías, con disposición para el trabajo colaborativo, con responsabilidad y respeto.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	Estática

Nombre: Métodos Numéricos

Etapa: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: Aplicar el análisis numérico, mediante la determinación y utilización de los métodos y las técnicas adecuadas con el apoyo de recursos tecnológicos, para la solución de problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, actitud crítica y responsable.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	

Nombre: Desarrollo Humano

Etapa: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: Manejar los procesos del Desarrollo Humano a través de los fundamentos teóricos, del autoconocimiento y conocimiento del medio ambiente, para lograr un desenvolvimiento adecuado dentro de su profesión, con actitud de colaboración, respeto y confianza.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		3				ninguno

Nombre: Estructuras Isostáticas.

Etapas: Disciplinaria.

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería.

Competencia: Definir y comprender los diferentes sistemas estructurales isostáticos y determinar el comportamiento bajo distintas acciones, utilizando la teoría de la elasticidad, mediante una actitud responsable, ingenio y responsabilidad

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
2		1		2	5	

Nombre: Materiales y Mano de Obra

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería

Competencia: Distinguir los principales elementos de un proceso constructivo, las propiedades y usos de los materiales de construcción y determinar los rendimientos para calcular los costos directos de una obra por concepto de materiales y de mano de obra.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		2		2	6	

Nombre: Ingeniería de Sistemas

Etapas: Disciplinaria.

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería.

Competencia: Tomar decisiones para la optimización de recursos involucrados en los diversos procesos de Ingeniería mediante el modelado de sistemas, utilizando su capacidad de abstracción y razonamiento lógico.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
2		2		2	6	

Nombre: Hidráulica Básica y Tuberías

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería

Competencia: Modelar y simular sistemas hidráulicos a presión a partir de los principios y leyes de la hidráulica, que fundamente el diseño y operación de las obras de Ingeniero Civil.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	2		2	8	

Nombre: Resistencia de Materiales.

Etapas: Disciplinaria.

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería.

Competencia: Calcular los elementos mecánicos, esfuerzos y deformaciones en elementos estructurales. Comprender el concepto de sección transformada y diseñar elementos aislados sujetos a carga axial y flexión utilizando con responsabilidad y criterio las normas vigentes y obtener elementos seguros.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
2	2	3		2	9	

Nombre: Procedimientos Constructivos

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería

Competencia: Programar las etapas de los procesos constructivos, aplicar sistemas de control técnico, administrativo y de calidad apropiados en la ejecución de las obras. Programar el uso óptimo de recursos y analizar costos unitarios.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		2		2	6	

Nombre: Vías Terrestres

Etaa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ingeniería Aplicada

Competencia: Analizar y realizar los cálculos geométricos de los principales elementos que intervienen en el proyecto de un camino aplicando las diferentes técnicas de acuerdo a las especificaciones y normatividad vigente.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		2		2	6	

Nombre: Hidráulica de Canales y Maquinaria

Etaa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería.

Competencia: Diseñar obras hidráulicas para el bombeo, la conducción y el control del agua, tales como canales, compuertas y alcantarillas.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	2		2	8	

Nombre: Análisis Estructural.

Etaa: Disciplinaria.

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería.

Competencia: Calcular fuerzas internas y desplazamientos en estructuras aplicando métodos tradicionales de análisis estructural en forma ordenada y sistemática. Obtener los diagramas de los elementos mecánicos y una idea de la configuración de formada de una estructura.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
2		3		2	7	

Nombre: Mecánica de Suelos

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería

Competencia: Analizar y dictaminar el comportamiento de los elementos que interactúan en la relación suelo-estructura para su consideración durante la planeación y construcción de un proyecto de Ingeniero Civil.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	2		2	8	

Nombre: Costos y Presupuestos

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ingeniería aplicada

Competencia: Aplicar sistemas de control administrativo, técnico y de calidad, y diseñar los apropiados en la ejecución de las obras y determinar los métodos para la supervisión y el mantenimiento.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		2		2	6	

Nombre: Ingeniería de Tránsito

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ingeniería Aplicada

Competencia: Resolver los problemas y conflictos viales a partir del análisis y evaluación de dichos conflictos con una visión prospectiva y vanguardista en beneficio de la sociedad.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		2		1	4	

Nombre: Hidrología

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería

Competencia: Comprender el fenómeno del ciclo hidrológico por medio de la investigación documental y de campo para intervenir en el entorno social relacionado con las obras hidráulicas.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		2		2	6	

Nombre: Pavimentos

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ingeniería aplicada

Competencia: Diseñar un pavimento considerando las características geotécnicas del suelo, las cargas del tránsito y la acción del intemperismo, para el funcionamiento óptimo de la estructura y la seguridad del usuario.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
3	2	2		3	10	

Nombre: Diseño Estructural

Etapa: Disciplinaria.

Área de conocimiento: Ingeniería Aplicada.

Competencia: Diseñar estructuras de obra civil mediante el análisis de necesidades de resistencia y servicios, observando la normatividad local, nacional e internacional. Definirá la forma y la disposición de los elementos estructurales y no estructurales de una obra civil, de manera responsable de tal forma que se obtengan estructuras resistentes y seguras.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
2		2		2	6	

Nombre: Ingeniería Ambiental.

Etapa: Disciplinaria.

Área de conocimiento: Ingeniería aplicada

Competencia: Analizar la influencia del hombre y sus acciones en el medio ambiente, capacitándolo para planear de manera integral y responsable las actividades que le permitan preservar y convivir con el medio ambiente.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
1		2		1	4	

Nombre: Planeación y Ejecución de Obras

Etapa: Terminal

Área de conocimiento: Ingeniería aplicada

Competencia: Hacer los estudios necesarios para la recopilación de datos fidedignos, veraces y oportunos al efectuar una planeación de obra para reconocer la factibilidad del proyecto evitando los errores por negligencia.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		2		1	4	

Nombre: Sistemas de Transporte

Etapa: Terminal

Área de conocimiento: Ingeniería Aplicada

Competencia: Optimizar los sistemas de transporte a partir del análisis y evaluación de las necesidades de la sociedad con una visión prospectiva y vanguardista.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		2		1	4	

Nombre: Obras Hidráulicas

Etapa: Terminal

Área de conocimiento: Ingeniería aplicada

Competencia: Diseñar las obras hidráulicas para el máximo aprovechamiento de los recursos naturales, asegurando su operatividad e impacto ambiental.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		2		2	6	

Nombre: Estructuras de Concreto.

Etapas: Terminal.

Área de conocimiento: Ingeniería Aplicada.

Competencia: Diseñar estructuras de Concreto mediante el análisis de necesidades de resistencia y servicios, observando la normatividad local, nacional e internacional. Definirá la forma y la disposición de los elementos estructurales y no estructurales de una obra civil, de manera responsable de tal forma que se obtengan estructuras resistentes y seguras.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
2		2		2	6	

Nombre: Agua Potable y Alcantarillado

Etapas: Terminal

Área de conocimiento: Ingeniería Aplicada.

Competencia: Planear y diseñar sistemas de abastecimiento de agua potable y sistemas de alcantarillado sanitario y/o pluvial, para zonas urbanas o rurales considerando eficiencia, economía, seguridad, calidad y compromiso con su entorno social y ambiental.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	

Nombre: Ingeniería Sísmica

Etapas: Terminal.

Área de conocimiento: Ingeniería Aplicada.

Competencia: Obtener la respuesta de estructuras ante sismo y sus propiedades. Determinar las masas, rigideces, conocer su amortiguamiento, y las formas o modos de vibrar y los efectos de torsión, así como obtener la capacidad de trabes, columnas y muros para resistir las cargas inducidas, los efectos internos y los

desplazamientos máximos utilizando con criterio y responsabilidad las normas y Reglamentos vigentes.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
2		2		2	6	

Nombre: Administración de Obras

Etapas: Terminal

Área de conocimiento: Ingeniería aplicada

Competencia: Conocer los fundamentos y las fases de la Administración y las relacionará con las finanzas en general y particularmente dentro de las empresas privadas y públicas de la actualidad. Conocerá algunas de las tendencias actuales En la administración de empresas, así como las ideas y soluciones más exitosas en el último semestre en el medio empresarial mexicano.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		2		1	4	

Nombre: Planeación del Transporte

Etapas: Terminal

Área de conocimiento: Ingeniería Aplicada.

Competencia: Diagnosticar la problemática, analizar y evaluar las alternativas de solución que sirvan para tomar la decisión óptima acerca de la construcción de nuevas obras viales o las mejoras a los sistemas de transporte existentes.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		2		1	4	

Nombre: Ingeniería Sanitaria.

Etapas: Terminal.

Área de conocimiento: Ingeniería Aplicada.

Competencia: Diseñar con una visión prospectiva y sentido de responsabilidad las obras que integran las plantas de tratamiento de agua potable y de aguas residuales para comunidades urbanas y rurales aplicando las técnicas y la normatividad vigente.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
2	2	1		2	7	

Nombre: Proyecto Estructural.

Etapas: Terminal.

Área de conocimiento: Ingeniería Aplicada.

Competencia: Desarrollar una aplicación de integración y síntesis de los conocimientos adquiridos en el área estructural, estimulando el enfoque de problemas nuevos haciendo énfasis en el trabajo en equipo. Seleccionar y definir un sistema estructural de forma que garantice su funcionalidad y seguridad de acuerdo a la normatividad vigente.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
2		1		2	5	

Nombre: Optimización de Ingeniería Hidráulica

Etapas: Terminal

Área de conocimiento: Ingeniería Aplicada.

Competencia: Planear y dirigir obras hidráulicas con una visión global del entorno, para optimizar al máximo los recursos disponibles, con responsabilidad y honestidad respetando el medio ambiente.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		1		2	5	

Nombre: Estructuras de Acero.

Etapas: Terminal.

Área de conocimiento: Ingeniería Aplicada.

Competencia: Diseñar estructuras de acero mediante el análisis de necesidades de resistencia y servicios, observando la normatividad local, nacional e internacional. Definirá la forma y la disposición de los elementos estructurales y no estructurales de una obra civil, de manera responsable de tal forma que se obtenga estructuras resistentes y seguras.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
2		2		2	6	

Nombre: Cimentaciones.

Etapa: Terminal.

Área de conocimiento: Ingeniería Aplicada.

Competencia: Analizar y evaluar las necesidades de cimentación según la obra de Ingeniero Civil a desarrollar en el marco de la normatividad vigente.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
2		2		2	6	

Nombre: Emprendedores.

Etapa: Terminal.

Área de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades.

Competencia: Aplicar los principios de operación de la empresa y de la mercadotecnia para desarrollar y comercializar un producto relacionado con su campo profesional de una manera creativa y visionaria, para lograr su éxito en el mercado.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
2		2		2	6	

Nombre: Ecuaciones Diferenciales

Etapa: Básica

Área de conocimiento: Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia: Aplicar los conceptos y procedimientos correspondientes al estudio de las ecuaciones diferenciales, en la resolución de problemas de fenómenos físicos, naturales, sociales, así como del área de ingeniería, con creatividad y realizando trabajos en equipo para promover el razonamiento crítico, la tolerancia, el respeto y la responsabilidad.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	

Nombre: Ética.

Etapa: Básica.

Área de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades.

Competencia: Desarrollar el sentido ético y de cooperación social responsable, reconociendo la trascendencia que tiene el propio actuar, para su aplicación en la vida diaria y profesional.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITO
1		2		2	4	

Nombre: Dibujo Técnico

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia: Analizar, categorizar, combinar y relacionar formas, objetos, diseño y proyectos mediante el conocimiento de las técnicas y procedimientos adecuados mediante la utilización de instrumentos de dibujo, para que pueda resolver problemas gráficos de ingeniería de manera objetiva.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
		3			3	

Nombre: Topografía General

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería

Competencia: Desarrollar estudios topográficos para el control planimétrico y altimétrico en obras de Ingeniero Civil, con actitud de responsabilidad, ética y respetando la normatividad vigente.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		2	4	2	12	

Nombre: Geología Aplicada

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería

Competencia: Identificar suelos y rocas de acuerdo a su origen y formación para su consideración en el estudio mecánico del suelo.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	

Nombre: Estructura Socioeconómica de México

Etapas: Disciplinaria.

Área de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades.

Competencia: Evaluar los recursos de México considerando las oportunidades Geográficas, Económicas y Sociales para proponer soluciones concretas a cuestiones definidas, con alto sentido de responsabilidad y respeto al medio ambiente.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		2		2	6	

Nombre: Tecnología del Concreto

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería

Competencia: Elaborar mezclas de concreto de calidad, considerando los procedimientos de diseño y control vigentes, así como la calidad de los materiales.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2			2	6	

Nombre: Instalaciones

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ingeniería aplicada

Competencia: Diseñar operacionalmente las instalaciones requeridas en una edificación atendiendo su destino y uso con sentido social y solidario.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		1		2	5	

Nombre: Supervisión y Control de Obras

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ingeniería aplicada

Competencia: Aplicar los aspectos y criterios técnicos, normativas y legales a que se encuentra sujeta la planeación, programación, presupuestación y ejecución de obras públicas y particulares.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		1		2	5	

Nombre: Maquinaria de Construcción

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ingeniería aplicada

Competencia: Seleccionar equipos y maquinaria convenientes para la construcción de obras de Ingeniero Civil, acorde a las condiciones del suelo y proyecto considerando el menor costo y tiempo, así como máxima seguridad, calidad y compromiso con su entorno social y ambiental.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		2		2	6	

Nombre: Evaluación de Proyectos

Etapas: Terminal

Área de conocimiento: Otros cursos

Competencia: Diseñar, evaluar y promover proyectos de inversión relacionados con la Ingeniería Civil, con actitud de líder y de trabajo en equipo e interdisciplinario.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	

Tecnología educativa y de la información para el aprendizaje: En cuanto al uso de tecnología educativa y de la información para el aprendizaje, el programa educativo Ingeniero Civil hace uso de tecnologías para el soporte de los procesos de enseñanza-aprendizaje que exige el plan de estudios al contar con los siguientes recursos tecnológicos:

- 31 equipos/herramientas especializados en el área de Pavimentos y Diseño de Mezclas Asfálticas, 51 equipos/herramientas especializados en el área de Geotecnia, 39 equipo/herramienta especializado en el área de Resistencia de Materiales, y 31 equipo especializado de Topografía, así como herramientas del área.
- 9 equipos de cómputo.
- Adicionalmente el programa también hace uso de material y equipo que se encuentra en los laboratorios de Ciencias Básicas, e Ingeniería en Computación, en los cuales se desarrollan unidades de aprendizaje como Dibujo Técnico, SAP 2000, Autocad, OPUS, CIVILCAD, Sistemas de Información Geográfica entre otras, así como en el Laboratorio de Ingeniería Mecánica asignaturas como Hidráulica Básica e Hidráulica de Canales, en el Laboratorio de Ciencias Básicas se lleva a cabo el Laboratorio de Ingeniería Sanitaria. Entre los equipos usados por los alumnos inscritos al programa educativo destacan:

- 60 equipos de cómputo con procesamiento en el laboratorio de Ingeniería en Computación, 55 equipos de cómputo con procesamiento en el Laboratorio de Ingeniería Industrial.

Los niveles segundo, tercero y cuarto del edificio principal de la Facultad cuentan con 17 aulas con equipo audiovisual y tres aulas con pizarrones electrónicos. Esta infraestructura está a disposición de los académicos para que sean incluidos en los cursos que imparten, en parte o en la totalidad del desarrollo de sus cátedras.

En adición, se tienen manuales de prácticas y material didáctico que están diseñados para utilizarse en ambientes virtuales y usando tecnologías de información.

Se cuenta también con equipamiento para la realización de prácticas, en donde se simulan procesos y se plantean problemas reales de aplicación que dan soporte al proceso de aprendizaje. La Facultad también provee los medios para que se tengan visitas a los sectores social, productivo y de servicios, así como otro tipo de actividades orientadas a mejorar el proceso de enseñanza–aprendizaje.

Toda esta infraestructura y los recursos existentes están disponibles para alumnos y docentes. Si es necesario el uso de laboratorios o la utilización de tecnologías en el aula, por parte del docente al impartir su clase, se le privilegia disponer de estos recursos. Incluso, desde que inicia el período existe una programación horaria para el uso de instalaciones y recursos tecnológicos por parte del docente.

Cuando estos recursos están desocupados, los alumnos pueden hacer uso de ellos de manera controlada. Todos los recursos tecnológicos del Laboratorio de Ingeniero Civil, están bajo el control del Encargado del Laboratorio. Existen formatos específicos que deben llenar alumnos y docentes para a manera de préstamo, hacer usos de ellos.

Si se quiere hacer uso de espacios (laboratorios, salas multimedia), existe un control para apartar previamente por un tiempo definido las instalaciones. Esto lo pueden hacer docentes y alumnos, siguiendo un procedimiento ya establecido.

La Universidad Autónoma de Baja California ha iniciado el proceso de migración a la versión más reciente de la plataforma institucional para la administración de cursos en internet Blackboard 9+. La plataforma se ha utilizado como una herramienta de apoyo a cursos impartidos en modalidad presencial y semipresencial que se ofertan en los programas educativos de licenciatura, posgrado y educación continua de la institución. Existen cursos de capacitación a profesores para incorporarse a esta plataforma virtual para impartir su clase. El Catálogo de Unidades de Aprendizaje en Línea (CUAL) muestra que se tiene disponible 3 unidades de aprendizaje en línea que pueden tener equivalencia con unidades de aprendizaje obligatorias del programa educativo. Así como 2 Unidades de Aprendizaje únicamente para créditos optativos.

El Centro de Educación Abierta en sus informes sobre la administración de cursos de Blackboard muestra que en el periodo 2016-2 se tienen en programa educativo 23 contenidos o cursos y 10 profesores.

También se cuenta con el sistema de red inalámbrica llamado Cimarred, con el cual los alumnos y docentes de la institución, dentro del campus, pueden hacer uso de internet libre, para soporte de procesos de comunicación, seguimiento y aplicación de tecnologías de información.

La existencia de recursos tecnológicos dispuestos en las aulas del edificio principal y en los laboratorios de los PE de la FIM, así como los materiales educativos desarrollados por los docentes y estudiantes han contribuido como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, cambiando los métodos de enseñanza tradicionales de exposición oral del profesor, por algunos tales como estudio de casos, desarrollo de proyectos, prácticas de laboratorio con participación activa de alumnos y aprendizaje colaborativo, por mencionar algunos.

Dentro de las funciones del CEA se encuentra el ofrecer servicios de plataforma tecnológica para la administración de cursos, promover la investigación, establecer alianzas entre unidades académicas, diseñar y desarrollar objetos de aprendizaje,

ofrecer e impartir programas de educación y capacitación abierta, ofrecer asesoría, promover y participar con asociaciones científicas y realizar todos aquellos estudios y trabajos de investigación sobre temas emergentes en el campo de la educación.

El programa educativo está presente en las redes sociales a través de su página de Facebook en la cual da difusión a eventos, anuncios e información importante para la comunidad académica en general, pero en especial a los alumnos adscritos al programa. La página fue creada en agosto de 2013 y actualmente cuenta con más de 435 seguidores.

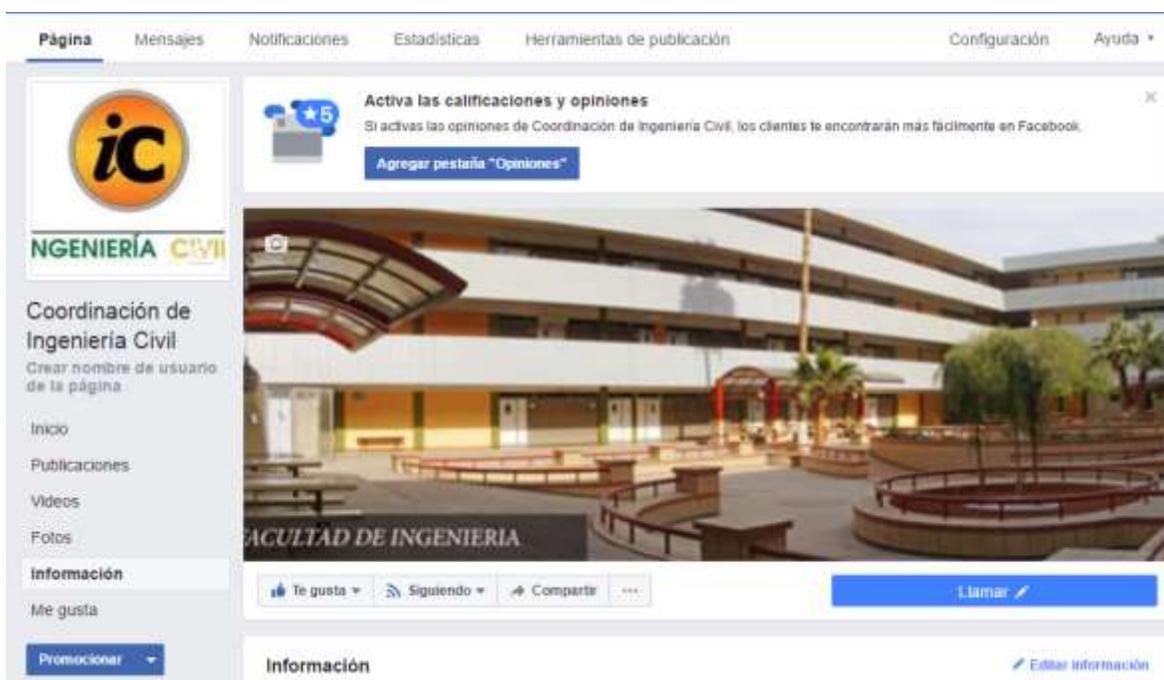


Figura 174. Página de Facebook del programa de Ingeniero Civil. Fuente: https://www.facebook.com/pg/Coordinaci%C3%B3n-de-Ingenier%C3%ADa-Civil-564482296920240/about/?ref=page_internal

El programa cumple con tecnología educativa y de la información para el proceso de enseñanza- aprendizaje al contar con diferentes medios y plataformas para difundir información relevante a sus alumnos, así como infraestructura y equipo suficiente para realizar las actividades de las unidades de aprendizaje.

El Estatuto Escolar de la UABC en la sección G artículo 186 establece “Con el propósito de fortalecer la formación integral de los alumnos, las vicerrectorías y

unidades académicas promoverán la realización periódica de eventos deportivos, artísticos, recreativos y de difusión cultural”.

Además, se establece en el artículo 160 del mismo Estatuto que los planes de estudios incluirán actividades para la formación en valores, deportiva, artística, cultural, con un valor de hasta seis créditos en la etapa de formación básica. Esta disposición es apoyada por la Universidad con su oferta de cursos culturales, artísticos, de idiomas y deportivos con valor crediticio, como lo especifica el mismo Estatuto en el artículo 155 fracción XI.

Adicionalmente, se desarrollan durante todo el ciclo escolar diversos eventos culturales, artísticos, deportivos, de salud, de valores y académicos en general; auspiciados por la UABC a través de las Vicerrectorías y las diversas Facultades y Escuelas. Ejemplo de estos eventos son los organizados por el Programa de Extensión Presencia Cultural de la UABC, que incluyen conciertos, talleres y exposiciones, entre otros.

La FIM también organiza eventos culturales dentro del marco de los Festivales Culturales, los Foros de Valores y los Días Comunitarios. De esta manera se busca formar a los estudiantes en todos los aspectos. En los últimos 3 años esta modalidad de obtención de créditos ha sido cada vez más utilizada por los estudiantes de la FIM, acumulándose un total de 3,619 alumnos que han obtenido créditos por la revalidación de actividades complementarias en este periodo.

La UABC mantiene un amplio catálogo de actividades culturales y deportivas al alcance de la comunidad universitaria. La participación en estos eventos ofrece a los alumnos la posibilidad de recibir créditos y los procesos están establecidos en la legislación universitaria. Los alumnos del programa educativo participan en convocatorias y eventos extracurriculares para favorecer su formación integral.

El Estatuto de la UABC en los artículos 117 y 123 establece:

Artículo 117. El conocimiento de un idioma extranjero se considera parte indispensable de la formación de todo alumno. Este requisito académico se entenderá implícito en todos los planes de estudios de la Universidad. El nivel de conocimiento del idioma extranjero, así como las opciones y etapas para acreditarlo, serán determinados en los planes de estudios.

Artículo 123. Los cambios que tengan como propósito mantener actualizados los contenidos de las unidades de aprendizaje; los niveles de conocimiento del idioma extranjero, así como las etapas y las opciones para acreditarlo; modalidades de aprendizaje para la obtención de créditos, sus características y alcances; las fuentes de información, estrategias, métodos de aprendizaje y evaluación de éste, serán resueltos por las unidades académicas que imparten el programa conjuntamente con las coordinaciones que tengan a su cargo vigilar el desarrollo de los planes de estudios en los términos señalados en el Estatuto General.

En este sentido, se realizó un acuerdo de idiomas, donde se involucraron a las instancias pertinentes de la Universidad y se determinó lo siguiente:

La actualización en lo referente al idioma extranjero, se precisa en los siguientes términos.

III.- Requerirán acreditar el conocimiento de un idioma extranjero para obtener su certificado de estudios profesionales:

Los alumnos que se encuentren cursando sus estudios de licenciatura en ingeniería a la fecha de entrada en vigor del estatuto escolar del 14 de agosto de 2006, en las unidades académicas de la UABC, donde se oferta el programa educativo, o que inicien sus estudios durante la vigencia del estatuto escolar, acreditarán el conocimiento del idioma extranjero en cualquiera de las etapas de formación mediante alguna de las siguientes opciones:

- a) Al quedar asignados al menos en el quinto nivel del examen diagnóstico del idioma extranjero aplicado por la facultad de idiomas.

- b) Con la presentación de la constancia de acreditación del idioma extranjero emitida por la facultad de idiomas.
- c) Constancia expedida por una institución de enseñanza de lenguas extranjeras, oficialmente reconocida por la SEP o la Secretaría de Educación y Bienestar Social (SEBS), para acreditar un idioma extranjero.
- d) Constancia de haber obtenido, en cualquier tiempo y lugar, por lo menos 400 puntos en el examen TOEFL o su equivalente en las diversas modalidades de presentación del mismo, para el curso del idioma inglés o su equivalente en el caso de otros idiomas.
- e) La acreditación del examen de egreso del idioma extranjero, que se aplica en la facultad de idiomas de la UABC.
- f) La acreditación de por lo menos dos unidades de aprendizaje de un mismo idioma extranjero, impartidos por las propias unidades académicas.
- g) Acreditar una unidad de aprendizaje de lectura y comprensión técnica de un segundo idioma impartido por la unidad académica correspondiente.
- h) Estancias internacionales autorizadas por la unidad académica, con duración mínima de tres meses en un país con idioma oficial distinto al español.
- i) Haber acreditado estudios formales en algún país de idioma extranjero.
- j) El cumplimiento por parte del alumno de alguna de las opciones señaladas anteriormente dará lugar a la expedición de una constancia de acreditación de un idioma extranjero emitida por la unidad académica, la facultad de idiomas o la autoridad educativa correspondiente.

La UABC establece como requisito de egreso el conocimiento de un idioma extranjero, para incrementar la competitividad de sus egresados. El nivel de conocimiento del idioma extranjero, así como las opciones y etapas para acreditarlo están reglamentados. La Facultad de Idiomas se encarga de realizar difusión para favorecer el cumplimiento del requisito.

Tabla 22. Alumnos inscritos en materias de otros idiomas impartidas en la FIM: 2011 al 2016

CLAVE	DESCRIPCIÓN	TOTAL, ALUMNOS
4704	IDIOMAS I	1728
5358	IDIOMAS II	1141
6069	IDIOMAS III	2
6990	SEMINARIO DE IDIOMA EXTRANJERO	1
7066	IDIOMAS II	1
9897	INGLÉS	1
11375	INGLÉS TÉCNICO	425
11635	INGLÉS TÉCNICO	2
12004	IDIOMAS I	1
12005	IDIOMAS II	1
16187	COMPRESION DE LECTURA Y REDACCIÓN EN INGLÉS	4
18901	INGLÉS	2
18902	INGLÉS CONVERSACIONAL TÉCNICO AVANZADO	1
21344	INGLÉS TÉCNICO PARA INDUSTRIAL	33
21206	ALEMAN I	4
7594	FRANCÉS I	6
17162	PORTUGUES I	1
TOTAL		3354

Fuente: Centro de Información y Estadística de la Facultad de Ingeniería

En la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), el conocimiento de un idioma extranjero se considera parte indispensable de la formación del alumno, además de ser un requisito académico. Lo anterior tiene su fundamento en el Art. 117 del Estatuto Escolar de la UABC.

Dentro del programa de Ingeniero Civil, la acreditación del idioma extranjero puede llevarse a cabo a través de una de las opciones siguientes:

- a) Al quedar asignados en el quinto nivel del examen diagnóstico de idioma extranjero aplicado por la Facultad de Idiomas.
- b) Constancia de haber obtenido, por lo menos 400 puntos en el examen TOEFL, para el caso del idioma inglés o su equivalente en el caso de otros idiomas.
- c) La acreditación del examen de egreso del idioma extranjero, que se aplica en la Facultad de Idiomas de la UABC.
- d) La acreditación de por lo menos dos unidades de aprendizaje de un idioma

extranjero, impartidos por las propias unidades académicas.

- e) Estancias internacionales autorizadas por la unidad académica, con duración mínima de tres meses en un país con idioma oficial distinto al español.
- f) Haber acreditado estudios formales del idioma extranjero.

Con estos requisitos el programa educativo busca garantizar en sus egresados el conocimiento de una lengua extranjera.

De acuerdo a la evaluación de idioma extranjero que la Institución ha aplicado a partir de 2012 al 2016, a los estudiantes que han cursado la Etapa Básica (Tronco Común de Ingeniería TCI), aproximadamente el 3% alcanzó el Nivel 1, el 30% de los estudiantes alcanzaron el Nivel 2, el 33% el Nivel 3, el 19 % de los estudiantes el Nivel 4, el 12 % en el Nivel 5 y el 5% de los estudiantes alcanzó el Nivel 6. Con base en la información anterior, solo el 17% de los estudiantes que se encuentran en la Etapa Básica TCI, cuentan en el conocimiento del idioma extranjero en el nivel que se requiere para el programa educativo.

Conclusiones.

La presente propuesta de modificación integral, reúne y demuestra que el currículo específico y la genérica del programa educativo homologado de Ingeniero Civil se encuentran debidamente fundamentada.

- Ya quedaron adecuadamente evaluados, tanto el plan de estudios (presente y la propuesta) con sus correspondientes mapas curriculares; así como, las unidades de aprendizaje; las tecnologías educativas ya aplicadas y las propuestas y, finalmente la información disponible y la requerida para el aprendizaje.
- Y finalmente se evaluaron las actividades propuestas para la formación integral de los estudiantes de este programa educativo.

A manera de conclusiones, se identifican debilidades que en esta propuesta se toman en consideración para atenderlas e incorporar acciones para su resarcimiento:

- En su mayoría las asignaturas cumplen con los requerimientos de la profesión que tenemos en la actualidad, aunque puede fortalecerse este

rubro al incorporar cursos optativos que desarrollen integralmente la formación de los ingenieros civiles.

- Las seriaciones que se encuentran en las asignaturas son adecuadas, por otro lado, sería bueno agregar algunas seriaciones como recomendación el tomar alguna asignatura previa antes de tomar una asignatura concentradora.
- Incorporar asignaturas optativas para fortalecer el perfil, seriaciones recomendadas en algunas asignaturas específicas. Los últimos semestres programarlos con menos carga ya que el estudiante por lo general está llevando a cabo Prácticas Profesionales o Servicio Social Profesional.
- En particular el laboratorio de Ingeniero Civil cuenta con pocas computadoras para uso de alumnos, siendo 9 equipo. Pero debido a la flexibilidad que existe en la FIM se hace uso de las instalaciones de otros laboratorios como Ingeniería Industrial, Ingeniería en Computación, de esta manera se cubre la necesidad.
- Por parte de la FIM se ofertan cursos intersemestrales del idioma inglés, utilizando las aulas del edificio central, así como en vinculación con la Facultad de Idiomas se utiliza laboratorios de práctica y evaluación de esta lengua. Podría equiparse de igual forma un área específica dentro de la FIM para cubrir esta demanda.

En cuanto al plan de estudios de programa educativo Ingeniero Civil, se reconoce que está construido bajo los lineamientos del modelo educativo siguiendo la Guía Metodológica para la Creación y Modificación de planes de Estudios de la UABC. La presente propuesta considera e incorpora que este sea congruente con la misión y visión de las correspondientes unidades académicas en sus planes de integrales de desarrollo.

El plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil posee muchos aspectos del modelo educativo de la UABC al ser flexible en gran porcentaje: poseer una estructura por etapas de formación (básica, disciplinaria y terminal), estar basado en sistema de créditos, favorecer la movilidad, considerar el desarrollo cultural y deportivo

como parte de la formación integral y fomentar la vinculación a través de la práctica profesional.

El perfil de egreso

De la presente propuesta expone que el egresado es un profesionalista con un enfoque multidisciplinario altamente capacitado, que impulsa la innovación tecnológica y vinculación, ya que puede enfocarse en el estudio de los principios básicos de la Ingeniería Civil:

- I. Ciencias Básicas y Matemáticas
- II. Ciencias de la Ingeniería
- III. Ingeniería Aplicada
- IV. Ciencias Sociales y Humanidades

Dentro del programa educativo Ingeniero Civil se consideran áreas de énfasis dentro de la Ingeniería Aplicada las siguientes:

- I. Administración de la Construcción y Emprendedurismo.
- II. Recursos Hídricos y Medio Ambiente.
- III. Sistemas de Transporte y Geotecnia.
- IV. Estructuras.

El egresado de programa educativo Ingeniero Civil es un profesionalista con un enfoque multidisciplinario capaz de contribuir al desarrollo económico y social, mostrando creatividad, iniciativa, liderazgo, responsabilidad y ética en todos los ámbitos de su ejercicio profesional, que incluyen: la búsqueda de nichos para el desarrollo tecnológico, armonizando con el medio ambiente en beneficio de la sociedad; el incremento de las fuentes de trabajo mediante la creación de empresas y gestión de proyectos; la atención a la relación costo-beneficio dando cuenta del uso adecuado de los recursos y la buena disposición hacia las relaciones humanas y búsqueda de la calidad.

El plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil establece que el egresado de la carrera de Ingeniero Civil será competente para:

- Proyectar, diseñar y construir obras y servicios, considerando aspectos de armonía, seguridad y economía, por medio de la planificación y dirección de

obras civiles, el desarrollo de sistemas hidráulicos, la elaboración de proyectos estructurales y/o de vías de comunicación, para el desarrollo urbano, industrial, habitacional y su infraestructura, en armonía con el medio ambiente y su entorno social y profesional.

- Operar, mantener y conservar obras y servicios, considerando las necesidades técnicas, económicas y de seguridad, necesarias para garantizar el adecuado uso de los recursos, atendiendo responsablemente el impacto y trascendencia social.
- Generar nuevos conocimientos y tecnología que fortalezcan el desarrollo de la profesión en el ámbito local, nacional e internacional con actitud emprendedora, así como planear y dirigir las obras para garantizar el correcto aprovechamiento de los recursos humanos, materiales y financieros, atendiendo los principios y normas en el ejercicio profesional.

La presente propuesta presenta y pretende demostrar que el programa de estudios, dosifica la complejidad de asignaturas y contenidos, procurando desarrollar y proporcionar al alumno las competencias propias de su profesión, las cuales serán verificables y extrapolables a la práctica profesional real que se gesta en el entorno, mismas que podrán ser ajustadas de acuerdo a la evolución y desarrollo de la ciencia y tecnología de su disciplina.

Competencias de la Etapa básica

- Interpretar, plantear y resolver de manera racional, responsable y propositiva, diferentes situaciones inherentes a la ingeniería mediante la construcción de modelos matemáticos basados en fundamentos teóricos de las ciencias básicas, para interpretar los fenómenos físicos.

Competencias de la Etapa Disciplinaria

- Diseñar, desarrollar e implementar técnicas y metodologías en base a las ciencias básicas y los principios fundamentales de las distintas disciplinas, para la solución de problemas básicos de la Ingeniería.

Competencias de la Etapa Terminal.

- Proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos, considerando los procesos de aplicación de las ciencias básicas y de la ingeniería, incluyendo los elementos fundamentales de diseño, para la solución de los problemas en infraestructura urbana, vías de comunicación y recursos hidráulicos que se presentan en las comunidades, con responsabilidad y con respeto a la reglamentación vigente sobre desarrollo urbano.

El plan de estudios, presenta gradualidad establecida por etapas de formación.

- La etapa básica consta de tres períodos y es donde se adquieren los conocimientos fundamentales de las ciencias básicas como matemáticas, física, química, etc.
- Sigue la etapa disciplinaria, también con tres períodos, en la que se adquieren los conocimientos fundamentales de las ciencias de ingeniería; y finalmente,
- La etapa terminal, donde se aplican los conocimientos adquiridos en la etapa disciplinaria; esta etapa se distribuye en tres períodos, con la opción de cursarla en dos.

Es importante también el papel del tutor, ya que, en las asignaturas sin seriación, es el que guía al estudiante y autoriza su carga académica en el período, previo análisis de su historial académico.

La propuesta pretende demostrar que, de manera transversal, el plan de estudios tiene cinco ejes principales, que a continuación se enlista:

- a. Tutoría académica.
- b. Cultura y deportes.
- c. Idioma extranjero.
- d. Formación en valores.
- e. Orientación educativa y psicopedagógica.

Debido a la posibilidad de tomar asignaturas optativas, el alumno tiene una opción flexible para elegir cursar un conjunto de asignaturas que le permitan adquirir

conocimientos específicos, o de otras disciplinas, así como cursar asignaturas relacionadas con cultura, arte, idiomas deportes, etc.

El plan de estudios contempla 350 créditos hora-semana-mes, y está estructurado para que, idealmente, pueda ser cubierto en ocho períodos; sin embargo, debido al carácter flexible del plan de estudios el tiempo de permanencia del alumno puede ser mayor, teniendo como límite el plazo de 14 periodos para cubrir la totalidad de los créditos de manera estatutaria.

El plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil presenta una distribución horaria en la que:

- El 28.3% es de enseñanza teórica,
- 10.3% es de enseñanza en laboratorio,
- 30.3% de enseñanza teórica-práctica (taller) y
- el 28.3 % enseñanza extra clase,
- sumado al 2.85% que representan las prácticas profesionales dónde el alumno complementa su formación integral vinculándose con el sector externo.

Las actividades de aprendizaje, los contenidos temáticos a desarrollar y el tiempo asignado a cada tema están establecidos en las estructuras de los programas de las unidades de aprendizaje; donde se define claramente la pertinencia de los contenidos temáticos y su relación secuencial con las unidades de aprendizajes anteriores y posteriores.

Se presentan de manera detallada los contenidos temáticos y sus competencias específicas para cada una de las unidades de aprendizaje divididas por su etapa curricular, con la debida carga horario y sus créditos académicos.

Tecnología educativa y de la información para el aprendizaje: El programa educativo Ingeniero Civil deja establecido en la presente propuesta, el uso de tecnologías para el soporte de los procesos de enseñanza-aprendizaje que exige el plan de estudios. Al igual describe la presente infraestructura de aulas, laboratorios y

talleres y su respectivo equipamiento para el apoyo de las diferentes acciones y estrategias antes descritas.

Actividades para la formación integral: Igualmente, esta propuesta establece las características de las actividades que a la fecha se realizan y las que se comprometerán para el adecuado desarrollo formativo del estudiante y al servicio del docente para un adecuado desarrollo y formación integral. Por mencionar algunas, se deja demostrado, lo referente a:

- Cursos o actividades complementarias para la formación integral
- Evaluación de la enseñanza de otra lengua extranjera.
- Intercambios Académicos nacionales o internacionales, entre otras.

4.3 Evaluación del tránsito de los estudiantes por el programa educativo.

Introducción.

Este rubro considera la evaluación del proceso de ingreso de los estudiantes al programa educativo, la trayectoria escolar, el egreso del programa y los resultados de los estudiantes a fin de valorar cómo es el tránsito de los estudiantes por el programa educativo.

Su objetivo es evaluar el tránsito de los estudiantes por el programa con el fin de identificar fundamentos para modificar o actualizar el programa educativo, evaluar el proceso de ingreso al programa educativo, evaluar la trayectoria escolar de los estudiantes que cursan el programa educativo, evaluar el egreso del programa educativo, al igual que los resultados de los estudiantes que cursaron el programa educativo, en exámenes, el dominio de otras lenguas, en eventos y en el mercado laboral.

Metodología

Realizar una investigación documental y empírica para evaluar el tránsito de los estudiantes por el programa educativo: proceso de ingreso al programa, trayectoria escolar, egreso del programa y resultados de los estudiantes. Donde se incluya una: Evaluación del desempeño de los estudiantes, Evaluación de la empleabilidad/opinión de los empleadores y una Evaluación del cumplimiento del perfil de egreso.

Para la evaluación de los estándares del Eje 3. Tránsito de los estudiantes por el programa educativo. Se toma como base lo señalado por los CIEES (2015) los estándares que guían la evaluación del eje referente al tránsito de los estudiantes por el programa educativo. Como parte del proceso de reestructuración se contempló la información estadística obtenida de las tres unidades académicas involucradas en este análisis que son la FIM, ECITEC y la FIAD. Cabe mencionar que la información presentada se encuentra dividida por Unidad Académica debido a que las estadísticas obtenidas en cada Unidad Académica son propias de la misma y no se entrelazan entre sí.

Resultados.

Proceso de ingreso al programa educativo: En la línea del establecimiento de estrategias de difusión y promoción de la carrera: El plan de estudios establece claramente las características deseables del aspirante al programa educativo Ingeniero Civil. Esta información se encuentra disponible en la página web de las distintas unidades académicas.

En la FIM, cada año se participa en el evento EXPO UABC, donde se brinda información tanto del perfil de ingreso como de egreso a los estudiantes de preparatoria. Para niveles de educación básica se ofertan conferencias generales de las áreas de énfasis del programa educativo y talleres para primarias donde se motiva a partir del uso de juegos como bloques de construcción.

En ECITEC, la Universidad Autónoma de Baja California a través de la Vicerrectoría, el Departamento de Formación Básica, y el Depto. Psicopedagógico y la coordinación del programa educativo, organizan semestralmente el evento “Expo-Profesiones” convocando a estudiantes de nivel Medio Superior, se instalan módulos de información atendidos por docentes y alumnos del mismo programa educativo donde se entrega folletería y se realizan pláticas programadas orientando sobre perfil de ingreso, campo ocupacional y plan de estudios; también puede consultarse en la página de ECITEC. En la Escuela se ha formalizado la presentación de los proyectos finales de clase en el evento Expo-ECITEC, aquí se invita a alumnos de Educación Media Superior, donde pueden conocer los proyectos de clase, a los alumnos que los desarrollaron y las instalaciones disponibles para ello. Por su parte, UABC tiene campañas de difusión general en redes sociales, radio, tv y prensa. A su vez, ECITEC asiste a los eventos promovidos por las escuelas de Nivel Medio Superior en sus instalaciones.

En la Unidad Académica FIAD, la difusión del programa educativo se realiza a través de los siguientes eventos:

- Expo Educación y Orientación Vocacional, organizada por el Comité de Vinculación Escuela Empresa de Ensenada.
- Expo Ciencia y Tecnología, de la FIAD, organizadas por la FIAD y otras unidades académicas de la UABC.
- Congreso Internacional Vértice, organizado por alumnos del programa educativo de Arquitectura, Ingeniería Industrial, Ingeniero Civil y Bioingeniería de la Facultad.

Programas de regularización, acciones de nivelación o apoyo: La UABC desde 1990 ofrece a estudiantes de nuevo ingreso un curso de inducción como un espacio necesario para la reflexión sobre el compromiso que adquieren como estudiantes universitarios, y la responsabilidad que tienen sobre su proceso de aprendizaje, así como de los valores que distinguen a todo alumno de la UABC. Con esta reflexión se favorece la concientización en ese nuevo rol, así como su identificación como cimarrones y a su pronta integración a la vida universitaria.

El curso de inducción está integrado por 7 módulos interactivos con una duración total de 20 horas:

1. Introducción del curso. Presentación, propósito y expectativas del curso, integración grupal.
2. El valor de ser universitario. Expectativas del alumno como universitario, proyecto de vida universitaria, reflexión sobre los valores universitarios (Libertad, honestidad, respeto, igualdad, justicia, responsabilidad, compromiso social, respeto al medio ambiente, etc.), símbolos universitarios (lema, escudo, mascota y canto), el estudiante como responsable de su aprendizaje (modelo educativo)
3. Estructura y organización de la unidad académica. Presentación de directivos, organigrama, plan de estudios del programa educativo (perfil de egreso, campo ocupacional, etapas de formación, mapa curricular, modalidades de aprendizaje y obtención de créditos)
4. Servicios de apoyo académico y administrativo. Orientación educativa y psicopedagógica, becas, seguro facultativo y gastos médicos, correo electrónico institucional
5. Evento "Ponte la camiseta". Bienvenida del Rector, en la que todos los alumnos de nuevo ingreso se ponen la camiseta de cimarrones.
6. Evaluación del curso de inducción
7. Evento de integración deportiva. Participación en actividades deportivo-recreativas.

En los dos últimos ciclos escolares, el curso de inducción se impartió a 530 alumnos en 18 grupos en el ciclo 2013-1 y de 583 alumnos en 19 grupos.

Como retroalimentación hacia las escuelas de educación media superior, la UABC a través de la Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar les informa sobre el porcentaje de aspirantes de su institución que lograron ingresar de cada una de ellas.

En la Facultad de Ingeniería Mexicali cada semestre se lleva a cabo un curso propedéutico dirigido a los estudiantes de nuevo ingreso, para conocer el nivel académico de los estudiantes en el área de las matemáticas y como una estrategia de

nivelación para que el estudiante tenga mejores perspectivas de éxito al cursar las diferentes asignaturas del plan de estudios que requieren de bases matemáticas sólidas. Sin embargo, a partir del periodo 2013-1 se implementó un nuevo curso para los alumnos de nuevo ingreso, el Curso de Nivelación, aunque sólo se aplicó a dos grupos de prueba con 60 alumnos en total, que a diferencia del Curso Propedéutico tiene una duración de 10 semanas y un contenido temático más extenso. Esto con el objetivo de abatir los altos índices de reprobación escolar que se presenta particularmente en alumnos que ingresan en el primer periodo de cada año. El resto de los alumnos de nuevo ingreso 2013-1, es decir 552 alumnos tomaron el tradicional Curso Propedéutico con una duración de dos semanas.

En el Curso de Nivelación participaron dos profesores de tiempo completo y dos profesores de asignatura. En el Curso Propedéutico participaron 7 profesores de tiempo completo y 15 profesores de asignatura. Se analizaron los resultados del aprovechamiento de los estudiantes de ambos cursos, y ello arrojó que los estudiantes que tomaron el Curso de Nivelación con una duración mayor tenían calificaciones por encima de la media. En base a esto se tomó la decisión de implementar el Curso de Nivelación para todos los alumnos de nuevo ingreso en el primer periodo de cada año.

El curso propedéutico se enfoca al estudio de álgebra, geometría y trigonometría, y está estructurado por unidades, temas y subtemas, donde se presentan ejercicios de ejemplo, los cuales se aconseja sean resueltos en clase en grupos de estudio bajo la guía del profesor; los ejercicios de taller, los cuales igualmente se realizan en clase en grupos de estudio, pero con la intervención mínima del maestro. Finalmente se tienen los ejercicios de tarea, diseñados para que el alumno realice un repaso extra-clase de los tópicos tratados durante la misma. Además, se han desarrollado algunos video tutoriales que van de la mano con el manual impreso (ambos elaborados por académicos de la Facultad de Ingeniería) que se entrega al alumno como apoyo al curso. En ellos se presentan los ejemplos y ejercicios y la forma de resolverlos. Los videos se pueden consultar en la plataforma de YouTube bajo el nombre “Curso propedéutico UABC”.

Se cuenta con un proceso de selección adecuado al considerar que existen los mecanismos de difusión de la convocatoria de ingreso, un proceso de selección de alumnos pertinente, así como su efectividad y transparencia, ya que se cuenta con instrumentos avalados por una institución externa que permiten hacer la selección de manera justa e imparcial. También se proporciona al aspirante una guía de preparación al examen de admisión publicada en internet para fácil acceso a los aspirantes. Existe retroalimentación hacia las instituciones de educación media superior sobre el desempeño de sus estudiantes, y a los alumnos admitidos se le proporciona orientación previa al inicio de clases sobre el funcionamiento y organización de la universidad en general y del programa educativo en particular.

Trayectoria escolar: Durante el periodo 2016-2 las unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación (IR) fueron Hidrología con 35.90%, Estructuras de Acero con 33.33% e Hidráulicas de Canales y Maquinaria 24.91%. Por otro lado, durante el periodo 2016-1 las unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación (IR) fueron Proyecto Estructural con 42.55%, Estructuras de Acero 30.56% e Hidrología con 29.17%. Así mismo, durante el periodo 2015-2, Cimentaciones 51.92%, Hidrología 44.68%, y Diseño Estructural con 35.29%. En el periodo 2015-1 las unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación (IR) fueron Calculo Multivariable 57.45%, Hidráulicas de Canales y Maquinaria 36.11% y Estructuras de Concreto con 35.71%. Asimismo, en el periodo 2014-2 las unidades de aprendizaje con IR fueron Hidráulica de Canales y Tuberías 56.25%, Calculo Multivariable con 48.94%, y así mismo en el periodo 2014-1 solamente Obras Hidráulicas 41.51%.

Con base en los datos anteriores se percibe que en las unidades de aprendizaje relacionadas con el área Hidráulica y el área Estructuras presentan un alto índice de reprobación, unidades que pertenecen a las etapas disciplinaria y terminal, lo cual hace necesario un seguimiento más estricto del alumno por parte del tutor y asimismo invitar a los alumnos a asistir a cursos de nivelación o asesorías, con el fin de disminuir el índice de reprobación y mejorar el aprendizaje del alumno. De igual manera la unidad de aprendizaje Calculo Multivariable presenta un índice de reprobación alarmante esto puede atribuirse a que dicha unidad de aprendizaje no se encuentra seriada con otras

unidades en el plan de estudios de Ingeniero Civil por lo que los estudiantes al hacer uso de él plan flexible al elegir otras unidades, pasan por alto la unidad de aprendizaje de Calculo Multivariable y la retoman semestres antes de egresar, lo cual conlleva a que los estudiantes regresen faltantes de conocimientos acerca de ello.

La deserción y rezago son atendidas por el Departamento Psicopedagógico de la UABC, el alumno acude al departamento y proporciona información en un formato que contiene las causas de su deserción o baja. Las acciones que lleva a cabo el Departamento Psicopedagógico para revertir el rezago o deserción, son a través de la implementación de cursos a fin de contribuir a mejorar el rendimiento académico tales como: Administración del tiempo, técnicas de estudio, motivación, asertividad y autoestima, manejo del estrés. Con respecto a los índices de reprobación, la Coordinación de Formación Básica, lleva a cabo un plan de asesoría académica permanente atendiendo las unidades de aprendizaje con mayor porcentaje de reprobación.

Con respecto a la eficiencia terminal y titulación del programa educativo Ingeniero Civil, durante el periodo 2004-2 a 2010-1 se tiene un índice de eficiencia de titulación en relación con el ingreso de 50% y en relación con el egreso de 80%. Por otro lado, durante el periodo 2010-2 a 2012-2, el índice de eficiencia de titulación de ingreso es de 40% y en relación con el egreso 75%. La información anteriormente expuesta fue proporcionada por los departamentos de estadística de las respectivas unidades académicas. De lo anterior se aprecia que el índice de ingreso-egreso se encuentra en la media lo que denota una debilidad en el programa educativo.

Movilidad e intercambio estudiantil: Según el artículo 176 del Estatuto Escolar, se entiende por intercambio estudiantil, “La posibilidad que la Universidad le otorga a sus alumnos ordinarios de cursar en instituciones de educación superior del país o el extranjero, unidades de aprendizaje que puedan ser consideradas equivalentes a las que se encuentren incluidas dentro del plan de estudios en el que están inscritos”.

El Departamento de Cooperación Internacional e Intercambio Académico se encarga de operar y difundir los programas de Movilidad Estudiantil, Movilidad

Académica (docentes e investigadores) y Cooperación Internacional que se ofrecen a estudiantes y académicos.

Ofrece asesorías e información sobre cómo participar y realizar trámites de becas para estas actividades, además, brinda orientación a estudiantes extranjeros y proporciona datos sobre programas de posgrados y becas en otras universidades nacionales y extranjeras.

A Estudiantes:

- Orientar y asesorar sobre programas de movilidad existentes
- Proporcionar información sobre becas para movilidad estudiantil y estudios de Posgrado
- Trámites e información para estudiantes extranjeros

Otros Servicios:

- Impartición de pláticas informativas en las unidades académicas sobre los programas de movilidad estudiantil y académica
- Atención a visitantes de Instituciones de Educación Superior y de organismos que manejan programas de becas, y organización de pláticas informativas con profesores e investigadores
- Organización de curso intensivo de inglés en Canadá
- Organización de curso de Inmersión Cultural en español para extranjeros

El Departamento de Cooperación Internacional e Intercambio Académico, es quien coordina a nivel Universidad las actividades de intercambio estudiantil y docente, publica de manera oportuna, las convocatorias y recibe de manera continua solicitudes de los alumnos que desean realizar una de dos opciones disponibles. Para realizar un intercambio académico un semestre en una reconocida universidad nacional o extranjera donde cursará materias posibles a revalidarse, con valor curricular para su carrera:

Una asistencia a congreso o estancia corta, donde presentarán avances de sus proyectos de investigación o realizarán colaboraciones con prestigiados investigadores nacionales o internacionales. Estas solicitudes son evaluadas y de resultar aprobadas financiadas, de modo que el alumno recibe un apoyo económico que le permite ya sea cursar un semestre fuera, asistir a un congreso o realizar una estancia corta de investigación.

La Universidad Autónoma de Baja California cuenta con 364 convenios generales y específicos con instituciones de educación superior, consorcios y asociaciones para intercambio estudiantil; 103 nacionales y 243 internacionales, dichos convenios están enfocados a fortalecer las actividades académicas de la Institución. Los convenios específicos de intercambio estudiantil incluyen de manera general a los estudiantes de la institución que se encuentren registrados bajo programas de áreas similares a los de la institución receptora.

Cuando los alumnos optan por cursar materias tanto obligatorias como optativas en otras instituciones, se realiza una solicitud ante el responsable del programa educativo, quien determina la pertinencia curricular y autoriza o no las materias. Una vez que el alumno aprueba las asignaturas se realiza un proceso de revalidación para la acreditación de las materias en su historial. Este programa de la UABC durante el último año apoyó a más de 200 estudiantes con un monto de casi 7 millones de pesos.

Actualmente la UABC ha formalizado más de 200 convenios de intercambio, tanto nacionales como internacionales. A continuación, se presentan los alumnos que han realizado actividades de intercambio en las distintas unidades académicas. En el periodo 2013-2014 se realizaron 2 intercambios nacionales y 19 intercambios internacionales, de los cuales el destino principal fue España y Chile del periodo, 2015-2016 se tiene 6 intercambios nacionales, y 4 intercambios internacionales de los cuales su principal destino fue España y Alemania. Lo anterior denota una baja participación por parte de los estudiantes en las modalidades de movilidad nacional e internacional. De manera que abre la oportunidad para incentivar de manera más activa dichas modalidades en el programa educativo Ingeniero Civil.

Como se observó alumnos del programa educativo fueron apoyados con este programa para cursar materias en instituciones internacionales siendo España, y Chile los destinos más recurrentes, de la misma forma durante dicho periodo se han recibido 3 alumnos visitantes de otras instituciones nacionales.

El programa de movilidad estudiantil es una de las cartas distintivas de la UABC, en experiencia de los docentes que colaboran con instituciones en Canadá, EE UU y Europa; existen muy pocas instituciones a nivel mundial que posean apoyos de esta magnitud para dotar a los alumnos de experiencias de intercambio nacionales e internacionales. El programa se da a conocer de manera oportuna en la comunidad y existe un mecanismo establecido para registrar los créditos obtenidos en universidades externas.

Servicio de tutorías: Los programas de servicio a la comunidad estudiantil, entre los cuales se menciona en la fracción I la Tutorías de los alumnos; así mismo, conforme al acuerdo que establece los Lineamientos Generales para la Operación de las Tutorías, la Tutoría Académica en la UABC se describe como el proceso mediante el cual se hace disponible la información sistemática al tutorado, que le permite la planeación y desarrollo de su proyecto académico y profesional, a través del acompañamiento de un tutor, quien reconoce, apoya y canaliza las necesidades específicas que le plantea el tutorado, considerando la normatividad y apoyos institucionales disponibles que responden a estas necesidades, respetando en todo momento la libertad del estudiante en la toma de las decisiones de su trayectoria académica. La Tutoría tiene el propósito de potencializar las capacidades y habilidades del alumno para que consolide su proyecto académico con éxito, a través de una actuación responsable y activa en su propia formación profesional con la guía y acompañamiento de un tutor.

Los procedimientos detallados para la impartición de las Tutorías se detallan en el Manual de Tutorías de la FIM donde se describe la posibilidad de la impartición de tutorías programadas, no programadas, grupales e individuales. Así mismo, el programa establece de manera obligatoria el acompañamiento del tutor durante el proceso de reinscripción del alumno, lo que contribuye a mejorar el desempeño del

alumno al orientarlo sobre los conocimientos previos de las asignaturas, para que establezca una estrategia favorable en el diseño de la trayectoria del estudiante.

En la UABC se cuenta con un sistema institucional de tutorías (tutorias.uabc.mx) donde los tutores tienen acceso al historial del alumno y a información como el número de créditos cursados, alumnos activos, con baja temporal o definitiva, porcentaje de avance de servicio social y de dominio de un idioma extranjero.

En el PE el 100% de los profesores de tiempo completo imparten Tutorías, el número de estudiantes asignados a cada profesor de tiempo completo en el ciclo 2016-2 fue de aproximadamente 27.2 alumnos por PTC. La FIM y el programa cuentan con un servicio de tutorías adecuado, que apoya a los alumnos en la toma de decisiones con base a su plan de vida y carrera.

El Estatuto Escolar de la UABC contempla en el artículo 167 los programas de servicio a la comunidad estudiantil, entre los cuales se menciona en la fracción I la Tutorías de los alumnos; así mismo, conforme al acuerdo que establece los Lineamientos Generales para la Operación de las Tutorías, la Tutoría Académica en la UABC se describe como el proceso mediante el cual se hace disponible la información sistemática al tutorado, que le permite la planeación y desarrollo de su proyecto académico y profesional, a través del acompañamiento de un tutor, quien reconoce, apoya y canaliza las necesidades específicas que le plantea el tutorado, considerando la normatividad y apoyos institucionales disponibles que responden a estas necesidades, respetando en todo momento la libertad del estudiante en la toma de las decisiones de su trayectoria académica.

La Tutoría tiene el propósito de potencializar las capacidades y habilidades del alumno para que consolide su proyecto académico con éxito, a través de una actuación responsable y activa en su propia formación profesional con la guía y acompañamiento de un tutor.

Los procedimientos detallados para la impartición de las Tutorías se detallan en el Manual de Tutorías de la FIM, donde se describe la posibilidad de la impartición de tutorías programadas, no programadas, grupales e individuales. Así mismo, el programa establece de manera obligatoria el acompañamiento del tutor durante el proceso de reinscripción del alumno, lo que contribuye a mejorar el desempeño del alumno al orientarlo sobre los conocimientos previos de las asignaturas, para que establecer una estrategia favorable en el diseño de la trayectoria del estudiante.

En la UABC se cuenta con un sistema institucional de tutorías (tutorias.uabc.mx) donde los tutores tienen acceso al historial del alumno y a información como el número de créditos cursados, alumnos activos, con baja temporal o definitiva, porcentaje de avance de servicio social y de dominio de un idioma extranjero.

La FIM y el programa cuentan con un servicio de tutorías adecuado, que apoya a los alumnos en la toma de decisiones con base a su plan de vida y carrera.

Servicio de orientación y asesoría para apoyo al aprendizaje: El Estatuto del personal académico en el artículo 59 d, establece como obligación para los profesores de carrera la impartición de asesorías; así mismo, el estatuto escolar en los artículos 166 y 167 (I) establece que la institución promoverá la impartición de asesorías a los estudiantes.

Artículo 59.- Los profesores de carrera, además de impartir el número de horas-clase que tengan asignadas de acuerdo a este estatuto, en el tiempo restante deberán dedicarse a las otras actividades fijadas en su programa, debiendo participar en:

- a) La elaboración de programas de estudio y prácticas, análisis, metodología y evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje.
- b) La organización y realización de actividades de capacitación y superación docente.
- c) La producción de materiales didácticos, tales como guías de estudio, paquetes didácticos, textos, monografías, antologías, material audiovisual, diseño de

prácticas de laboratorio, esquemas de experimentación, bibliografías y los apoyos de información que se consideren necesarios.

- d) La prestación de asesoría docente a estudiantes y pasantes, así como asesoría en proyectos externos y labores de extensión y servicio social.
- e) La realización y apoyo a los trabajos específicos de docencia, investigación, preservación y difusión de la cultura, así como la definición, adecuación, planeación, dirección, coordinación y evaluación de proyectos y programas docentes, de los cuales sean directamente responsables.
- f) La realización de investigación, aplicación de exámenes no ordinarios y colaboración en tareas académico-administrativas.
- g) En las épocas del año en que no haya labores lectivas, cumplirá con las horas de clase correspondientes, participando en las actividades anteriores y de su programa.

Actualmente el PE, cuenta con datos proporcionados por el Centro de Información y Estadística de la Facultad de Ingeniería (CIEFI), donde se describen las asignaturas con mayor índice de reprobación entre las que destacan Matemáticas I, Dinámica, Circuitos Aplicados, Cálculo Multivariable, Proyecto estructural, Cimentaciones, Hidrología e Hidráulica de canales y maquinaria.

Como una estrategia para disminuir el índice de reprobación de las materias identificadas, se implementó un programa de asesorías, que consiste en ofrecer servicios de apoyo psicológico y académico a los alumnos que así lo soliciten.

Adicionalmente, para mejorar la calidad del aprendizaje, el PE contempla dentro de su carga normal de trabajo, la impartición de asesorías a los alumnos que así lo soliciten. Las asesorías son impartidas al final de la clase, o en los cubículos de los profesores; en el momento que los alumnos lo soliciten o previa cita por correo electrónico, las asesorías son registradas por los PTC, adicional a esto se cuenta con un programa de servicio social profesional donde alumnos que ya han aprobado materias imparten asesorías a los alumnos que presentan dificultades en las asignaturas con mayor índice de reprobación.

Dentro de los servicios que esta Universidad brinda a sus alumnos, está el de las asesorías, contemplado en el título sexto del Estatuto Escolar.

(<http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Legislacion/reglamentos/estecol-ar.pdf>).

También, enmarcado por el Estatuto del Personal Académico de la Universidad (<http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Legislacion/reglamentos/epnalacad.pdf>), todos los profesores de tiempo completo, deberán dar asesoría docente a los estudiantes.

Las asesorías las brindan tanto becarios y alumnos compañeros de los solicitantes, como los profesores que imparten las asignaturas. Para las materias de tronco común, las asesorías se llevan a cabo en un aula especial. Equipada con mesas y sillas en cantidad suficiente para 30 usuarios, cuatro pintarrones, un cañón, un pequeño librero con libros para consulta interna. El horario de asesorías cambia de acuerdo a la disponibilidad de los alumnos asesores y del horario de trabajo del profesor responsable, cada semestre.

La forma de operación es que el asesor se encuentra disponible en el horario indicado, el asesorado se presenta y solicita la asesoría, misma que le es brindada por el asesor.

Cuando la asesoría abarca un tema o es más compleja, se programa una fecha y hora específica para ella. Esto se realiza entre el asesor y el asesorado. El asesorado se registra en todos los casos, en una lista en la que incluye su nombre, matrícula, fecha y tema de la asesoría. La asesoría puede ser personal o grupal.

En el caso de materias de las etapas disciplinaria y terminal, cada profesor de tiempo completo tiene destinadas unas horas a la semana para dar asesorías a los alumnos que lo requieran (estas se dan regularmente en el cubículo de cada profesor y en horario dado a conocer a los alumnos). También se cuenta con un espacio especial

para dar asesorías en la zona de cubículos de profesores. Allí se cuenta con cuatro mesas y suficientes sillas para atender hasta a doce alumnos, un pintarrón y nodo de acceso a internet a través de CIMARED.

También, y como parte de las estrategias para aumentar los índices de aprobación y retención, se sugiere a los alumnos de nuevo ingreso que tomen el curso de Tópicos Matemáticos, antes de cursar Calculo Diferencial, obteniéndose al presente muy buenos resultados, por ejemplo, de los alumnos que tomaron y aprobaron el curso de Tópicos Matemáticos en 2012-2, el 69% aprobaron Calculo Diferencial.

Como se menciona en la parte de resultados de Programa Permanente de Asesorías, la influencia de estas u otras acciones implementadas para una mejora en los índices de aprobación y retención estará dando cada vez mejores resultados, por lo menos es evidente que el conjunto de estrategias implementado por la Facultad ha resultado en un aumento en la retención de sus estudiantes.

Prácticas profesionales, estancias y visitas al sector productivo: Las prácticas profesionales son actividades y tareas propias de aplicación de la formación profesional y la vinculación con el entorno social y productivo, mediante las cuales se contribuye a la formación integral del alumno al combinar las competencias adquiridas para intervenir en la solución de problemas prácticos de la realidad profesional. El practicante debe completar 224 horas para acreditar esta modalidad. Así mismo el plan de estudios del programa educativo establece que las prácticas profesionales tendrán un valor de 10 créditos con un carácter obligatorio, mismas que deberán ser realizadas al haber cumplido el 70% de los créditos totales.

Se tiene el reglamento de prácticas profesionales, donde se establecen las normativas de esta modalidad de aprendizaje. La unidad receptora de las prácticas profesionales es una entidad del sector público, social o privado que participa en el desarrollo social o productivo del país o el extranjero y que obtenga el registro como tal de la unidad académica correspondiente. El prestador es aquel alumno que realice actividades en una unidad receptora, para dar cumplimiento a los objetivos

establecidos, y que está asignado a uno de los programas de prácticas profesionales registrados en la unidad académica.

Para las prácticas profesionales se tiene en el portal de la UABC la información de los requisitos, los procedimientos, catálogo de empresas y los formatos de descarga, necesarios para realizar esta modalidad.

El artículo cuarto del Reglamento de Prácticas Profesionales establece que debe haber una asignación que se trata de adscribir al alumno a una unidad receptora para la realización de sus prácticas profesionales, una supervisión en la que se verifica en el cumplimiento de metas y actividades propuestas de los programas de prácticas profesionales establecidos y signados entre la unidad receptora y la unidad académica, una evaluación en la que se emiten juicios de valor en el seguimiento de las prácticas profesionales que realizan tanto la unidad receptora como la unidad académica y finalmente una acreditación que consiste en el reconocimiento de la terminación de las prácticas profesionales del alumno, una vez satisfechos los requisitos establecidos en el programa de prácticas profesionales.

Actualmente la UABC a través del P.E. de Ingeniero Civil tiene convenios de colaboración con las principales empresas de la región entre las que se destacan Guaycan, Arquitectura e Ingeniería Integrada, Sonoran Institute, Inmobiliaria del Valle, Urbi, Construcciones Diseño y Técnicas Electromecánicas de Tijuana S.A. de C.V., Construcciones y Diseño en Acero y Concreto S.A. de C.V., Ingeniería Integral Estructural entre otras. Así como dependencias como la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado de Baja California (SIDUE), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Ayuntamiento de Tijuana, Departamento de Administración Urbana y Protección al Ambiente, Dirección de Obras e Infraestructura Urbana Municipal, Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali (CESPM), Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT) Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada (CESPE), Fideicomiso Público de Administración de Fondos de Inversión del Tramo Carretero Centinela-Rumorosa (FIARUM), etc. También se cuenta con convenios con las principales cámaras

gremiales de la construcción como son la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción delegación Baja California (CMICBC) y el Colegio de Ingenieros Civiles de Mexicali (CICM).

Se cuenta con un programa de vinculación reglamentado, que ofrece al alumno la oportunidad de vincularse con el sector productivo a través de los convenios de colaboración antes mencionados permitiendo a los egresados insertarse en el mercado laboral antes de culminar sus estudios.

Así mismo, la FIM se presenta en los eventos más destacados de la región, como Agro Baja, con el objetivo de presentar las innovaciones y desarrollos más destacados de sus alumnos y egresados para ponerlos en contacto con el sector productivo y potencial mercado.

Egreso del programa: Eficiencia terminal: En el Art. 147 del Estatuto Escolar se estipula que el plazo máximo para cursar la totalidad de los créditos de un plan de estudio en los niveles técnico superior y licenciatura será de 4 a 7 años respectivamente. Dentro de los Cuadernos de Planeación y Desarrollo Institucional se encuentra el Cuaderno del Modelo Educativo, el cual en su página 51 indica que el modelo educativo de la UABC es flexible, en donde el alumno define su carga académica en base a sus necesidades y ritmo. El currículo del programa educativo está definido en 8 ciclos escolares, por lo que puede concluirse en 4 años.

Según los datos proporcionados por el Centro de Información y Estadística de la Facultad de Ingeniería (CIEFI), la eficiencia terminal de los alumnos que ingresaron en la cohorte 2009-2 fueron de 55%, para el 2010-1 la eficiencia terminal fue del 51% y para el 2010-2 del 69%. En promedio, la eficiencia terminal es del 44% (Ver tabla INGRESO-EGRESO). La eficiencia terminal promedio es de 11 periodos escolares.

Eficiencia en la titulación en obtención del grado: En la FIM, La eficiencia de titulación en relación con el egreso fue de 76% en el 2009-2, 76% en el 2010-1 y 84% en el 2010-2. En promedio se tiene un 81% de eficiencia en la titulación de los

egresados. En cuanto a la eficiencia de titulación del total de alumnos que ingresaron al programa educativo Ingeniero Civil por cohorte, en el 2009-2, 45 alumnos ingresaron al PE y se han titulado 13, en la cohorte 2010-1 ingresaron 56 alumnos al PE y se han titulado 31, y en la cohorte 2010-2 ingresaron al PE 37 alumnos y se han titulado 19.

El programa educativo Ingeniero Civil se comenzó a ofertar en el ciclo 2009-2, por lo que hasta el 2016-2 considerando la duración del programa de estudio y el tiempo transcurrido solamente 8 generaciones han podido concluir sus estudios. La eficiencia de terminal en relación con el ingreso fue de 73% en el 2009-2, 68% en el 2010-1 y 82% en el 2010-2. En promedio se tiene un 54% de eficiencia en la titulación de los alumnos de nuevo ingreso. Este análisis es solo considerando la cohorte de ingreso del alumno y no el periodo de su titulación (Ver tabla INGRESO-EGRESO).

En cuanto a la eficiencia de la titulación de los alumnos egresados de ECITEC, el presente análisis se basa en las solicitudes de titulación presentadas ante Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar, por parte de los alumnos. De los alumnos que ingresaron en la cohorte 2009-2, 3 alumnos concluyeron el plan de estudio y de los cuales 3 se han titulado; de los alumnos que ingresaron en la cohorte 2010-1, 5 alumnos concluyeron el plan de estudio, de los cuales 2 se han titulado; de los alumnos que ingresaron en la cohorte 2010-2, 15 alumnos concluyeron el plan de estudio y los 8 están titulados.

La eficiencia de titulación en relación con el egreso fue de 100% en el 2009-2, 40% en el 2010-1 y 50% en el 2010-2. En promedio se tiene un 40% de eficiencia en la titulación de los egresados.

En cuanto a la eficiencia de la titulación de los alumnos egresados de la Unidad Académica FIAD, el presente análisis se basa en las solicitudes de titulación presentadas ante Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar, por parte de los alumnos. De los alumnos que ingresaron en la cohorte 2009-2, 35 alumnos concluyeron el plan de estudio y de los cuales 30 se han titulado; de los alumnos que ingresaron en la cohorte 2010-1, 11 alumnos concluyeron el plan de estudio, de los

cuales 8 se han titulado; de los alumnos que ingresaron en la cohorte 2010-2, 23 alumnos concluyeron el plan de estudio y los 21 están titulados.

La eficiencia de titulación en relación con el egreso fue de 86% en el 2009-2, 73% en el 2010-1 y 91% en el 2010-2. En promedio se tiene un 83% de eficiencia en la titulación de los egresados. En cuanto a la eficiencia de titulación del total de alumnos que ingresaron al PE por cohorte, en el 2009-2, 71 alumnos ingresaron el PE y se han titulado 30, en la cohorte 2010-1 ingresaron 37 alumnos al PE y se han titulado 8, y en la cohorte 2010-2 ingresaron al PE 59 alumnos y se han titulado 21.

El Estatuto Escolar de la UABC en sus artículos 105, 106 y 110 hace presente las diferentes modalidades de titulación que tienen como opción los alumnos del programa educativo para sustentar su examen profesional. Las modalidades señaladas son: por aprobar el examen EGEL-CENEVAL, por ejercicio o práctica profesional, por mérito escolar, por programa educativo de buena calidad, por promedio general, por tesis profesional, por curso de titulación o diplomado, por estudios de maestría y por servicio social. En base a la información presentada por el departamento de titulación las opciones de titulación que han elegido los alumnos del programa educativo son:

En 2014 la modalidad de Promedio General con un alto índice de elección de 44.03%, programa educativo de buena calidad con 30.27%, EGEL-CENEVAL con 23.85%, % y merito escolar 1.83%. Asimismo, en el año 2015 la modalidad con más porcentaje de elección es programa educativo de buena calidad con 44.15%, posteriormente promedio general con 32.46%, EGEL-CENEVAL con 19.48% y en las modalidades de ejercicio o práctica, merito escolar y tesis profesional se cuenta con el mismo porcentaje 1.29%. Por su parte, en el periodo 2016, la modalidad EGEL-CENEVAL cuenta con un alto índice de elección con 36.78%, promedio general y programa educativo de buena calidad obtienen el mismo porcentaje de 28.73%, posteriormente merito escolar con 3.44% y ejercicio o practica con 2.29%. Por último, los porcentajes de 2017 se basan más en solo tres modalidades entre ellas promedio general 43.75%, EGEL-CENEVAL con 31.25% y finalmente programa educativo de buena calidad con 25%. Lo anterior denota una clara preferencia ante las modalidades

de promedio general y programa educativo de buena calidad. Debido a que dichas modalidades permiten la titulación del alumno egresado solamente con haber cursado los créditos necesarios de egreso. Sin embargo, el uso excesivo de dichas modalidades puede afectar directamente al rendimiento general de los egresados en el examen EGEL-CIVIL y el bajo interés por el estudiante a realizar estudios de posgrado.

La eficiencia de la titulación respecto a los egresados es del 81% en promedio, un indicador muy satisfactorio. Es necesario que los alumnos conozcan las diferentes opciones de titulación con el propósito de incrementar este número, pues hay modalidades que aún no presentan rendimiento. Respecto a los alumnos de nuevo ingreso el 44% se titula, este es un indicador satisfactorio.

Servicio social: La UABC considera la disposición de que los alumnos realicen el Servicio Social en los niveles técnico y licenciatura acorde al artículo 5 Constitucional, que establece los requerimientos para la obtención del título profesional, artículos 2, 5 y 6 del Reglamento de Servicio Social.

Dentro de las modalidades de aprendizaje y obtención de créditos del Modelo Educativo de la UABC se establece al servicio social como un conjunto de actividades formativas y de aplicación de conocimientos que realizan los alumnos del nivel de técnico superior universitario y el de licenciatura, de manera obligatoria y temporal, en beneficio o interés de los sectores menos favorecidos o vulnerables de la sociedad. Esta modalidad está estructurada en dos etapas: la primera, denominada del Servicio Social Comunitario, en el que no se requiere un perfil profesional determinado, tiene como propósito el fortalecimiento de la formación valorar de los alumnos. La segunda es conocida como Servicio Social Profesional, y está encaminada a la aplicación de conocimientos, habilidades, aptitudes y valores que hayan obtenido y desarrollado los alumnos en el proceso de su formación universitaria.

La unidad académica planea vínculos de colaboración con instituciones internas y externas a la Universidad, en campos de acción específicos relacionados con el plan de estudios en el ejercicio del servicio social.

Según las disposiciones del artículo segundo, tercero y cuarto del Reglamento de Servicio Social de la UABC, se fundamenta la obligación de los estudiantes de licenciatura para que realicen de manera gratuita su servicio social en sus dos etapas para que pueda obtener su título correspondiente.

El Servicio Social Comunitario debe ser cubierto antes de tener el 40% de los créditos del plan de estudios, mientras que, para el Servicio Social Profesional, el alumno debe estar asignado a un programa antes de cubrir el 85% de los créditos del programa educativo, pero después de cubrir el 60% de los mismos.

Los programas correspondientes al Servicio Social Comunitario tienen como objetivo beneficiar a la comunidad en primer término, fomentar en los estudiantes el espíritu comunitario y trabajo en equipo; y, sobre todo, fortalecer la misión social de nuestra máxima casa de estudios. Esta etapa del servicio social consta de 300 horas y deberá realizarse en los primeros cuatro periodos del programa educativo.

Los programas de Servicio Social Profesional tienen como objetivo que el estudiante aplique conocimientos y capacidades propias de su profesión en beneficio de la comunidad. Los programas se gestionan en la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación de la unidad académica a través de convenios con las instituciones públicas. Esta etapa considera 480 horas que estarán comprendidas en un periodo mínimo de seis meses.

Para el área de servicio social existe un responsable del programa en la institución u organización donde se realiza la actividad. El responsable da de alta el programa con un documento que indica la descripción del mismo, el objetivo, y las actividades a desarrollar por el alumno. El responsable es el encargado del seguimiento del programa y de acreditarle las horas de servicio al alumno. Para dar seguimiento al servicio social el alumno elabora un reporte trimestral en el cual detalla los avances de sus actividades y finalmente, el alumno que completa las horas de servicio entrega un reporte a la coordinación, con el visto bueno del responsable del programa.

Si un alumno participa en un programa de Servicio Social Profesional con unidades de aprendizaje asociadas a él, al concluir dicho programa, cubre el requisito y obtiene los créditos de las unidades de aprendizaje asociadas al programa en cuestión. Los programas se evalúan por el cumplimiento de horas. Es el responsable del programa el que a su criterio considera si autoriza las horas de servicio al alumno. En la descripción del programa de servicio social vienen definidas las actividades que realiza el alumno, y se asume que se cumple con los objetivos del programa al completar las horas de servicio social.

Existe un catálogo de programas de Servicio Social, el cual se facilita a todos los alumnos de los diferentes programas educativos elegir y darse de alta en el programa que prefieran. La UABC establece el cumplimiento de ambas etapas del servicio social y la práctica profesional como requisito de egreso. En el portal de la UABC se encuentra una liga que se conecta al sitio de Sistema Integral de Servicio Social, donde se tiene la información referente a:

- Alumnos
- Unidades receptoras
- Unidades académicas
- Departamentos y coordinaciones
- Catálogo de programas de servicio social
- Directorio de responsables de servicio social en las unidades académicas

Existe un manual de servicio social de unidades receptoras que contiene la información pertinente para dar de alta y seguimiento a los programas de servicio social. Este manual facilita a la unidad receptora entender y aplicar los procedimientos de alta, seguimiento y finalización de los programas de servicio social.

También, existe un manual de usuario de servicio social para alumnos, el cual es una guía para el módulo de alumnos; en el manual se explica cada uno de las opciones disponibles, incluyendo imágenes para hacer más intuitiva la explicación de los procesos más comunes, como son: solicitar asignación a programa de servicio social,

presentar informe final, solicitar baja de programa y consultar estado de servicio social. También, en el portal de la red puede tener acceso al catálogo de programas de servicio social y al directorio de responsables de las unidades académicas, para ir directamente con los responsables para aclaraciones y dudas.

En el Reglamento de Servicio Social de la UABC en su artículo 39 establece que en cada unidad académica funcionará una Comisión de Servicio Social, la cual estará integrada por el Director, Subdirector, encargados de la etapa básica y de formación profesional y vinculación universitaria de la unidad, el responsable de servicio social y al menos dos académicos de carrera adscritos a la misma, así como dos alumnos miembros del Consejo Técnico, que serán, en ambos casos, seleccionados por el Director. La función de la Comisión de Servicio Social es aprobar y en su caso, solicitar al Departamento respectivo, el registro o la cancelación de los programas de servicio social adscritos a la unidad académica.

El departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de la Vicerrectoría de la UABC campus Mexicali es la instancia académico-administrativa que se encarga de apoyar a las unidades académicas en la implementación de los programas que apoyan el desarrollo académico de los estudiantes en las etapas disciplinaria y terminal, además de servir como vínculo entre el sector externo y los egresados, impulsando opciones como cursos de educación continua, diplomados y congresos. Los servicios de este departamento se enlistan en los siguientes puntos:

- Asesoría y atención para realizar trámites de servicio social profesional.
- Asesoría sobre prácticas profesionales.
- Asesoría sobre estancias de aprendizaje.
- Brindar información sobre el programa alumno y maestro huésped.
- Asesoría y gestión en la elaboración de convenios de vinculación.
- Apoyo y asesoría en el diseño y reestructuración de planes y programas de estudio.
- Orientación en la integración de los consejos de Vinculación.
- Bolsa de trabajo para egresados y estudiantes.
- Emisión de Credencial de Egresado.

El Departamento de Formación Básica de la Vicerrectoría de la UABC campus Mexicali se encarga de coadyuvar con las unidades académicas en la creación de elementos que permitan establecer una práctica educativa de calidad. Los servicios de este departamento se enlistan en los siguientes puntos:

- Atención para realizar trámites.
- Orientación a alumnos de nuevo ingreso.
- Orientación y apoyo a estudiantes universitarios.
- Orientación y apoyo al docente.
- Programas especiales para prestación de servicio social comunitario.

La UABC cumple con reglamentos de servicio social y de prácticas profesionales que describen y definen la forma de llevarlos a cabo, y que tienen como objetivo que el estudiante aplique conocimientos y capacidades propias de su profesión en beneficio de la comunidad, así como el realizar actividades y quehaceres propios de su formación profesional que contribuyen a su formación integral.

Resultados en Exámenes de Egreso externos a la institución:

A continuación, se presentan los resultados en exámenes de egreso externos a la institución de las 3 unidades académicas.

Tabla 23. Resultados CENEVAL FIM

Periodo	No. Alumnos presentaron examen	Resultados				
		Tipo de Testimonio Otorgado			Acreditados	
		TDSS ¹	TDS ²	ST ³	Total	%
2011-1	46	2	22	22	24	52.17%
2011-2	60	4	18	38	22	36.67%
2012-1	49	0	15	34	15	30.61%
2012-2	63	3	25	35	28	44.44%
2013-1	49	1	13	35	14	28.57%
2013-2	56	4	20	32	24	42.86%
2014-1	50	3	22	25	25	50.00%
2014-2	65	0	20	45	20	30.77%
2015-1	45	1	13	31	14	31.11%
2015-2	47	8	18	23	24	51.06%
2016-1	48	0	16	32	16	33.33%
2016-2	49	1	17	31	18	36.73%

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Tabla de Resultados CENEVAL desde el periodo 2011-1 al periodo 2016-2, 627 alumnos han presentado el examen de egreso CENEVAL de los cuales 244 han obtenido un testimonio de acreditado. Lo que refleja un porcentaje de acreditación de 39%.

Tabla 24. Resultados CENEVAL ECITEC

Periodo de aplicación	Numero de sustentantes por aplicación	Sustentantes que obtuvieron Testimonio Desempeño Satisfactorio (TDS)	%	Sustentantes que obtuvieron Testimonio Desempeño Sobresaliente (TDSS)	%	Sustentantes con menos de 1000 puntos Sin Testimonio (ST)	%
2013-1	5	0	0	0	0	5	100
2013-2	3	0	0	0	0	3	100
2014-1	16	9	56	1	6	6	38
2014-2	13	2	15	1	8	10	77
2015-1	3	2	67	0	0	1	33
2015-2	7	4	57	0	0	3	43
2016-1	7	3		2		2	
Total	54	20	36%	4	4%	28	60%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Resultados CENEVAL FIAD

FECHA EGEL	CARRERA	Sin Testimonio (ST)	Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS)	Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS)
08/03/2013	Civil	34.60%	61.50%	3.80%
17/05/2013	Civil	68.70%	31.20%	0.00%
23/05/2013	Civil	20.00%	60.00%	20.00%
29/11/2013	Civil	47.00%	41.10%	11.70%
07/03/2014	Civil	55.50%	33.30%	11.10%
09/05/2014	Civil	37.10%	51.40%	11.40%
28/11/2014	Civil	14.80%	62.90%	22.20%
08/05/2015	Civil	40.00%	43.30%	16.60%
21/05/2016	Civil	50.00%	41.10%	8.80%
26/11/2016	Civil	50.00%	38.40%	11.50%

Fuente: Elaboración propia.

Participación de estudiantes en concursos, competencias, exhibiciones y presentaciones nacionales e internacionales:

- ❖ FIM: Entre los eventos que destaca la participación de alumnos del programa educativo Ingeniero Civil destaca el 2do Encuentro de Jóvenes Investigadores realizado en la Universidad Autónoma de Baja California Campus Tijuana, El seminario Retos de la Ingeniería de Vías terrestres, El torneo anual de futbol Inter Civil, Expo UABC, Semana del Asfalto, Expo Asfaltos y Ciclo de conferencias sobre calidad de los pavimentos. Así como participaciones anuales en Encuentro Binacional de Ingeniería Sísmica. Asociación Nacional de Escuelas de Ingeniero Civil, Encuentro estatal de jóvenes investigadores en Baja California, Semana de vinculación y emprendedores.

- ❖ ECITEC:
 1. Primer encuentro estatal de jóvenes investigadores en Baja California 2013, fecha 13 de noviembre del 2013. Participación de alumnos como Expositores y ponentes.
 2. Segundo encuentro estatal de jóvenes investigadores. 10 de octubre de 2014 participación de alumnos con cartel:
 3. Comportamiento dinámico de un edificio de concreto reforzado. 10 octubre 2014
 4. Estimación de ET de un sistema de humedales construidos en regiones semiáridas, Valle de las Palmas México. 10 octubre del 2014
 5. Obtención del periodo de vibrar en edificaciones de mampostería. 10 octubre 2014
 6. Primer concurso nacional sobre Predicción de la Resistencia a la Flexión de una Viga de Concreto Pres forzado (Segundo lugar en el concurso). 7 marzo 2014
 7. Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica. XIX Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. Participación de alumna como ponente. Del 6 al 9 de noviembre de 2013
 8. Seminario de divulgación de proyectos de investigación UABC. Comparación de los periodos fundamentales de vibrar en viviendas de concreto armado en 1 y 2

niveles, mediante instrumentación geofísica, método de Newmark y software.
Participación de alumnos como conferencistas. 23 de octubre de 2013

9. Encuentro Binacional de Ingeniería Sísmica. Alumnos Participantes. Mayo de 2010
10. Encuentro Binacional de Ingeniería Sísmica. Alumnos Participantes. Abril de 2011
11. Encuentro Binacional de Ingeniería Sísmica. Alumnos Participantes. Abril de 2013
12. Asociación Nacional de Escuelas de Ingeniero Civil. Participación de alumnos como delegados de la ANEIC en el programa educativo. 13 mayo 2012

- ❖ FIAD: Los alumnos programa educativo Ingeniero Civil FIAD, participan en la Olimpiada Nacional de Estudiantes de Ingeniero Civil, en la cual han participado en los concursos de Topografía, Cimentaciones, Dibujo a mano, Análisis Estructural, puentes de palitos de madera, además de participaciones deportivas, como básquetbol y fútbol. La primera participación fue con 13 alumnos en el año 2012, luego la participación ha sido variada, en el 2013 fueron 4 estudiantes, en el 2014-2 estudiantes, en el 2015-6 estudiantes y en el 2016-1, 4 estudiantes. En las participaciones se han obtenido algunos premios, como el primer lugar en cimentaciones en 2012, el segundo lugar en dibujo a mano en 2012 y 3 lugares en topografía en 2016.

Desempeño de los egresados: La FIM actualmente cuenta con un directorio de egresados, actualizado desde el 2004, que integra información relacionada a sus datos personales (nombre, matrícula, teléfono, correo electrónico y fecha de egreso), así como el período de egreso. Esta información se actualiza a través de una base de datos en Excel donde se identifican por ciclo escolar y programa educativo los potenciales a egresar y se le solicita al alumno sus datos a través del comité pro-graduación.

Esta información se actualiza a través de una base de datos en EXCEL donde se identifican por ciclo escolar y programa educativo los potenciales a egresar y se le

solicita al alumno sus datos a través del comité pro-graduación. En estos resultados se puede observar el correo electrónico, nombre, matrícula y teléfono de los egresados.

Actualmente se está trabajando en realizar una encuesta digital para alumnos egresados donde se solicita su actual empleo, para poder en un futuro solicitar referencias del desempeño de los egresados al departamento de recursos humanos correspondiente de cada empresa.

Actualmente no se cumple con este indicador. Pero se están haciendo acciones para dar un seguimiento a los egresados a través de un portal de bolsa de trabajo a nivel institucional, ya que el PE cuenta con 77 generaciones, de los cuales se cuenta con la información básica (nombre, correo y teléfono) para contactarlos. Esta información es actualizada por el comité pro-graduación. Para facilitar el diagnóstico de egresados, se está elaborando una encuesta digital que facilitará la comunicación entre el programa educativo Ingeniero Civil y sus egresados; donde se incluirán reactivos como reconocimientos y si su trabajo actual está relacionado a su licenciatura.

Empleabilidad/Opinión de los empleadores: La Facultad de Ingeniería ha gestionado 126 convenios de vinculación para los períodos del 2010 al 2014, de las cuales 82% corresponden al sector productivo y de servicios, el 7.5% al sector gubernamental, el 2% a asociaciones profesionales, 5% a instituciones de educación superior pública y privada y el 2% restante corresponde a asociaciones no gubernamentales. Estos convenios permiten el intercambio de conocimientos y tecnologías del programa educativo principalmente en proyectos de vinculación con nuestros estudiantes que tienen valor en créditos dentro del plan de estudios.

Cabe señalar que las unidades académicas integraron el Consejo de Vinculación el cual, de acuerdo al Estatuto General de la Universidad, Capítulo IV de los Consejos de Vinculación, el artículo 21 señala que los Consejos de Vinculación se constituyen como la instancia académica de comunicación y orientación formal, entre la Universidad y su entorno. Entre sus integrantes se encuentran empresas del sector productivo y servicios, académicos y coordinadores de la Facultad de Ingeniería.

Actualmente el programa educativo Ingeniero Civil ha colaborado con la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado (SIDUE) y sus dependencias para llevar a cabo proyectos con financiamiento externo en beneficio de la región. Actualmente se ha colaborado con la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en función de la mejora en la calidad de los asfaltos.

Como se mencionó anteriormente, este indicador se cumple satisfactoriamente ya que se cuenta con una amplia vinculación con el sector productivo y de servicios, el sector gubernamental, asociaciones profesionales e instituciones de educación superior que son pertinentes al programa.

Cumplimiento del perfil de egreso: La UABC cuenta con distintas opciones para estudiar un posgrado de interés directo de los egresados se encuentra el área de ciencias de la ingeniería y tecnología la cual abarca cinco programas de posgrado que son: doctorado en ciencias y doctorado en ingeniería, maestría en arquitectura, maestría en ciencias y maestría en ingeniería. Cabe señalar que el 100% de los programas de posgrado son de calidad ya que se encuentran en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad emitido por el CONACYT.

Actualmente el programa educativo Ingeniero Civil cuenta con 5 estudiantes en programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería (MyDCI). De los cuales 3son estudiantes de doctorado y 2 de maestría. A continuación, se presentan dichos estudiantes.

Tabla 26. Alumnos de posgrado del programa educativo Ingeniero Civil

Alumnos de posgrado del programa educativo Ingeniero Civil		
Nombre	Grado	Área de especialización
Luis Mario Rodríguez Valenzuela	Doctorado	Estructuras
Carlos Salazar Briones	Doctorado	Recursos Hídricos
Marco Antonio Montoya Alcaraz	Doctorado	Vías terrestres
José Ricardo Cota Ramírez	Maestría	Geotecnia
Rubén Jiménez Ruiz	Maestría	Recursos Hídricos

Fuente: Elaboración propia.

Actualmente las unidades académicas de FIAD y ECITEC Civil no cuentan con alumnos inscritos en programas de posgrado.

Las Unidades Académicas cuenta con opciones de estudios de programa de educación continua (cursos, talleres, diplomados, otros) de interés directo de los egresados del programa educativo tales como: SolidWorks, SolidWorks Avanzado y Diplomado en Materiales Compuestos. Cabe mencionar que el programa educativo Ingeniero Civil no cuenta con programas de educación continua.

En relación a la integración oficial de una asociación o sociedad de egresados, el PE no ha formado una. Es importante señalar que la integración de asociaciones o sociedades está fuera del alcance del programa e incluso de la propia Universidad, ya que estas asociaciones se forman por iniciativa de egresados y se registran como asociaciones civiles con una operación independiente a la UABC, sin embargo la Universidad y las Unidades Académicas están dispuestas a apoyar las iniciativas establecidas por la asociación de egresados con el objetivo de contribuir con la universidad en el cumplimiento de su misión institucional, pero no pueden ser las generadoras directas de estas asociaciones. En manera de apoyo a la formación de una asociación de egresados, el DEL PROGRAMA EDUCATIVO ofrece sus instalaciones para realizar reuniones, así como el poder vincularse de manera activa con la facultad de ingeniería al escuchar sus opiniones y basar acciones futuras en ellas.

Una forma de relación estrecha con los egresados del programa educativo se da a través del trabajo en conjunto de la institución y de los egresados, tal es el caso de la participación de ellos en el consejo de vinculación de la Universidad mediante acciones que permiten su integración y pertenencia.

Por lo tanto, se cumple parcialmente ya que se cuenta con opciones de posgrado para los alumnos, se cuenta con alumnos inscritos en posgrado, así como opciones de educación continua por parte de las Unidades Académicas. Sin embargo, aún no existe una asociación de alumnos, sin embargo, el PE ofrece su apoyo para su formación.

Conclusiones.

Una vez realizado el análisis se determinó que los mecanismos de ingreso son adecuados sin embargo es necesaria la implementación de más actividades que llamen la atención de los potenciales a ingresar al programa educativo Ingeniero Civil.

De esta manera, las estadísticas entregadas por las Unidades Académicas permiten identificar áreas de oportunidad para brindar mayor seguimiento y evitar la deserción y abandono por parte de los estudiantes. Es necesaria la impartición de asesorías y tutorías con mayor frecuencia en materias con mayor índice de reprobación que a su vez beneficiaría los índices de egreso y titulación. Con el fin de llevar a cabo un seguimiento más activo y poder detectar áreas de oportunidad.

Según las encuestas a empleadores es necesario el reforzamiento al área de construcción. Por otro lado, se detectó la necesidad de ampliar las acciones de promoción a la movilidad estudiantil, así como la promoción de estudios de posgrado en los egresados del programa educativo Ingeniero Civil.

4.4 Evaluación del personal académico, la infraestructura y los servicios.

Introducción.

En este cuarto apartado se efectúa la evaluación del personal académico, la infraestructura y los servicios del programa educativo. Su propósito es evaluar el personal académico, la infraestructura física y académica y los servicios de apoyo al programa a fin de fundamentar la modificación o actualización de programas educativos de licenciatura, así como evaluar los aspectos de personal académico referente a la composición actual del cuerpo docente, la superación disciplinaria y habilitación académica, la producción académica para el programa, las formas de organización para el trabajo académico, las líneas de generación, aplicación del conocimiento y su transferencia al programa, y la articulación de la investigación con la docencia, debe evaluar la infraestructura académica entre la que se encuentran las

aulas y espacios para la docencia, los laboratorios y talleres específicos para la realización de prácticas, otras instalaciones fuera de la sede, la biblioteca, los espacios destinados para profesores, y los espacios para encuentros académicos y/o culturales, de igual forma evalúa la infraestructura física que incluye los espacios físicos del lugar donde se imparte el programa, la disponibilidad de agua potable y los servicios sanitarios, la seguridad de personas y bienes, las áreas de deporte, recreación y convivencia, y la conectividad, asimismo debe evaluar los servicios de apoyo entre los que se encuentran la administración escolar, los servicios estudiantiles, las becas y apoyos estudiantiles, y la orientación para el tránsito a la vida profesional.

Metodología

Se una investigación documental y empírica para evaluar al personal académico, la infraestructura académica, la infraestructura física y los servicios de apoyo. Los estándares que guían la evaluación del eje referente al personal académico, la infraestructura y los servicios (CIEES, 2015), de acuerdo a los estándares para la evaluación del Eje 4. Personal académico, infraestructura y servicios, donde se evalúen los siguientes puntos:

Evaluación del personal académico:

- Evaluación de la producción académica del programa.
- Evaluación de las formas de organización para el trabajo académico.
- Evaluación de las líneas de generación, aplicación del conocimiento y su transferencia al programa. o Evaluación de la articulación de la investigación con la docencia.

Evaluación de la infraestructura académica:

- Evaluación de las aulas y espacios para la docencia, y su equipamiento.
- Evaluación de los laboratorios, talleres específicos para la realización de práctica, y su equipamiento.
- Evaluación de otras instalaciones fuera de la sede.
- Evaluación de la biblioteca.
- Evaluación de los espacios destinados para profesores.

- Evaluación de los espacios para personas con discapacidad.
- Evaluación de los espacios para encuentros académicos y/o culturales.

Evaluación de la infraestructura física:

- Evaluación de la infraestructura física del lugar donde se imparte el programa. o Evaluación de los servicios de agua potable y sanitaria.
- Evaluación de la seguridad de personas y bienes.
- Evaluación de la seguridad para personas con discapacidad.
- Evaluación de las áreas de deporte-recreación y convivencia.
- Evaluación de la conectividad.

Evaluación de los servicios de apoyo:

- Evaluación de la administración escolar.
- Evaluación de los servicios de estudiantiles.
- Evaluación de becas y apoyos estudiantiles.
- Evaluación de la orientación para el tránsito a la vida profesional.

Como parte del proceso de reestructuración se contempló la información de las tres unidades académicas involucradas en este análisis que son la FIM, ECITEC y la FIAD.

Resultados.

En relación al análisis de resultados de la evaluación del personal académico, la infraestructura y los servicios, tenemos:

Personal académico:

Composición actual del cuerpo docente: De los 39 profesores que laboran en el programa, 9 son docentes de tiempo completo de la FIM y 1 es PTC perteneciente al Instituto de Ingeniería, 1 medio tiempo, 1 técnico académico de perteneciente a la FIM y 1 técnico académico perteneciente al Instituto de Ingeniería y 26 son docentes por asignatura. Del total de la planta docente del programa educativo 8 cuentan con Doctorado, 17 con maestría, los docentes que imparten asignaturas en el programa,

cuentan con estudios afines y validados por sus expedientes en Recursos Humanos. De los 10 PTC del programa educativo, 3 de ellos son miembros del SNI.

De los 10 PTC del programa educativo, 3 de ellos son miembros del SNI, distribuidos de la siguiente manera: De los PTC, 6 son Doctorados y 3 maestros se encuentran en proceso de concluir el Doctorado. A su vez, un PTC se encuentra en proceso de terminar el grado de Maestría. Los 10 PTC se destacan en áreas afines a las Ingeniero Civil, tales como Recursos Hídricos y Medio Ambiente (4), Planeación en Vías Terrestres y Transporte (4), Estructuras (1) y Construcción (1). Antes de su contratación, los PTC fueron evaluados tanto en su producción científica como en su actividad profesional en la docencia e industria, estas evaluaciones incluyen entrevistas, revisión de documentos probatorios y la conducción de una clase modelo. Adicionalmente 6 PTC pertenecen a Cuerpos Académicos ante PRODEP y cuentan actualmente con reconocimiento de Perfil Deseable y 2 de ellos son considerados nuevos PTC. Los PTC del programa educativo dominan al menos el idioma inglés y uno de ellos también el francés. Los PTC del programa deben mostrar evidencias de publicaciones y presentaciones en inglés; adicionalmente.

En la planta de UABC, del programa educativo Ingeniero Civil, Mexicali los maestros en ASIGNATURA con grado de licenciatura son 13, en maestría 12 y con doctorado 2. Por su parte, la planta de PTC se compone de 1 profesor con grado de licenciatura 1, 5 con grado de maestría 5 y con grado de doctor; en el caso de ECITEC De los 24 profesores que laboran en el programa, 2 son docentes de tiempo completo del programa educativo y 1 es docente de tiempo completo de PE de arquitectura y 1 es docente de tiempo completo de etapa básica y 20 son docentes por asignatura. 1 cuenta con Doctorado, 3 con maestría. Los docentes que imparten asignaturas en el programa, cuentan con estudios afines, de acuerdo a la información concentrada en la tabla 5.23.1 y validada por sus expedientes en Recursos Humanos. De los 2 PTC que pertenecen al PE, ninguno pertenece al SNI. Los 2 PTC que integra el PE de ECITEC, uno tiene grado de DOCTOR y no pertenece al SNI y el otro tiene grado de Maestro; ambos con áreas afines del programa educativo, en Gestión de riesgos y sistemas de tratamientos de aguas residuales, respectivamente. Adicionalmente los 2 PTC del

programa educativo pertenecen a Cuerpo Académico ante PRODEP y cuentan actualmente con reconocimiento de Perfil Deseable.

En el caso de FIAD de los 33 profesores que laboran en el programa, 11 son docentes de tiempo completo del programa educativo y 22 son docentes por asignatura. 5 cuentan con Doctorado, XX con maestría y 1 con especialidad. Los docentes que imparten asignaturas en el programa, cuentan con estudios afines, de acuerdo a la información concentrada en la tabla 5.23.1 y validada por sus expedientes en Recursos Humanos.

De los 11 PTC que pertenecen al PE, dos de ellos son miembros del SNI, distribuidos de la siguiente manera.

Nivel 1: dos PTC, tres PTC son Doctorados y dos tienen posdoctorado, los 11 en áreas afines como Estructuras e Hidráulica.

Antes de su contratación, los PTC fueron evaluados tanto en su producción científica como en su actividad profesional en la docencia e industria, estas evaluaciones incluyen entrevistas, revisión de documentos probatorios y la conducción de una clase modelo.

Adicionalmente 2 de los 11 PTC pertenecen a Cuerpos Académicos ante PRODEP y cuentan actualmente con reconocimiento de Perfil Deseable.

7 de los 11 PTC del programa educativo Ingeniero Civil FIAD dominan el idioma inglés. Los PTC del programa educativo Ingeniero Civil FIAD deben mostrar evidencias de publicaciones y presentaciones en inglés.

Con respecto a la selección de nuevos profesores, las plazas autorizadas por la Rectoría, con base en una recomendación emitida por el Director de la Facultad en coordinación con el Subdirector y el Responsable del programa educativo, en función de las necesidades del programa, establecen un proceso de selección que incluye el análisis de documentación enviada por los aspirantes a la plaza, entrevistas y

evaluaciones, para posteriormente y de manera conjunta, emitir una recomendación para la aprobación por parte de la Rectoría.

El PE no cuenta con un programa formal de preparación de profesores para cubrir plazas vacantes por jubilación o retiro. Cuando se presenta un caso de esta naturaleza, la Comisión Dictaminadora del Personal Académico lanza una convocatoria tanto interna como externa para iniciar el proceso de selección antes mencionado, con el objetivo de identificar al candidato ideal para cubrir la plaza vacante por jubilación o retiro, en función a las necesidades del programa educativo.

En el caso de la FIM, El indicador se cumple satisfactoriamente si consideramos que, en el programa educativo Ingeniero Civil, el 64% de los docentes cuentan con estudios de posgrado, el 60% de los PTC están Doctorados y 30% pertenecen al SNI y PRODEP. La proporción de alumnos por PTC es 1/27.2 y la carga de los docentes está balanceada y les permite la realización de actividades de vinculación, gestión e investigación. En el caso de ECITEC los PTC no cuentan con SIN y, por otro lado, solo dos de ellos cuentan con perfil deseable de PRODEP. El indicador se cumple satisfactoriamente si consideramos que, en el PE, el 64% de los docentes cuentan con estudios de posgrado, el 45% de los PTC están Doctorados y 2 pertenecen al SNI y PRODEP, 2 PTC cuentan con productividad que pudiera ser suficiente para su ingreso como candidatos en el 2018. La proporción de alumnos por PTC es 1/33 y la carga de los docentes está balanceada y les permite la realización de actividades de vinculación, gestión e investigación.

Considerando que actualmente existe una proporción de 2/11 (NUMERO DE SNI/TOTAL DE PTC) docentes miembros del SNI y 5/11 (NUMERO DE PERFIL/TOTAL DE PTC) perfil deseable PRODEP. La proporción se considera no adecuada y es necesaria la implementación de estrategias institucionales para permitir a los docentes, alcanzar la producción necesaria que favorezca su incorporación tanto a SNI como PRODEP.

Los miembros del personal académico tienen como funciones: impartir educación para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad; organizar y realizar investigaciones, principalmente sobre temas y problemas de interés nacional y estatal; y, fomentar que todas sus funciones se rijan por los principios de libertad de cátedra y de investigación, de creación e interpretación artística y de libre examen y discusión de ideas.

El mismo documento en el artículo 53 menciona que, son obligaciones del personal académico:

- a) Desempeñar sus funciones bajo la dirección de las autoridades universitarias de su adscripción,
- b) cumpliendo con los planes y programas de estudio e investigación.
- c) Asistir con puntualidad al desempeño de sus labores, registrando la asistencia mediante el sistema de control establecido por la universidad.
- d) Integrar, salvo excusa fundada, la Comisión Académica, la Comisión Dictaminadora y los Jurados Calificadores.
- e) Enriquecer y actualizar continuamente sus conocimientos, preferentemente en las áreas, campos o materia en que labore.
- f) Proporcionar los documentos y datos de Curriculum Vitae para la integración de su expediente, por conducto de la autoridad de su centro de adscripción.

Los PTC del programa educativo Ingeniero Civil imparten asignaturas de especialidad en el programa, que son congruentes con su formación y área de especialidad.

Para la preparación, impartición y evaluación, los docentes se basan en el Programa de Unidades de Aprendizaje de la asignatura (PUA). Los PUA se elaboran para cada asignatura, con base en el Modelo Educativo de la UABC, el cual especifica los requisitos en la estructura de las materias. Principalmente, los PUA deberán especificar los conocimientos necesarios del alumno para poder cursar la materia, las competencias que se adquirirán durante el curso, los contenidos, las estrategias de enseñanza y los mecanismos de evaluación.

Los PTC del programa educativo imparten entre 3 y 5 asignaturas al semestre, con un mínimo de 15 y un máximo de 20 horas por semana. Referente a la investigación, el Estatuto de la UABC en el artículo 4 fracción II establece que: “La Universidad, como institución al servicio de la comunidad, tiene como fines esenciales:

II. Organizar, realizar y fomentar la investigación científica, humanística y el desarrollo tecnológico, dando preferencia fundamentalmente, a la que tienda a resolver los problemas regionales y nacionales”.

De tal suerte que, dentro del contrato de los PTC se especifica también las horas dedicadas a la investigación. En el caso del programa educativo Ingeniero Civil FIM son de 20 horas por semana para los PTC del grupo que cuenten con el nombramiento vigente del SNI, mientras que los restantes, las horas de investigación son 10 horas a la semana. Los PTC del programa educativo realizan investigación de calidad internacional, la cual se publica en revistas internacionales y es evaluada periódicamente por el Sistema Nacional de Investigadores, PRODEP y CONACYT.

Las actividades de vinculación se desarrollan mediante las actividades del coordinador de vinculación, el responsable y el auxiliar de vinculación respectivamente. Sus funciones se detallan en el manual y que en resumen a continuación:

Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria. Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo, para la formulación y actualización permanente de la etapa disciplinaria y terminal de los planes y programas de estudio, así como organizar y supervisar los programas y actividades para la evaluación y formación del personal docente, y la vinculación universitaria.

Responsable de Vinculación. Fortalecer la comunicación y participación de la Facultad con otras instancias y sectores diversos de la sociedad en su conjunto; promoviendo los servicios que ofrece la Facultad principalmente en materia de servicios social profesional, prácticas profesionales, seguimiento de egresados, proyectos productivos y educación continua.

Auxiliar de vinculación. Auxiliar en la vinculación entre el sector externo y la universidad mediante la promoción de los servicios que ofrece la Facultad de Ingeniería, tales como servicios comunitarios y profesionales, seguimiento de egresados, proyectos productivos y educación continua.

Referente a la participación de los estudiantes en proyectos de vinculación, el estatuto escolar en el capítulo noveno, artículo 155, establece que los proyectos de vinculación con valor en créditos son una de las modalidades disponibles con valor en créditos, para fortalecer el aprendizaje extramuros y acercar al alumno a su ámbito de profesión. Los registros de proyectos de vinculación con valor en créditos se realizan al inicio de cada semestre, especificando las actividades a realizar ya sea en la empresa o en colaboración con algún proyecto de investigación, dentro o fuera de la institución, de acuerdo con el formato establecido.

En cuanto a las actividades de difusión de la cultura, el estatuto universitario en su artículo 167 (VI) establece que la institución ofertará programas deportivos y de difusión cultural; así mismo, en la sección séptima “Actividades deportivas, culturales y de recreación” en los artículos 186 y 188 describe que con el propósito de fortalecer la formación integral de los alumnos, las vicerrectorías y unidades académicas promoverán la realización periódica de eventos deportivos, artísticos, recreativos y de difusión cultural y de conservación del medio ambiente. En este sentido, a facultad de artes oferta cursos culturales, no sólo a alumnos, empleados y egresados, sino a la comunidad en general. Estos cursos incluyen: talleres de teatro, danza, literatura y artes plásticas entre otros. La facultad de ingeniería por su parte, organiza anualmente el Festival Cultural, Artístico y Deportivo de la Facultad de Ingeniería, donde se promueven torneos de ajedrez, oratorio, videojuegos, proyecciones cinematográficas y conciertos al aire libre.

En cuanto al programa de tutorías, el estatuto escolar en el artículo 167 (I) establece que es obligación de la institución ofrecer asesoría y tutorías a los alumnos; así mismo en los artículos del 168 al 170 menciona que cada alumno tiene derecho a que se le asigne un tutor a lo largo de su carrera, con el propósito de orientar y auxiliar

a los alumnos para que éstos diseñen un programa de actividades que favorezca su formación integral y contribuya a alcanzar el perfil de egreso establecido. Por su parte, el modelo educativo en el punto 9.1.1 establece la impartición de tutoría académica como uno de los ejes transversales de la formación profesional del alumno. Los procesos de tutorías estarán descritos en los manuales que cada unidad académica emitirá para tal efecto. Los docentes tienen bajo su responsabilidad dar seguimiento académico a aproximadamente 25 alumnos por docente, a quienes imparten tutorías individuales y grupales, principalmente al inicio del semestre, para apoyar en la selección de asignaturas a cursar.

La tutoría académica en la UABC es el proceso mediante el cual se hace disponible la información sistemática al tutorado que le permita la planeación y desarrollo de su proyecto académico y profesional, a través del acompañamiento de un tutor, quien reconoce, apoya y canaliza las necesidades específicas que le plantea el tutorado, considerando la normatividad y apoyos institucionales disponibles que responden a estas necesidades, respetando en todo momento la libertad del estudiante en la toma de las decisiones de su trayectoria académica.

El propósito de la tutoría académica es potencializar las capacidades y habilidades del alumno para que consolide su proyecto académico con éxito, a través de una actuación responsable y activa en su propia formación profesional con la guía y acompañamiento de un tutor. Este programa de tutorías se registra en línea en el Sistema Institucional de Tutorías (<http://tutorias.uabc.mx/>).

La impartición de asesorías es un servicio obligatorio de acuerdo al estatuto universitario (Artículo 167). Las Asesorías en el PE, se imparten a los alumnos que lo solicitan de manera personal o vía mail, son desarrolladas en ocasiones en pasillos, el salón de clases o el cubículo del docente. Las asesorías son registradas en un formato donde se establece el tema tratado y los datos del alumno. Adicional a esto se cuenta con un programa de servicio social profesional para las asignaturas con mayor índice de reprobación en la etapa disciplinaria y terminal donde alumnos que ya aprobaron la materia apoyan a otros que presentan dificultades, las asignaturas de la etapa básica

funcionan bajo un esquema similar, pero este es coordinado por el departamento de Orientación Educativa y Psicológica.

Adicionalmente los docentes desarrollan actividades administrativas del programa educativo, como gestión de compras, elaboración de reportes y coordinación de actividades académicas.

El artículo 3 del Estatuto del Personal Académico de la UABC determina que los miembros del personal académico tienen como funciones: impartir educación para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad; organizar y realizar investigaciones, principalmente sobre temas y problemas de interés nacional y estatal; y, fomentar que todas sus funciones se rijan por los principios de libertad de cátedra y de investigación, de creación e interpretación artística y de libre examen y discusión de ideas. El mismo documento en el artículo 53 menciona que, son obligaciones del personal académico:

- a) Desempeñar sus funciones bajo la dirección de las autoridades universitarias de su adscripción,
- b) cumpliendo con los planes y programas de estudio e investigación.
- c) Asistir con puntualidad al desempeño de sus labores, registrando la asistencia mediante el sistema de control establecido por la universidad.
- d) Integrar, salvo excusa fundada, la Comisión Académica, la Comisión Dictaminadora y los Jurados Calificadores.
- e) Enriquecer y actualizar continuamente sus conocimientos, preferentemente en las áreas, campos o materia en que labore.
- f) Proporcionar los documentos y datos de Curriculum Vitae para la integración de su expediente, por conducto de la autoridad de su centro de adscripción.

El indicador se cumple satisfactoriamente, al considerar que los docentes del programa realizan labores sustantivas tales como docencia, asesoría, tutoría, gestión e investigación. Las actividades están balanceadas de acuerdo a las necesidades del programa y son reguladas por lineamientos establecidos en la normatividad.

Los docentes de tiempo completo del programa educativo, debido a que pertenecen al SNI, están obligados a la realización mínima de 20 horas de investigación a la semana; de tal suerte que la UABC realiza las gestiones necesarias para que su carga de trabajo que incluye horas frente a grupo, asesorías y tutorías, no supere las 20 horas. En la FIM el 66% de los PTC del programa educativo cuenta con el Doctorado y el 62% docentes de asignatura con estudios de posgrado. En el caso de ECITEC. El 50% de los PTC del programa educativo cuenta con el Doctorado y el 10% docentes de asignatura con estudios de posgrado. Por su parte la UA de la FIAD El 45% de los PTC del programa educativo cuenta con el Doctorado y el 50% docentes de asignatura con estudios de posgrado.

A continuación, se describen los proyectos en los que han participado los profesores de tiempo completo según las áreas de especialización de los mismos:

Planeación en Vías Terrestres y Transporte (PVT): De financiamiento externo

- 2017: “Zonificación para la elaboración de catálogo de secciones estructurales para pavimentos flexibles en el Estado de Baja California”. Financiamiento: UABC-SIDUE. Coordinador general: Alejandro Mungaray Moctezuma
- 2013: “Actualización de Normas Técnicas para Construcción de Pavimentos del Estado de Baja California”. Financiamiento: UABC-SIDUE. Coordinador general: Alejandro Mungaray Moctezuma
- 2014: “Estudio Mecánica de suelos en el área subestación eléctrica La Rosita, en Mexicali, Baja California”. Financiamiento: UABC-CFE. Coordinador general: Alejandro Mungaray Moctezuma
- 2014: “Estudio de las Condiciones Actuales del Pavimento Existente del km. 0+000 al Km. 64+000 Cuerpo Ascendente y del Km. 64+000 al 0+000 Cuerpo Descendente de la Autopista Centinela-Rumorosa”. Financiamiento: UABC-FIARUM. Coordinador general: Alejandro Mungaray Moctezuma
- 2012: “Proyecto Ejecutivo del Puente Vehicular sobre Canal Alimentador Tulichek a la Altura del Eje Central para la Continuidad de la Calzada Gómez Morín, Mexicali, B.C.”. Financiamiento: UABC-SIDUE. Coordinador general: Alejandro Mungaray Moctezuma.

- 2012: “Elaboración de la Matriz Origen – Destino Multimodal y Multiproducto de los Flujos Vehiculares y de Carga Internacionales entre México – Estados Unidos” Estudio realizado para Dirección de Proyectos Intermodales. Financiamiento: Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y UABC. Coordinador general: Alejandro Mungaray Moctezuma
- 2012: “Proyecto Geométrico de Vialidad Tipo C y Costo Beneficio de Justificación Económica para el Tramo de Carretera Federal Tecate – El Sauzal a San Antonio Necua”. Financiamiento: UABC- Centro SCT Baja California. Coordinador general: Alejandro Mungaray Moctezuma
- 2012 “Análisis de satisfacción ciudadana sobre los servicios que ofrecen las dependencias de los recintos fronterizos” Estudio realizado en colaboración SFP-UABC. Financiamiento: SFP-UABC. Coordinador general: Alejandro Mungaray Moctezuma
- 2011 Proyecto “Factibilidad Técnica, Económica, Ambiental y Legal de Red Carretera de Baja California”. Financiamiento: UABC- Centro SCT Baja California. Coordinador general: Alejandro Mungaray Moctezuma.

Planeación en Vías Terrestres y Transporte (PVT): De financiamiento interno

- 2016 “Alta velocidad ferroviaria y proceso de integración de regiones metropolitanas transfronterizas: caso sur de California, EUA-norte de Baja California, México”. Financiado por la Convocatoria especial interna de apoyo a proyectos de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Coordinador general: Alejandro Sánchez Atondo.
- 2016 “Proyecto de investigación financiado: Medición de los parámetros de calidades de materiales pétreos del municipio de Mexicali, B.C. para mezclas asfálticas de alto desempeño”. Financiado por la Convocatoria especial interna de apoyo a proyectos de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Coordinador general: Julio Alberto Calderón Ramírez.
- 2016 “Patrones territoriales de los desplazamientos Residencia-Trabajo en Mexicali, B.C.”
- Sin Financiamiento. Coordinador general: Alejandro Mungaray Moctezuma.

- 2016“Impacto de la accesibilidad carretera federal de Baja California en la calidad de vida de sus localidades.” UABC. Sin Financiamiento. Coordinador general: Alejandro Mungaray Moctezuma.
- 2015“Infraestructura de transporte para los desplazamientos residencia – trabajo en Tijuana, B.C.” UABC. Sin Financiamiento. Coordinador general: Alejandro Mungaray Moctezuma.
- 2010“Análisis de las relaciones urbanas entre las localidades que estructuran el territorio del área metropolitana de Tijuana-San Diego”. Sin Financiamiento. Coordinador general: Alejandro Mungaray Moctezuma.

Recursos hídricos y Medio Ambiente (RHMA). Financiamiento externo:

- 2016“Levantamiento topográfico para el Sistema Lagunar, Mexicali Baja California y delimitación de la zona federal del sistema lagunar Mexicali”. Financiamiento: UABC-SIDUE. Coordinador general: Alejandro Mungaray Moctezuma.
- 2016 “Agricultura Sostenible, Seguridad Alimentaria y Cambio Climático en América Latina: Fortalecimiento de las capacidades de los actores clave para adaptar el sector agrícola al cambio climático y mitigar sus efectos”. Financiado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea (CE) en el marco del Proyecto EUROCLIMA.
- Coordinador general: Michelle Hallack Alegría.
- 2013“Evaluación de los parámetros hidrodinámicos en humedales construidos en regiones semiáridas. Caso de estudio: Valle de las Palmas, Tijuana, México. Financiado por la Secretaría de Educación Pública (PROMEP).
- 2006“Estudio de frecuencias y predicción de sequía en Sonora, México. Financiamiento: United States Agency for International Development (USAID). Coordinador General: Michelle Hallack Alegría.

Recursos hídricos y Medio Ambiente (RHMA). Financiamiento interno:

- 2016“Gestión ambiental-urbana Sustentable. El caso de la Región transfronteriza del Río Nuevo, Baja California, México”. Financiado por la Convocatoria especial

interna de apoyo a proyectos de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

- Coordinador general: Michelle Hallack Alegría.
- 2015“Diseño de sistema de canal de riego prefabricado para control de pérdidas por infiltración en el valle de Mexicali”. Financiado por la Convocatoria especial interna de apoyo a proyectos de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Coordinador general: Michelle Hallack Alegría.
- 2014“Depuración de aguas residuales de comunidades rurales en el noroeste de Baja California con humedales artificiales”. Financiado por la 16va convocatoria interna de apoyo a proyectos de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).
- 2013 “Evaluación de los parámetros hidrodinámicos en humedales construidos en regiones semiáridas. Caso de estudio: Valle de las Palmas, Tijuana, México. Financiado por la Convocatoria especial interna de apoyo a proyectos de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).
- 2012“Análisis de variaciones de precipitación y sus efectos en la Cuenca del Arroyo Guadalupe, Baja California, México”. Financiado por la 13va convocatoria interna de apoyo a proyectos de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).
- 2016“Diseño de sistema de canal de riego prefabricado para control de pérdidas por infiltración en el Valle de Mexicali. Financiado por la Convocatoria especial interna de apoyo a proyectos de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC)”. Coordinador general: Michelle Hallack Alegría.
- 2016 “Agricultura Sostenible, Seguridad Alimentaria y Cambio Climático en América Latina: Fortalecimiento de las capacidades de los actores clave para adaptar el sector agrícola al cambio climático y mitigar sus efectos”. Financiado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea (CE) en el marco del Proyecto EUROCLIMA. Coordinador general: Michelle Hallack Alegría.
- 2015“Diseño de sistema de canal de riego prefabricado para control de pérdidas por infiltración en el valle de Mexicali”. Financiado por la Convocatoria especial interna

de apoyo a proyectos de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Coordinador general: Michelle Hallack Alegría.

- 2014“Depuración de aguas residuales de comunidades rurales en el noroeste de Baja California con humedales artificiales”. Financiado por la 16va convocatoria interna de apoyo a proyectos de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

Ingeniería Sísmica y Estructuras (ISE). Financiamiento interno

- 2016“Comportamiento sísmico de elementos estructurales fabricados con concreto reciclado en viviendas para el municipio de Mexicali, B.C”. Financiado por la Convocatoria especial interna de apoyo a proyectos de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).
- Coordinador general: Luis Mario Rodríguez Valenzuela.
- 2016“Diseño de sistema de canal de riego prefabricado para control de pérdidas por infiltración en el Valle de Mexicali”. Financiado por la Convocatoria especial interna de apoyo a proyectos de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).
- 2016“Factibilidad técnica y ambiental de un centro de recuperación de residuos de construcción y demolición para el municipio de Mexicali, B.C. Financiado por la Convocatoria especial interna de apoyo a proyectos de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

En el caso de ECITEC En cuanto a los apoyos para la investigación más destacados, la UABC cuenta con convocatorias internas para el financiamiento de proyectos de investigación. En el periodo 2015-1 y 2017-1 el 100% de los PTC participaron en las siguientes convocatorias, de las cuales 2 proyectos fueron aceptados, con un monto total de \$228,500 pesos.

1. 1ra Convocatoria Interna especial y título de proyecto: Análisis comparativo de humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales en regiones semiáridas de Baja California. 2015-2016 y financiamiento de 91,000 pesos.

2. Convocatoria Interna de proyectos de investigación con el Título del proyecto: Análisis de riesgos hidrometeorológicos de la cuenca transfronteriza del río Tijuana. 2017-2019 y financiamiento de 137,500 pesos

Adicionalmente, la UABC considera la pertenencia al SNI o el perfil deseable PRODEP como factores probatorios de que la investigación que el docente realiza es de calidad y periódicamente solicita los dictámenes vigentes para poder otorgar el nombramiento interno de Profesor-Investigador.

Superación disciplinaria y habilitación académica: En lo referente a las actividades de educación continua para la docencia, la Coordinación de Formación Básica de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa de la UABC implementa un programa permanente de Formación y Desarrollo Docente. En este programa semestre tras semestre se ofertan cursos de superación académica, que refuerzan áreas tales como:

- Educación basada en competencias
- Incorporación de valores al proceso enseñanza-aprendizaje
- Psicología educativa
- Estrategias didácticas
- Conducción de cursos en línea
- Elaboración y publicación de artículos académicos

Tanto los docentes de asignatura como los de tiempo completo han participado de manera activa en el Programa de Formación y Desarrollo Docente donde a la fecha se han tomado más de 150 cursos entre las 3 Unidades Académicas. Entre los cursos más destacados se encuentran aquellos enfocados en la elaboración de Unidades de Aprendizaje con enfoque en competencias, Planeación del proceso enseñanza aprendizaje bajo el modelo de competencia, Blackboard para trabajo en línea y diversos cursos de Tecnologías de la información de apoyo a la docencia universitaria. Lo anterior denota que los docentes mantienen formación constante con el fin de mejorar sus competencias docentes. Por lo tanto, se presenta la oportunidad de promover el Programa de Formación y Desarrollo Docente con el fin de fortalecer la planta docente del programa educativo Ingeniero Civil.

Por otro lado, existe un programa flexible de superación docente que ofrece cursos intersemestrales a los docentes interesados, así mismo, las convocatorias internas y externas permiten a los docentes la realización de proyectos de investigación de alto impacto, estancias nacionales e internacionales y apoyos para la presentación de trabajos en congresos. Los apoyos y programas establecidos ofrecen una opción viable a los docentes interesados para continuar su desarrollo profesional.

El Modelo Educativo de la UABC contempla en el apartado 7.5 la importancia de la movilidad académica y describe “La movilidad se entiende como las acciones que permiten incorporar a alumnos o académicos en otras IES nacionales o internacionales, y viceversa, que pueden o no involucrar una acción recíproca. Como un tipo de movilidad se sitúan el intercambio académico y el estudiantil, como acciones que permiten incorporar académicos y alumnos y que necesariamente involucran una acción recíproca.”

Así mismo el Estatuto del Personal Académico en los artículos 14 y 20 menciona que profesores, investigadores o técnicos académicos de otras instituciones podrán realizar estancias en la institución, con posibilidades inclusive de remuneración, de acuerdo al convenio de intercambio académico suscrito entre ambas entidades.

La Coordinación de Cooperación Internacional e Intercambio Académico se encarga de operar y difundir los programas de Movilidad Estudiantil, Movilidad Académica (docentes e investigadores) que se ofrecen a estudiantes y académicos. Profesores e Investigadores de tiempo completo se les orienta y asesora sobre los programas de movilidad académica existentes. También se proporciona información sobre becas para estudios de posgrado, estancias de investigación, cursos, talleres, etc. en otras universidades nacionales y extranjeras.

Cada año la universidad lanza una convocatoria para los profesores e investigadores de tiempo completo que tengan el interés de mejorar su capacitación

mediante la presentación de un trabajo en congreso o la realización de una estancia en reconocidas universidades y laboratorios nacionales e internaciones.

Dentro de las actividades más destacadas que los docentes realizan mediante el apoyo de Movilidad Académica se incluyen: La presentación de trabajos en congresos nacionales e internacionales y la asistencia a cursos de actualización profesional asociados al ejercicio docente y/o investigativo.

La participación de la planta docente del programa educativo en encuentros académicos, se compone de 17 eventos internacionales, 15 eventos nacionales, siendo PTC los participantes de estos eventos. Comentando que los eventos internacionales se han desarrollado en España, Chile, USA, entre otros. Mientras que los eventos nacionales han sido en distintas ciudades del país como Mexicali B.C. Hermosillo Sonora, Tijuana B.C.

Tabla 27. Participaciones en congresos nacionales e internacionales de los PTC del Programa Educativo.

PTC	Congreso	Lugar	Año
Alejandro Mungaray Moctezuma.	“Resultados de investigaciones del grupo de Planeación en vías terrestres de la Facultad de ingeniería”,	Mexicali, Baja California	2016
Alejandro Mungaray Moctezuma.	“Presentación de líneas de investigación del programa educativo Ingeniero Civil.”	Mexicali, Baja California	2014
Alejandro Mungaray Moctezuma.	“Retos de la ingeniería de vías terrestres en Baja California.”	Mexicali, Baja California	2014
Michelle Hallack Alegría	21 Semana Nacional de Ciencia y Tecnología	Hermosillo, Sonora, México	2014
Marcelo Antonio Lomelí Banda	“Variables clave para mediciones de flujo superficial en el Delta del Rio Colorado Utilizando un Velocímetro Doppler Acústico”	Mexicali, Baja California	2014
Marcelo Antonio Lomelí Banda	"Comportamiento hidrodinámico de la Ciénega de Santa Clara durante el ciclo hidrológico 2010-2011"	San Luis Río Colorado, Sonora	2014
Michelle Hallack Alegría.	VII Congreso de la Red Latinoamericana de Ciencias.	San Carlos, Costa Rica.	2013
Michelle Hallack Alegría.	“Planteamiento de alternativas de reúso de aguas residuales para Baja California”	Alcalá de Henares, España	2013

PTC	Congreso	Lugar	Año
Marcelo Antonio Lomelí Banda	"El humedal de la Ciénega de Santa Clara en la gestión del agua de la frontera México-Estados Unidos"	Alcalá de Henares, España	2013
Michelle Hallack Alegría.	"Humedales creados para ser útiles"	Alcalá de Henares, España	2013
Alejandro Mungaray Moctezuma.	"Movilidad urbana con visión 2050"	México	2012
Michelle Hallack Alegría.	VIII Encuentro Regional Académico ERA 2012	Tijuana, B.C.	2012
Alejandro Mungaray Moctezuma.	"Criterios para analizar los procesos de conformación de redes de transporte transfronterizas"	Mexicali, Baja California	2011
Marcelo Antonio Lomelí Banda	Foro Regional de Infraestructura Mexicali 2011	Mexicali, Baja California	2011
Julio Alberto Calderón Ramírez.	"Integral Sustainability on the transborder region of Tijuana-San Diego. Basis for the creation of a common agenda"	Arizona, United States	
Michelle Hallack Alegría.	XXXV Congreso Nacional de Ciencias del Suelo y XIII Congreso Internacional de Ciencias Agrícolas.	Mexicali, Baja California	2010
Alejandro Mungaray Moctezuma.	"Interpretación del espacio urbano transfronterizo de Mexicali – Valle Imperial considerando bases analíticas referidas a las capacidades de las infraestructuras viarias, la movilidad poblacional, la frontera discontinua y los procesos globalizados"	Mexicali, Baja California	2010
Alejandro Mungaray Moctezuma.	"Ruta metodológica para analizar el espacio urbano transfronterizo de Mexicali y Valle Imperial relacionado cuatro aspectos distintos: discontinuidad fronteriza, movilidad poblacional, capacidades de las redes viarias y procesos globalizados"	Mexicali, Baja California	2010
Michelle Hallack Alegría.	"Edificación sostenible en la zona fronteriza México-E.E.U.U."	Mexicali, Baja California	2010
Michelle Hallack Alegría.	Seminario de Investigación en Geología, Minería, Metalurgia y Medio Ambiente (SIGMMA) de la Universidad de la Serena Chile.	Mexicali, Baja California	2010
Alejandro Mungaray Moctezuma.	"Resultados de investigaciones del grupo de Planeación en vías terrestres de la Facultad de ingeniería",	Mexicali, Baja California	2017
Alejandro Mungaray Moctezuma.	"Incorporación de sistemas constructivos sustentables al medio urbano de Baja California"	Mexicali, Baja California	2009
Michelle Hallack Alegría.	XII Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas	Mexicali, Baja California	2009
Michelle Hallack Alegría.	Tercer Taller del Plan Estatal de Acción Climática de Baja California (PEAC).	Mexicali, Baja California	2009

PTC	Congreso	Lugar	Año
Michelle Hallack Alegría.	Análisis Regional de Frecuencias de Sequias para áreas piloto de América Latina y el Caribe.	Lima, Perú	2009
Michelle Hallack Alegría.	Regional Climate Forum for Northwest Mexico and The Southwest United States.	Ensenada, Baja California	2008
Alejandro Mungaray Moctezuma.	Estudios comparativos sobre el peso de la frontera en la estructuración y dinámica urbana de las ciudades transfronterizas”	Mexicali, Baja California	2008
Alejandro Mungaray Moctezuma.	“Red viaria de San Diego-Tijuana. Un enfoque transfronterizo”	Mexicali, Baja California	2007
Michelle Hallack Alegría.	Foro Mundial del Agua.	Ciudad De México	2006
Michelle Hallack Alegría.	2005 World Water and Environmental Resources Congress. Impacts of Global Climate Change.	Anchorage, Alaska, USA	2005
Michelle Hallack Alegría.	2nd International Symposium on Transboundary Waters Management	Tucson, Arizona, USA	2004
Michelle Hallack Alegría.	II Foro del Agua de la Universidad de Sonora	Hermosillo, Sonora	2004

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, los PTC de ECITEC han participado en 1 evento nacional y 2 institucionales. Así como en actividades de movilidad.

Tabla 28. Participaciones en congresos nacionales e internacionales de los PTC del Programa Educativo, segunda parte.

No.	Nombre	Periodo	Institución	
			Movilidad Nacional	Movilidad internacional
1	Mario González Duran			Estancia académico visitante
		2012	Estancia académico visitante	
		2014	Estancia académico visitante	
		2015	Estancia académico visitante	
2	Juan Carlos Payan Ramos	2015	Asistencia a curso IMTAC Cuernavaca	
		2016	Estancia académico	

No.	Nombre	Periodo	Institución	
			Movilidad Nacional	Movilidad internacional
			visitante	
		2017	Estancia académico visitante	

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la unidad académica de la FIAD En la convocatoria 2015, el 45% de los PTC del programa educativo fueron favorecidos con apoyos para la realización de movilidad académica para la realización de un simposio de Ingeniería Sísmica con Profesores Investigadores de Universidades Nacionales y Extranjeras.

Dentro de las actividades más destacadas que los docentes realizan mediante el apoyo de Movilidad Académica se incluyen: La presentación de trabajos en congresos nacionales e internacionales y la asistencia a cursos de actualización profesional asociados al ejercicio docente y/o investigativo.

La participación de la planta docente del programa educativo en encuentros académicos, se compone de 25 eventos internacionales, 18 eventos nacionales, 8 evento regional y 15 eventos institucionales, siendo PTC los participantes de estos eventos. Comentando que los eventos internacionales se han desarrollado en Colombia, estados Unidos. Mientras que los eventos nacionales han sido en distintas ciudades del país como Villahermosa, Querétaro Cd. De México.

En general se muestra una participación activa por parte de los PTC en diversos eventos académicos de impacto Internacional, Regional, Nacional e Institucional, siendo estos para diversos niveles de educación, así como sectores de la sociedad mexicana.

El Estatuto el Personal Académico de la Universidad Autónoma de Baja California en el artículo 57 contempla que: “Los profesores e investigadores definitivos de tiempo

completo, tendrán derecho a gozar de un año sabático por cada seis años de servicios ininterrumpidos, que consiste en separarse de sus labores durante un año, con goce de sueldo íntegro, para dedicarse a actividades que les permitan superarse académica y profesionalmente, realizando estudios de posgrado, especialización o investigaciones concretas orientadas fundamentalmente a las actividades académicas de sus áreas, campos o materias, y atendiendo las necesidades prioritarias de su principal centro de adscripción.”

En el PE actualmente 1 docente se encuentra en año sabático realizando una estancia en el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada en Ensenada, Baja California en el caso de la FIM. Por su parte, el PE de ECITEC no cuenta con ninguna PTC realizando estancias o tomando su año sabático. En el caso del programa educativo de FIAD un PTC se encuentra en año sabático.

El indicador se cumple satisfactoriamente considerando que el programa de movilidad docente es una de las áreas de apoyo al desarrollo profesional docente más importante de la UABC. Permite la realización de estancias de investigación, tomar cursos fuera de la institución y la invitación de ponentes de primer nivel para la impartición de talleres dentro de la institución.

La institución contempla varios mecanismos de evaluación del personal académico:

- a) La promoción del personal académico ordinario, El estatuto del personal académico establece en el capítulo III los requisitos para la promoción del personal académico y en el artículo 89 menciona “Para promover a un miembro del personal académico ordinario se requiere: i) Que tenga nombramiento definitivo. ii) Que reúna los requisitos exigidos en la categoría y/o nivel al que aspira ser promovido. iii) Que exista la plaza vacante definitiva. iv) Que sea promovido mediante concurso de méritos.
- b) los concursos de oposición, el mismo estatuto establece en el artículo 107 “El concurso de oposición es el procedimiento público para seleccionar y designar al personal académico definitivo, mediante una auténtica evaluación de sus merecimientos, a la que se llega a través de la realización de un conjunto de

pruebas para apreciar la preparación y capacidad académica de los candidatos, y el examen de sus conocimientos, competencia pedagógica, experiencia profesional y trabajos realizados”.

- c) Investigador emérito, La institución también considera el de acuerdo al reglamento al mérito universitario, según el artículo 16.- Son profesores e investigadores eméritos aquellos a quienes la universidad honre con tal designación por haberle dedicado al menos 25 años de servicios, y haber realizado una obra de reconocido mérito y valía.
- d) El programa de premios en reconocimiento al desempeño del personal académico (PREDEPA). La UABC a través del acuerdo de reconocimiento al desempeño del personal académico, establece que “El personal académico, en el contexto de sus funciones docentes, representa el contacto más directo de la Universidad con el alumno, por ello es apreciado como un facilitador y promotor del aprendizaje. Como investigador, es para la UABC elemento fundamental para contribuir al desarrollo regional, pues al generar conocimientos y aplicaciones tecnológicas, permite a la Universidad proponer soluciones a problemáticas de diversa escala y, con ello, constituirse en líder de opinión ante la sociedad. En el ámbito de la extensión, es el vínculo entre la sociedad y nuestra alma máter, a través del cual la institución da vigencia a su vocación de servicio a la comunidad interna y externa. Por lo que establece un programa de estímulos económicos para incentivar las labores sustantivas del académico.
- e) La medalla al mérito universitario y el diploma al mérito universitario, por su parte, el reglamento del reconocimiento al mérito universitario establece en el artículo 7. La medalla al Mérito Universitario podrá ser otorgada una sola vez a los profesores que se hayan distinguido por su relevante labor académica o de investigación, y para ello se requiere: i) Que tenga una antigüedad mínima de quince años dedicados a la docencia o a la investigación al servicio de la Universidad. ii) Que el Consejo Técnico respectivo emita una opinión favorable y razonada a la propuesta que pueda emanar del director o del propio consejo de la facultad, escuela o instituto. Artículo 8. El diploma al Mérito Universitario se otorgará a los profesores, investigadores o técnicos académicos que hayan cumplido veinticinco, treinta y cinco y cincuenta años de servicios a la Universidad.

- f) Profesor-investigador, respecto a la categoría de profesor investigador se establece en el artículo 26 del reglamento de investigación de la UABC “La condición de profesor-investigador es una modalidad de la categoría de profesores de carrera de tiempo completo, referente exclusivamente al número de horas dedicadas a las actividades de investigación” y la carga de los profesores investigadores será establecida por el director de la unidad académica respectiva (artículo 31).
- g) La evaluación docente en opinión de los alumnos, El Estatuto Escolar de la UABC marca en el artículo 6 fracción V que el calendario escolar deberá establecer un periodo para la evaluación docente por parte de los alumnos, misma que será obligatoria para reinscribirse, tal como detalla el artículo 35, fracción III.

La UABC ha establecido el Sistema de Evaluación Docente (<http://ed.uabc.mx/sed/>) como una forma de valorar el desempeño del docente en la opinión de los alumnos. El alumno, al final de cada periodo escolar, accede a un cuestionario donde califica distintos rubros de la función docente de sus profesores. Es obligación del alumno evaluar a sus maestros en el periodo establecido para ello, como uno de los requisitos para poder inscribirse en el siguiente periodo. La suma de las puntuaciones al final da una calificación que clasifica los resultados como alto, medio y bajo. El profesor puede ingresar a la página del SED para conocer sus resultados en cada periodo escolar.

El SED evalúa por separado la parte teórica y la parte práctica de las asignaturas. Los aspectos que se evalúan en la parte teórica son:

- Planeación y gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje
- Interacción didáctica en el área
- Evaluación y comunicación del proceso de enseñanza – aprendizaje
- Tecnologías de la información y la comunicación

Los aspectos de evaluación de la práctica son:

- Estructuración de objetivos y contenidos
- Comunicación
- Organización de la práctica
- Dominio de la asignatura

- Estrategias de apoyo al aprendizaje
- Cualidades de interacción
- Evaluación del aprendizaje
- Método de trabajo

Las puntuaciones para cada nivel son: Alto: de 80 a 100; Medio: de 65 a 79 y Bajo: menor a 65. Según registros del periodo 2016-2, el 100% de los PTC evaluados de todas las unidades académicas obtuvieron una calificación alta en su evaluación, en un promedio de 90 a 100.

Con fundamento en los lineamientos generales para la operación del Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Académico (PREDEPA) establecidos por la Secretaría de Educación Pública en 1998, la UABC establece un programa destinado a estimular el desempeño del personal académico que ejerza docencia de calidad. El organismo emite una convocatoria anual en la que detalla el proceso de evaluación y reconocimiento a la labor docente de los académicos adscritos a la UABC. A las 2016-2, 9 de los PTC del programa educativo cuentan con apoyo PREDEPA, debido a que el restante aún no concluye su grado de maestría. Existe un programa bien establecido de estímulos al desempeño. Las convocatorias se emiten de manera anual y actualmente 9 de los PTC del programa educativo son beneficiados por el programa en el caso de la FIM, 2 por parte de la unidad académica ECITEC.

La UABC a través de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa instrumentan el Programa Flexible de Formación y Desarrollo Docente (PFFDD), dicho programa tiene el propósito de fortalecer la profesionalización, formación y actualización del personal académico de la UABC, en los conocimientos teóricos, metodológicos y técnicos relacionados con la actividad docente.

El PFFDD está adscrito al Centro de Innovación y Desarrollo Docente de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa de la UABC, y brinda sus servicios a la Facultad de Ingeniería. El programa se compone de siete dimensiones de formación y

actualización para los académicos, éstas buscan presentar una oferta adecuada a las necesidades y posibilidades de la planta académica.

A continuación, se explican las siete dimensiones que conforman el PFFDD, anexando en cada una de ellas los cursos que respectivamente corresponden por dimensión según el catálogo de cursos del programa:

1. Modelo educativo: Presenta al docente universitario el enfoque de los elementos que incluye y relaciona la práctica docente del modelo educativo que implementa la UABC, con la finalidad de guiarlo a la adecuación de dichos elementos en la planeación de su unidad de aprendizaje y su desarrollo durante su práctica docente, propiciando el aprendizaje significativo del estudiante.
2. Competencias para la docencia universitaria: Desarrolla en el docente las habilidades básicas necesarias para la aplicación de herramientas psicopedagógicas más adecuadas para la práctica docente, propiciando en él la reflexión continua sobre la importancia y el perfeccionamiento de su quehacer docente.
3. Didácticas específicas: Plantea perspectivas teóricas-pedagógicas, que permite al docente identificar en lo particular de su disciplina, las propuestas sobre las herramientas necesarias que fundamentan y fortalecen la práctica docente en lo particular, buscando mejorar en el estudiante las competencias básicas, disciplinarias y profesionales.
4. Innovación educativa: Desarrolla en el docente nuevos enfoques educativos que puedan instrumentarse en el ámbito académico con impacto y aplicación en el aula, de forma particular y de equipos docentes.
5. Tecnologías de la información: Busca que el docente aplique las competencias necesarias para la implementación del uso de las tecnologías de información y comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como de nuevas herramientas académicas, elaboración de programas de diseño instruccional, y estrategias educativas, con la finalidad de incorporarse y atender a los sectores requeridos en la modalidad a distancia.
6. Producción académica: El docente conoce las políticas principales de instancias federales que tiene injerencia un profesor-investigador, así mismo desarrolla la

epistemología y metodologías necesarias para realizar diversas producciones del ámbito académico, con el objetivo de desarrollar en él la mejora continua de la calidad de trabajos de investigación y divulgación científica.

7. Programas especiales: Busca ofrecer al docente espacios de formación sobre aspectos disciplinarios en específico, incluyendo el desarrollo humano y cultural con la finalidad de desarrollar fortalezas personales y profesionales, que logran un impacto positivo en el desarrollo de la docencia.

Lo anterior puede consultarse en la página flexible.mx1.uabc.mx El programa está diseñado en tres modalidades: presencial, semipresencial y en línea.

Teniendo que, en el año 2012, 110 cursos, con 11 docentes participantes; en el 2013, 81 cursos y 16 docentes participantes; en el 2014, 99 cursos con un total de 10 participantes. Observándose que se mantiene una participación mayor a 10 docentes por año en los últimos 3 años. El número de cursos ofrecidos por el PFFDD en los últimos tres años fue de 290, en promedio 48 cursos por ciclo escolar y el número total de profesores participantes fue de 37 considerando PTC y PA del programa, lo que corresponde a un índice de 7.83 (290/37). Se considera una participación moderada por los profesores en los cursos de actualización impartidos por el PFFDD.

Producción académica para el programa: De acuerdo al modelo educativo de la UABC dentro del rol del docente, las competencias tienen una orientación que deben responder a las necesidades sociales, a la sociedad del conocimiento y al desarrollo de las nuevas tecnologías. En el modelo flexible con enfoque por competencias, los docentes deben fundamentar su actividad en el constructivismo, para lo cual es necesario el desarrollo de competencias específicas profesionales de la educación, denominadas también competencias docentes, entre las cuales se encuentran la de gestionar la progresión de contenidos, organizados con secuencia lógica con el fin de ofrecer informaciones y explicaciones comprensibles al alumno. A su vez promueve la investigación científica para mejorar la capacidad académica de los docentes al formular y aplicar nuevo conocimiento. La investigación ayuda a mejorar el proceso

enseñanza aprendizaje ya que permite establecer contacto con la realidad a fin de conocerla mejor.

Entre los productos del personal académico del programa educativo de la unidad académica de la FIM, se han publicado alrededor de 21 artículos en revistas en los tres años y han sido publicadas en su mayoría por Profesores de Tiempo Completo (PTC), lo cual da un índice de 2.1 publicaciones/PTC durante 2012-2016, tomando en cuenta un número promedio de 10 PTC, ya que a partir de 2013 a 2016, ha variado debido a la contratación de nuevos PTC. De igual manera, en este mismo periodo de tiempo se han publicado 7 libros y 41 capítulos de libros en su mayoría por la Planta académica del programa educativo. En el caso de ECITEC, se han publicado alrededor de 2 artículos en revistas en los últimos tres años y han sido publicadas en su mayoría por Profesores de Tiempo Completo (PTC), lo cual da un índice de 1 publicación/PTC durante 2013-2016. Así como 4 capítulos de libros y 7 memorias de congresos. Entre los productos del personal académico de la FIAD, se han publicado alrededor de 6 artículos en revistas en los tres años y han sido publicadas en su mayoría por Profesores de Tiempo Completo (PTC), lo cual da un índice de 0.5 publicación/PTC durante 2012-2016, tomando en cuenta un número promedio de 9 PTC, ya que a partir de 2013 a 2016, ha variado debido a la contratación de nuevos PTC.

El impacto de dicha producción se ha visto reflejada en el diseño curricular del programa educativo debido a que el 100% de los PTC según el área de estudio participa en la elaboración de los materiales didácticos, cartas descriptivas y materiales didácticos multimedia con el apoyo de los profesores de asignatura.

Con respecto al uso de material didáctico multimodal, los profesores han desarrollado clases y talleres utilizando el software de PowerPoint, así como apuntes electrónicos en la plataforma Blackboard para distribución con los alumnos. Por otro lado, en el año 2016 han participado 275 alumnos en otras modalidades de acreditación de estudios entre las que se incluyen “ayudantías de investigación”, “ayudantías docentes” y “ejercicios investigativos”. Lo que permite a los alumnos

trabajar directamente con los PTC en actividades relacionadas a la investigación y docencia.

Se han identificado 7 tesis en proceso en el PE de la FIM, dirigidas por los profesores de tiempo completo adscritos al programa. Estas tesis son dirigidas por los docentes de tiempo completo del Programa Educativo, por lo que los temas que se tratan son evaluados por expertos en el área. Siendo los siguientes temas de tesis dirigidos en las áreas de Planeación en Vías Terrestres y Transporte, Recursos hídricos y Medio Ambiente e Ingeniería Sísmica y Estructuras:

Doctorado.

1. Marco Antonio Montoya Alcaraz. "Modelación dinámica para la planeación del transporte de carga en zonas metropolitanas transfronterizas del norte de México: el caso de Mexicali, Baja California". Programa: Maestría y Doctorado en Ciencias de la Ingeniería. (PNPC-CONACYT). UABC. Mexicali B.C.
2. Luis Mario Rodríguez Valenzuela. "Aplicaciones de FRP's en sistemas estructurales sismo resistente". Programa: Maestría y Doctorado en Ciencias de la Ingeniería. (PNPC-CONACYT). UABC. Mexicali B.C.
3. José Manuel Gutiérrez Moreno. "Modelación dinámica para solución de puntos de conflicto en intersecciones viales de la red primaria, caso de estudio Mexicali, Baja California". Programa: Maestría y Doctorado en Ciencias de la Ingeniería. (PNPC-CONACYT). UABC. Mexicali B.C.
4. Alejandro Sánchez Atondo. "Evaluación del sistema de transporte colectivo de Mexicali y propuestas para su optimización". Programa: Maestría y Doctorado en Ciencias de la Ingeniería. (PNPC-CONACYT). UABC. Mexicali B.C.
5. Carlos Salazar Briones. "Modelación hidrológica para la gestión integral sustentable de una cuenca transfronteriza. Programa: Maestría y Doctorado en Ciencias de la Ingeniería. (PNPC-CONACYT). UABC. Mexicali B.C.

Maestría

1. José Mizaél Ruiz Gibert. Evaluación de los impactos hidrológicos de la sequía bajo condiciones de cambio climático en una cuenca mediterránea transfronteriza.

Programa: Maestría y Doctorado en Ciencias de la Ingeniería. (PNPC-CONACYT). UABC. Mexicali B.C.

2. Ricardo Cota Ramírez. “Regionalización del catálogo de secciones estructurales para pavimentos flexibles del estado de Baja California”. Programa: Maestría y Doctorado en Ciencias de la Ingeniería. (PNPC-CONACYT). UABC. Mexicali B.C.
3. Rubén Jiménez Olivares. Técnicas para optimización del recurso hídrico en el cultivo de algodón del Valle de Mexicali.”. Programa: Maestría y Doctorado en Ciencias de la Ingeniería. (PNPC-CONACYT). UABC. Mexicali B.C.

En el caso de ECITEC se encuentran 4 tesis en proceso en el PE dirigidas por los profesores de tiempo completo adscritos al programa.

Formas de organización para el trabajo académico: Las academias y cuerpos académicos son los órganos consultivos, con carácter propositivo, de asesoría y orientación, que se constituyen en un foro de análisis, discusión y reflexión para el desarrollo de las funciones sustantivas, y se integran por el personal académico. Estos tienen como objetivos:

- I. Impulsar la comunicación y vinculación.
- II. Consolidar el trabajo interdisciplinario.
- III. Mejorar la calidad académica en todas las áreas del conocimiento.

Actualmente el PE de la FIM cuenta con 2 cuerpos académicos en formación. A continuación, se menciona dichos cuerpos académicos:

1. Infraestructura de transporte, desarrollo regional e impacto social. Universidad Autónoma de Baja California. Diciembre 2016 - actual.
2. Ingeniero Civil y sustentabilidad. Universidad Autónoma de Baja California. Diciembre 2015 - actual

Las actividades de investigación son coordinadas por los CA y la Academia de Ingeniero Civil con base al Plan de trabajo del programa educativo, las actividades de docencia se organizan al interior del programa educativo en congruencia con el plan de estudios vigente y con el objetivo de lograr las competencias y el perfil de egreso

especificado en el mismo; así como la realización de actividades de modificación del programa educativo.

En el caso de ECITEC se cuenta con un Cuerpo Académico en formación: Sustentabilidad. Universidad Autónoma de Baja California. 2016- Actual

En el caso de FIAD, 2 de los PTC del programa educativo están adscritos a 1 cuerpos académicos en formación (CA Ingeniero Civil) y en 1 en Consolidación (CA Ingeniero Civil y Sustentabilidad).

Las actividades de investigación son coordinadas por los CA y la Academia de Ingeniero Civil con base al Plan de trabajo del programa educativo, las actividades de docencia se organizan al interior del programa educativo en congruencia con el plan de estudios vigente y con el objetivo de lograr las competencias y el perfil de egreso especificado en el mismo; así como la realización de actividades de modificación del programa educativo.

Líneas de Generación, aplicación del conocimiento y su transferencia al programa: La misión del programa educativo Ingeniero Civil establece la formación de profesionales de la carrera de Ingeniería civil con capacidad y disposición para detectar, analizar y entender las necesidades, problemas y oportunidades que la sociedad en su conjunto plantee, en el ámbito nacional, regional y de sus propias comunidades. Aprovechando y utilizando los conocimientos teóricos y prácticos, así como, las competencias y los valores adquiridos en su proceso formativo, para plantear, proyectar y promover soluciones viables en sus aspectos técnicos, económicos y sociales, con un claro compromiso hacia la cultura ambiental, visión y perspectiva globalizadora.

La visión del programa se orienta en un programa de licenciatura dependiente de la Facultad de Ingeniería, Unidad Mexicali, debidamente integrada a los planes, programas y políticas establecidos por la Universidad Autónoma de Baja California, con una actividad y planta académica debidamente acreditada, infraestructura de

excelencia y certificada, capaz de responder a las exigencias académicas y tecnológicas que los sectores sociales y productivos demanden; con la finalidad de atender y resolver integralmente las necesidades y problemas en las áreas del conocimiento y aplicación de la Ingeniería Civil, mediante la formación integral de profesionales capaces, dispuestos y comprometidos con la sociedad.

La misión del programa educativo Ingeniero Civil FIAD establece la formación integral de profesionistas incluyendo la Investigación. La visión del programa se orienta en la implementación de tecnologías para promover el desarrollo sustentable. Los objetivos del programa educativo están relacionados en la formación de profesionales capaces de enfrentar exitosamente los retos científicos, refiriéndose con esto al aspecto investigativo. A pesar de que textualmente la palabra investigación no aparece plasmada dentro de la misión, la visión y los objetivos del programa educativo si es considerada como un área a desarrollar dentro del programa educativo y los objetivos dentro del proyecto de creación del programa educativo Ingeniero Civil.

Los esfuerzos en la investigación en el tema de Ingeniero Civil se dividen en varias líneas de investigación. Una de ellas se encuentra registrada dentro de la Facultad de Ingeniería con el nombre Geociencias aplicadas a Ingeniero Civil. A su vez en UABC se tienen registrado varios Cuerpos Académicos dentro del Departamento de Investigación y Posgrado. Sin embargo, los PTC del programa educativo han colaborado específicamente con 1 Cuerpo Académico: Ingeniero Civil. Esto principalmente porque las líneas de generación y aplicación del conocimiento están relacionadas con la misión y visión del programa educativo. Para el caso de Cuerpo Académico de Ingeniero Civil sus líneas son: Geociencias aplicadas a la Ingeniería Civil.

Los objetivos del programa educativo están relacionados en la contribución al desarrollo económico y social, mostrando creatividad, iniciativa, liderazgo, responsabilidad y ética en todos los ámbitos de su ejercicio profesional, incluyendo la búsqueda de nichos para el desarrollo tecnológico. Su labor debe armonizar con el medio ambiente en beneficio de la sociedad, incrementar las fuentes de trabajo

mediante la creación de empresas y gestión de proyectos; hacer uso adecuado de los recursos; como también, mostrar buena disposición hacia las relaciones humanas y buscar la óptima calidad de los proyectos que emprende.

Los PTC del programa educativo realizan investigación de calidad, lo cual se ve reflejado en su producción científica y las distinciones que se han hecho acreedores. Todos colaboran con grupos de investigación multidisciplinarios e interdisciplinarios en el desarrollo de proyectos en temas relacionados con Infraestructura, Desarrollo sustentable y Cuidado del medio ambiente. Estos proyectos buscan atacar problemas locales, regionales, nacionales y/o internacionales.

Como se mencionó anteriormente en el programa educativo Ingeniero Civil se tiene la modalidad de acreditación de estudios mediante “ayudantía de investigación” donde el alumno ya sea en la etapa disciplinaria o terminal, se incorpora a una investigación para realizar un proyecto bajo la tutela de un investigador registrado en el Departamento de Posgrado e Investigación. Al finalizar el proyecto el alumno recibe créditos. En el año 2015 según datos del CIEFI se registraron un total de 22 proyectos de ayudantías de investigación. En el año 2016 se registraron 19 proyectos. El procedimiento de registro se puede observar en:

<http://ingenieria.mxl.uabc.mx/index.php/registro-de-otras-modalidades/ayudantia-en-investigacion>

El impacto de la investigación en la docencia se ve reflejado en el diseño curricular, los 10 profesores investigadores participan en el diseño y revisión de cartas descriptivas y programas de unidades de aprendizaje a través de la académica de profesores de Ingeniero Civil. Así mismo cada profesor investigador imparte un promedio de 19 horas clase.

En el ámbito de la articulación de la investigación con la docencia se cumple de manera satisfactoria ya que todos los PTC que colaboran en proyectos de investigación imparten en promedio 19 horas de cátedra. Además de que se cuenta la modalidad de ayudantía de investigación, lo que ha permitido incorporar alumnos en proyectos de

investigación obteniendo créditos escolares. Más aun, gracias a la academia de profesores de Ingeniero Civil los PTC impactan en el desarrollo de diseño curricular.

Infraestructura académica:

Aulas y espacios para la docencia y su equipamiento: La Facultad de Ingeniería campus Mexicali cuenta con un edificio principal de cuatro pisos, el cual, está conformado por 60 aulas y en sus alrededores se ubican 13 laboratorios. En el edificio principal, se encuentran diferentes áreas para desarrollar o llevar a cabo los trabajos académicos y administrativos de la Facultad, las 60 aulas son utilizadas para la enseñanza teórica de la carga curricular estudiantil, cabe mencionar que el edificio principal de la Facultad de Ingeniería es un edificio de 4 pisos, el cual es compartido por los 11 programas educativos, estas aulas, tienen capacidades que van desde el aula más pequeña con capacidad máxima para 28 estudiantes, hasta el aula de mayor capacidad de 48 estudiantes, de las cuales, 20 aulas cuentan con equipo multimedia y 3 con pizarrón electrónico, todas las aulas cuentan con mesa bancos individuales para los alumnos y para los profesores, escritorio y silla. Además, cuenta con 2 salas audiovisuales con capacidad máxima para 55 personas cada una, y un aula magna con capacidad de 110 espectadores. Todos los salones y laboratorios cuentan con aire acondicionado e iluminación adecuada.

Cabe mencionar que el edificio principal de la Facultad de Ingeniería, cuenta con un elevador asignado a estudiantes o maestros que tienen alguna discapacidad motriz, no obstante, se consideran preferentes las aulas del primer piso en la asignación a personas con capacidades diferentes.

Los 13 laboratorios dan soporte a las prácticas que se realizan en los diferentes PE. Durante el tronco común, el programa educativo Ingeniero Civil, utiliza el laboratorio de Ciencias Básicas, a partir del cuarto semestre, utiliza con mayor frecuencia los laboratorios de Mezclas asfálticas donde se realizan pruebas para medir la calidad y el rendimiento de las mezclas asfálticas. Laboratorio de mecánica de suelos donde se realizan pruebas de la composición y comportamiento del suelo. Laboratorio de estructuras donde se realizan pruebas de resistencia a los materiales de construcción y

estructuras. Laboratorio de topografía mismo que contiene el equipo topográfico utilizado para la realización de levantamientos y georreferenciación topográfica. Laboratorio de hidráulica donde se realiza el estudio del comportamiento del agua. Laboratorio de ingeniería sanitaria donde se realizan pruebas químicas para el estudio y potabilización del agua. Laboratorio de computación utilizado para fortalecer los conocimientos impartidos en clase mediante el uso de software especializados (AutoCAD, ArcGIS, SAP). Laboratorio de sistemas de transporte es utilizado para la planeación de infraestructura de sistemas de transporte a través del uso de software especializados (Vissim, Visum). El Laboratorio de Ciencias Básicas cuenta con 2 laboratorios de Química, 1 de Estática y 1 de Dinámica, esto, debido a que, con la modificación de los PE, la asignatura de Física ahora esta subdividida en Estática y Dinámica. El programa educativo Ingeniero Civil tiene en la actualidad 19 grupos que se distribuyen en aulas y/o salas de laboratorio de la Facultad de Ingeniería. El laboratorio del P.E de Ingeniero Civil, cuenta con las herramientas y equipos necesarios para desarrollar las prácticas correspondientes a las asignaturas del P.E.

La Unidad Académica de ECITEC, cuenta con un edificio de cuatro niveles conocido como Prisma y que consta de 4 secciones que albergan los espacios para desarrollar las funciones de docencia. Son 5 aulas del tercer nivel de la sección B en donde el programa educativo Ingeniero Civil desarrolla parte de sus actividades para la docencia, estas aulas están identificadas con la nomenclatura: B 30, B 31, B 32, B 33, B 34; De igual manera en otro de los edificios que conforman la Unidad Académica identificado con la letra E, se encuentra la quinta aula E 17, que complementa los espacios para la impartir las horas clase. Además de estos espacios, el programa educativo cuenta con dos laboratorios identificados como T06 Y T06A, el primero, es el laboratorio de comportamiento de suelos, mecánica de suelos y pavimentos; el segundo corresponde al laboratorio de Tecnología del concreto, Resistencia de materiales y Estructuras; este mismo es utilizado como laboratorio de Hidráulica. También se cuenta con el laboratorio de cómputo Lab 02 para impartir la case de Autocad y civilcad.

Las Aulas B 30, B 31, B 32, B33 Y B 34 ubicadas en la sección B, cuentan con capacidad para recibir un máximo hasta de 30 alumnos, cada una de las aulas cuenta con 1 pizarrón, butacas individuales, un escritorio con su respectiva silla, instalación eléctrica que incluye iluminación y contactos para corriente eléctrica; Así mismo las aulas cuentan con iluminación y ventilación natural, ya que las dimensiones de las ventanas tienen la medida suficiente para ventilar los espacios. Algunas de las aulas cuentan con cortinas y todas tienen puerta. En el caso del aula ubicada en el edificio E, esta cuenta con capacidad para 20 alumnos y está equipada con 12 restiradores, el aula tiene puerta y en ambos muros laterales se ubican ventanas que permiten buena iluminación natural. Los laboratorios cuentan con el equipo para desarrollar las respectivas prácticas de laboratorio de las diferentes unidades de aprendizaje

El Laboratorio de Ciencias Básicas cuenta con 1 laboratorio de Química, 1 de Estática- Dinámica y 1 de Electricidad y Magnetismo con capacidad de 30 alumnos cada uno.

En las aulas destinadas al programa educativo Ingeniero Civil las aulas, talleres y laboratorios que actualmente son utilizadas para el desarrollo de las actividades de docencia, cuentan con el equipamiento necesario para el desarrollo de las clases y los espacios asignados para la impartición de clases y talleres, son suficientes para brindar el servicio a la matrícula vigente, también se cuenta con la disponibilidad de espacios libres en otros edificios por si es necesario en un momento dado se pueden utilizar dichos espacios para el PE. De igual manera el número de mesabancos cubre las necesidades del programa, son de reciente adquisición y se encuentra en buenas condiciones, son ergonómicos por lo cual se consideran adecuados. El equipamiento es funcional y cubre las necesidades del docente

La Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño (FIAD) ubicada en el campus Ensenada, cuenta con ocho edificios para el desarrollo de sus actividades académicas y administrativas, mismos que son compartidos por los 7 programas educativos que se ofertan en la Facultad. Los laboratorios se encuentran distribuidos en seis de los edificios, uno de ellos está destinado para las actividades de enseñanza teórica de la

carga curricular estudiantil, cuenta con 26 aulas: 11 para 25 estudiantes, ocho para 36 estudiantes y siete para 45 estudiantes. Las dimensiones de cada aula varían según su capacidad, y se pueden identificar tres aulas tipo: a) De 4.70x7.80 m., b) De 6.35x7.85 m., y c) De 9.55x7.80 m., respectivamente. La FIAD dispone de un total 28 aulas distribuidas en 3 edificios, las cuales son programadas para su uso dependiendo de las necesidades del programa educativo. Por su parte, las aulas de las ubicadas en otros dos edificios cuentan con una capacidad de 36 estudiantes y dimensiones de 6.00x7.80 m. Con ello, la superficie promedio destinada a cada estudiante es de 1.5m².

Todas las aulas, cuentan con mesa bancos individuales para los alumnos y para los profesores escritorio y silla. Además, cuentan con video proyector, área de proyección, cortinas y/o polarizado en ventanas, dos pintarrones y conectividad para el uso de las TIC, además de condiciones adecuadas de iluminación, ventilación, y temperatura ambiental confortable.

La FIAD cuenta con 5 laboratorios de computo, y un laboratorio de usos múltiples da soporte a las prácticas que se realizan en los diferentes PE durante el tronco común (Química, y Estática). Para el desarrollo de las practicas del programa educativo Ingeniero Civil, a partir de tercer semestre utiliza el laboratorio de Hidráulica en el que se atiende las prácticas de las unidades de aprendizaje; Hidráulica básica y de tuberías, e Hidráulica de canales y maquinaria. En el laboratorio de Ingeniero Civil, se realizan las prácticas de: Materiales (Tecnología de Concreto y Resistencia de materiales), Suelos (Mecánica y Comportamiento de suelos), Pavimentos (Pavimentos y Asfaltos), Topografía (préstamo del equipo de topografía), Geología (Geología Aplicada). También se cuenta con el laboratorio de Dinámica Estructural en el que se realizan las prácticas de Dinámica e Ingeniería Sísmica y con el laboratorio de Ingeniería sanitaria que atiende a la unidad de aprendizaje del mismo nombre.

La FIAD cuenta con una sala audiovisual que mide 6.0x6.0m, y tiene una capacidad para 71 personas, con asientos abatibles, equipo de audio y video, cortinas, mini Split e iluminación eléctrica. Así como con una sala de usos múltiples que mide 5.0x8.0m con 12 mesas de trabajo y 30 sillas, video proyector, persianas y polarizado, dos

pintarrones e iluminación eléctrica. Todos los espacios cuentan con las condiciones de higiene y seguridad, como extintores en los pasillos y señalética con rutas de evacuación

Es importante mencionar que, en todos los casos, el mobiliario y el equipamiento (incluyendo la iluminación eléctrica) se encuentran operando y en condiciones óptimas para el desarrollo de las actividades administrativas, de docencia y de investigación, resultado de las tareas del personal de administración y de mantenimiento de la FIAD y del campus.

Actualmente está en construcción un nuevo edificio, el cual estará en uso a partir del ciclo 2017-2 y contará con 4 aulas con capacidad para 40 alumnos cada uno, 23 cubículos para Maestros y 2 espacios para cuerpos académicos.

Con base en lo descrito anteriormente podemos concluir que, los espacios con que cuenta la FIAD son pertinentes para la dinámica que se lleva a cabo en las aulas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, son suficientes para la matrícula actual inscrita y las condiciones ambientales son las adecuadas.

Según los reportes que se muestran en la página de servicios estudiantiles y gestión escolar, la población estudiantil de la facultad de ingeniería ha tenido un crecimiento significativo y en base al modelo educativo 2013, la UABC busca ser eficiente, ágil, oportuna y transparente al contribuir con el desarrollo de la infraestructura académica, equipamiento y recursos materiales, económicos y humanos, que den respuesta a las necesidades de los principales actores del proceso educativo. Además, y en base al estatuto escolar, art. 152 comparando con los horarios de clases de la FIM se puede concluir que: las instalaciones de la Facultad de Ingeniería tienen la suficiencia que nos permite brindar el servicio los estudiantes.

Laboratorios y talleres específicos para la realización de prácticas y su equipamiento: El laboratorio del programa educativo de la FIM cuenta con 6 laboratorios especializados, en el cual se encuentran ubicados los laboratorios de las asignaturas del programa educativo. Se cuenta con un proyecto a futuro, en el que se tiene

contemplado de acuerdo a los planos, la construcción de la unión del edificio de Ingeniero Civil con el edificio que anteriormente brindaba servicio al programa de ingeniero topógrafo y geodesta. A continuación se describe el equipo disponible en algunos laboratorios del programa de Ingeniero Civil:

Listado del equipo principal con el que se cuenta en el Laboratorio de “SUELOS Y PAVIMENTOS”

1. Frascos volumétricos de vidrio.
2. Probetas graduadas de diferentes capacidades.
3. Cono de absorción para arenas.
4. Permeámetro combinado de carga constante o descendente.
5. Sistema de ensayo de permeabilidad de una celda Triflex-2.
6. Bomba de vacío
7. Conos de densidad de arena.
8. Volumeasure (densidad in situ).
9. Conjunto para ensayos de límite de contracción.
10. Dispositivo de límite líquido (copa Casagrande) motorizado y manual.
11. Bancos para Ensaye de consolidación unidimensional.
12. Dispositivos miniatura Harvard para compactación.
13. Eyector de muestras.
14. Compactador automático de suelos.
15. Dispositivo para lecturas digital de carga y desplazamiento.
16. Conjunto de ensayo triaxial de una celda Triflex-2 con transductor de carga sumergible y transductor de desplazamiento para Unidad de Adquisición de Datos Autónoma (ADU).
17. Moldes CBR, Proctor, Cuerpo de Ingeniero, Perdida de estabilidad.
18. Prensa CBR (compactación).
19. Prensa CBR (penetración).
20. Cortador de muestras de 35 y 70 mm de diámetro.
21. Balanzas mecánicas de precisión.
22. Balanzas de triple astil.
23. Balanza de mesa digital.
24. Conjunto para ensayos de equivalente de arena.

25. Agitador mecánico para equivalente de arena.
26. Estabilometro Hveem
27. Baño de agua circulante.
28. Moldes, martillo de compactación manual y pedestal de compactación para estabilidad Marshall
29. Compactador de asfalto Marshall con sistema de contador electrónico.
30. Cabezal de rotura para estabilidad Marshall.
31. Indicador de flujo del asfalto.
32. Prensa de estabilidad Marshall.
33. Baño de alta temperatura para viscosidad absoluta y cinemática.
34. Viscosímetro Zeitfuchs de varillas cruzadas y soporte (para viscosidad cinemática).
35. Viscosímetro del Asphalt Institute para viscosidad absoluta.
36. Equipo para destilación de rebajados y emulsiones asfálticas.
37. Baño viscosímetro Sybolt

Listado del equipo principal con el que cuenta en el Laboratorio de "HIDRÁULICA"

1. Sistema de red de tuberías
2. Aparato de altura metacéntrica.
3. Aparato demostración de Teorema de Bernoulli.
4. Aparato de flujo de chorro libre y orificio.
5. Vertedor rectangular y triangular en V.
6. Aparato de carga de fricción.
7. Aparato de visualización de flujos.
8. Equipo de demostración de bomba centrífuga.
9. Equipo de demostración de bomba de engranes.
10. Equipo de demostración de bomba de embolo.
11. Sistema de turbina Pelton (banco hidráulico).
12. Sistema de turbina radial Francis (banco hidráulico).

Listado del equipo principal con el que cuenta en el Laboratorio de "RESISTENCIA DE MATERIALES"

1. Prensa universal (compresión, flexión, tensión) Provista de un indicador digital con cálculo automático de esfuerzos.
2. Indicadores de deformación (cuadrantes indicadores).
3. Básculas con capacidad de 20kg
4. Anillo compresómetro-extensómetro para cilindros de concreto.
5. Anillo compresómetro para cilindros de hormigón.
6. Placas para ensayo de flexión.
7. Apoyos de rotula para deformación de neopreno.
8. Dispositivos de 2 apoyos (mandril) para doblado de probetas.

Listado del equipo principal con el que cuenta en el Laboratorio de “TECNOLOGÍA DEL CONCRETO”

1. Mallas o tamices de ensayo en diferentes aperturas.
2. Partidor de muestra.
3. Recipientes para pesos volumétricos.
4. Mezcladora de mortero de 4.73 L
5. Moldura para cubos de cemento.
6. Aparato Blaine (Finura del cemento).
7. Aparato Vicat (consistencia).
8. Mesa de flujo.
9. Aparato Kelly Ball (consistencia).
10. Máquina de abrasión (desgaste Los Ángeles).
11. 2 prensas para compresión con capacidad de 500kN
12. Prensa Versa Tester con capacidad de 300 kN
13. Prensa para mortero.
14. Pileta para curado de concreto.

Listado del equipo principal con el que cuenta en el Laboratorio de “DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS”

1. Viscosímetro Rotacional Brookfield
2. Termo celda programable Brookfield
3. Equipo de aro y esfera para punto de reblandecimiento

4. Horno para envejecimiento giratorio de la película delgada (RTFO)
5. Reómetro de corte dinámico, DSR II
6. Olla de envejecimiento a presión, control PLC (PAV)
7. Horno de desgasificación al vacío
8. Equipo para Intemperismo por sulfatos
9. Calibrador proporcional para forma de la partícula
10. Equipo para contenido de vacíos en agregado fino (angularidad)
11. Equipo Microdeval
12. Compactador Giratorio para densificación de mezclas asfálticas
13. Equipo de Rueda Cargada de Hamburgo
14. Equipo Rice para densidad teórica máxima en mezclas asfálticas

Se pretende que en un futuro cada sala del laboratorio de Ingeniero Civil cuente con el equipo y/o material necesario que se ocupa para que los alumnos y maestros puedan desarrollar las prácticas, como son equipos de cómputo, cañones de video, mesas de trabajo, sillas e instrumentos de medición.

La sala más grande con la que cuenta el Laboratorio del programa educativo. Tiene capacidad para 40 personas y la más chica para 12 personas, estas salas cuentan con iluminación pertinente, ventilación y las adecuaciones necesarias al tipo de laboratorio para un mejor desempeño de alumnos y maestros. El laboratorio está disponible en horario de 7:00 a 22:00 horas de lunes a viernes.

Los laboratorios que se usan para las unidades de aprendizaje en la unidad académica ECITEC con horas taller/laboratorio son

1. Taller T06.- Laboratorio para Comportamiento de suelos, Mecánica de suelos y pavimentos
2. Taller T06A.-Laboratorio para Tecnología del concreto, Hidráulica básica y de tuberías, Hidráulica de canales y maquinaria.
3. Lab 02 Laboratorio de computo (Segundo nivel del edificio DIA): Autocad y Costos y presupuestos.

Los talleres T06 y T06A están a cargo del Dr. Mario González Duran quien es PTC del programa educativo y cuenta con el apoyo de alumnos de servicio social para el manejo y control de las herramientas y equipos, así como la limpieza y del laboratorio de cómputo Lab 02, la maestra Mariana Méndez que pertenece al departamento del CEA de la Institución.

El espacio central del edificio Prisma se utiliza como área para exhibición y exposición de proyectos, eventos culturales, recreativos y académicos del mismo PE.

Los talleres se encuentran actualmente en condiciones para el desarrollo de actividades prácticas, contando con los equipos necesarios para hacer frente a los contenidos de las cartas descriptivas de las unidades de aprendizaje, las instalaciones eléctricas, iluminación y demás servicios, propician un buen ambiente de confort que favorece el aprendizaje de los estudiantes.

Actualmente en los laboratorios se encuentran las herramientas suficientes e instrumentos de medición, para el desarrollo de las prácticas y poder atender a la matrícula del programa educativo. Cabe mencionar que todos estos insumos permiten la realización de proyectos donde el alumno desarrolla sus habilidades y destrezas durante el transcurso del programa de la unidad de aprendizaje.

Los profesores responsables de los laboratorios cuentan con una amplia capacidad profesional para la operación y manejo de los diferentes equipos instalados, mismos que colaboran en el mantenimiento, reparación y mejora de las instalaciones de los talleres, así como el control de consumibles y herramientas de éstos. Además de todo lo anterior, los responsables brindan asesoramiento en cuanto al desarrollo de proyectos estudiantiles y las capacidades de los laboratorios y/o talleres, recomendando que tan factible sea la realización de su proyecto. Sin embargo, se considera necesario contar con una persona que se encargue exclusivamente del control y operación de los laboratorios, ya que, debido a las múltiples actividades de docencia, gestión, investigación, tutorías, asesorías, entre otras, no se ha podido

asegurar la disponibilidad al 100% de los equipos para el uso de los estudiantes y docentes.

Por otra parte, el laboratorio de Ingeniero Civil cuenta con un área de almacenamiento y custodia de materiales y herramientas atendida por dos auxiliares, el primero cubriendo el turno matutino y el segundo en el turno vespertino. El laboratorio cuenta con su reglamento, luces de emergencia, extintores, señalización y salidas de emergencia, sirenas, radio para comunicarse en caso de un siniestro y mantenerse en contacto con la comisión de seguridad e higiene de la FIM. Con uso obligatorio de bata y de ser necesario lentes. Al mismo tiempo, el programa educativo Ingeniero Civil ha realizado esfuerzos enfocados en brindar condiciones de accesibilidad para estudiantes que presenten alguna discapacidad a través de la construcción de rampas de acceso y señalamientos específicos.

Las instalaciones utilizadas fuera de la institución académica son:

1. Laboratorio de análisis de Agua Residual José Arturo Herrera Solís.
2. Planta de Tratamiento de aguas residuales Monte de los Olivos.

Ambas instalaciones se encuentran dentro del mismo lugar y son pertenecientes a la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana-CESPT y atienden la asignatura de Ingeniería Sanitaria.

El Programa de Estudio de Ingeniero Civil de la FIAD en la actualidad cuenta con dos aulas donde se desarrollan las prácticas de laboratorio de las asignaturas, las cuales se detallan en la Tabla 29.

Tabla 29. Distribución de los laboratorios del programa de estudio de Ingeniero Civil FIAD

Aula	Laboratorio	Asignatura
1	Hidráulica	<ul style="list-style-type: none"> • Hidráulica Básica y de Tuberías • Hidráulica de Canales y Maquinaria
2	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia de Materiales • Tecnología del Concreto
	Topografía	<ul style="list-style-type: none"> • Topografía General
	Mecánica de suelos	<ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento de Suelos • Mecánica de Suelos
	Pavimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Pavimentos

Fuente: Elaboración propia.

Los laboratorios del programa de estudio de Ingeniero Civil cuentan con diversos equipos y materiales necesarios para poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en las asignaturas, permitiendo desarrollar en el estudiante las habilidades y conocimientos esenciales para desempeñarse en el ámbito profesional.

El laboratorio de hidráulica se encuentra ubicado en el primer piso del edificio E36 del campus Sauzal de Ensenada y está dotado con las condiciones pertinentes para atender hasta 30 estudiantes en un horario de 8:00 a.m. a 10:00 p.m. de lunes a viernes. En sus instalaciones se cuenta con mesas, sillas, pizarrón, proyector, iluminación y ventilación pertinente para el mejor desempeño de alumnos y profesores. Además, el laboratorio cuenta con su reglamento interno, señales de evacuación, extintores y el uso obligatorio de bata para la seguridad de los usuarios.

Los equipos con los que cuenta el laboratorio para desarrollar las prácticas de las asignaturas mencionadas anteriormente, se listan a continuación:

1. Canal de visualización de flujos
2. Aparato de Bernoulli
3. Caudalímetro
4. Aparato de Reynolds
5. Aparato de descarga por orificios y trayectoria de chorro libre
6. Balanza hidrostática
7. Banco hidráulico
8. Aparato de impacto con chorro de agua
9. Vertedores rectangular y triangular
10. Aparato de pérdidas de carga en tuberías
11. Aparato de golpe de ariete
12. Unidad de demostración de bomba centrífuga
13. Unidad de demostración de bomba de engranaje
14. Macromedidor electromagnético
15. Canal rectangular de pendiente variable con dispositivo de aforo y control de medición.

16. Aparato de redes de flujo
17. Limnímetros
18. Manómetros
19. Tacómetro
20. Micromolinete hidráulico
21. Molinete hidráulico
22. Modelo de vertedor tipo WES
23. Modelo físico de presa de almacenamiento, obras de toma, y excedencias, dispositivo de control, aforo e indicadores de nivel

Por otra parte, el laboratorio de materiales, topografía, mecánica de suelos y pavimentos se encuentran ubicados en el edificio E37 del campus Sauzal de Ensenada y están dotados con las condiciones pertinentes para atender hasta 30 estudiantes en un horario de 8:00 a.m. a 10:00 p.m. de lunes a viernes. En sus instalaciones se cuenta con mesas, sillas, pizarrón, proyector, iluminación y ventilación pertinente para el mejor desempeño de alumnos y profesores. Además, el laboratorio cuenta con su reglamento interno, señales de evacuación, extintores y el uso obligatorio de bata para la seguridad de los usuarios. Los equipos con los que se cuenta en dichos laboratorios para desarrollar las prácticas de las asignaturas mencionadas anteriormente son:

1. Máquina universal con accesorios, mordazas diferentes y deformímetros
2. Máquina de torsión con accesorios
3. Deformímetros mecánicos y marcos para montaje
4. Grietómetros
5. Calibrador tipo vernier mecánico
6. Calibrador tipo vernier digitales
7. Báscula de plataforma 30 kg 0.01 gr aproximación
8. Charolas de metálicas 60 x40
9. Moldes para vigas de concreto 15x15x60 cm
10. Moldes para cilindros de concreto 15x30 cm
11. Cono de revenimiento
12. Revolvedora para concreto cap. 1 saco
13. Cuarto de curado para muestras de concreto

14. Juego de tamices (mallas) para arena y para gravas
15. Horno de secado de muestras
16. Termómetros
17. Recipientes para peso volumétrico
18. Olla para contenido de aire en mezclas
19. Placas de neopreno para ensaye de cilindros
20. Marco de carga con celda tipo "s" con puente Weathston
21. Prensa versa tester
22. Prensa para ensayos de vigas y cilindros de concreto digital capacidad de 200,000.00 Kgf
23. Equipos principales del laboratorio de topografía
24. Estaciones totales
25. Tránsitos digitales
26. Niveles
27. Distanciómetros digitales
28. Brújulas
29. Estadales
30. Prismas con bastón
31. Balizas
32. Plomadas
33. Cintas 30 m
34. Marros
35. Fichas

Los equipos principales del laboratorio de mecánica de suelos

1. Cámara triaxial con panel de control y los siguientes accesorios:
2. Compresor, deformímetros, celda de carga presión poro
3. Equipos para consolidación completos mecánicos
4. Equipo de corte directo completo
5. Equipo de consolidación automatizado neumático
6. Calibrador tipo vernier mecánico
7. Calibrador tipo vernier digitales

8. Báscula digital 20 kg 0.1 grs aprox.
9. Báscula digital 6.00 kg 0.01
10. Copas Casagrande para límites líquidos o plasticidad
11. Equipos de permeabilidad carga constante y variable
12. Equipo para límites de contracción volumétrica
13. Equipo para límites de contracción lineal
14. Equipo para densidad de suelos SS
15. juego de tamices (mallas) para suelos
16. Horno de secado de muestras
17. Termómetros
18. Recipientes para peso volumétrico
19. Equipo Harvard para labrado de muestras
20. Prensa para VRS
21. Marco de carga con celda tipo "s" con puente Weathston
22. Prensa triaxial digital
23. Moldes para ensaye de VRS
24. Moldes para ensaye de proctor
25. Moldes para ensaye Asshto completo
26. Equipo para expansión de suelos
27. Bomba de vacíos para densidad de sólidos
28. Equipo para corte directo en situ veleta
29. Equipo para equivalente de arena
30. Vasos de aluminio

Los equipos principales del laboratorio de pavimentos

1. Equipo para diseño de mezclas asfálticas método Marshall
2. Equipo rotarex para contenido de asfalto en mezclas
3. Viscosímetro Saybol- Furol con control electrónico
4. Equipo para destilación de emulsiones
5. Equipo para destilación de asfaltos rebajados
6. Equipo para punto de reblandecimientos
7. Equipo para carga de la partícula en emulsiones asf.

8. Equipo para penetración de asfaltos
9. Equipo par punto de encendido en asfaltos
10. Moldes Asshto completos
11. Moldes Porter
12. Equipo equivalente de arena
13. Juego de mallas completo
14. Charolas metálicas
15. Equipo para densidad de agregados
16. Equipo para densidad de arenas
17. Horno
18. Estufa para laboratorio
19. Agujas para penetración
20. Máquina de desgaste los ángeles
21. Esferas para máquina de desgaste
22. Vernier
23. Deformímetros
24. Equipo baño María con control electrónico de temp.
25. Tanque de gas

Caso especial es el laboratorio de ingeniería sanitaria, el cual no está situado en las instalaciones de la FIAD. Las prácticas de dicha asignatura de desarrollan en la planta de tratamiento de aguas residuales y laboratorios de la Facultad de Ciencias Marinas del campus Sauzal de Ensenada, donde se cuenta con las condiciones pertinentes para atender a los estudiantes en los horarios definidos para los experimentos de lunes a viernes. Los equipos con los que cuenta para desarrollar las prácticas de este laboratorio, son:

1. Balanzas analíticas
2. Autoclave vertical
3. Refrigerador para laboratorio
4. Parrilla con agitador magnético
5. Incubadora con control de temperatura
6. Turbidímetro

7. Termómetros
8. Pipetas
9. Potenciómetros para ph
10. Hornos
11. Conductivímetro
12. Equipo para digestión
13. Prueba de Jarras
14. Condensadores
15. Bombas de vacíos
16. Plan de mejora

Con el fin de mejorar el proceso de formación de los estudiantes a continuación se detallan algunas recomendaciones:

- Como parte de la infraestructura del laboratorio de hidráulica se sugiere terminar a detalle la construcción de la plaza de modelos, donde se incluye una presa y sus estructuras complementarias, sistemas de canales con distinto tipo de sección, aforadores, cárcamo de bombeo, tanque de almacenamiento y línea de conducción forzada.
- Para garantizar la independencia, operación simultánea y nuevas zonas de trabajo de los laboratorios que ocupan espacios de la misma aula (laboratorios restantes), se propone que éstos cuenten con área autónoma.
- Finalmente, es sumamente indispensable la construcción o designación de un espacio en la FIAD para el laboratorio de ingeniería sanitaria, donde los alumnos de dicha asignatura puedan realizar sus prácticas experimentales y se almacenen los propios materiales y equipos de tecnología reciente, así como los modelos físicos que los alumnos y profesores desarrollen.

Biblioteca: Proporciona servicio al programa educativo Ingeniero Civil es la biblioteca del laboratorio misma que cuenta con un acervo especializado en las líneas temáticas del programa y la biblioteca central, ya que se encuentra dentro del mismo campus Mexicali (vicerrectoría UABC) La biblioteca central, para dar soporte a la comunidad estudiantil, además de su acervo bibliográfico, cuenta con una base de

datos que brinda sus servicios en línea, además de contar con revistas científicas y libros electrónicos.

La biblioteca central es institucional, y cuenta con las condiciones idóneas de ventilación, iluminación y medidas de seguridad para el estudio. También cuenta con rampas y elevador para facilitar el acceso a las personas con capacidades diferentes. En términos de su organización cuenta con el personal calificado lo cual permite la atención satisfactoria de la demanda de alumnos. El personal también se encarga de vigilar y dar mantenimiento al material bibliográfico.

La biblioteca cuenta con un acervo bibliotecario de 5311 volúmenes totales. El horario de atención de la biblioteca central es de 7:00 a 21:00 horas de lunes a viernes y sábados de 9:00 a 14:00 horas. 7.42.4 La asistencia diaria es alrededor de 3000 usuarios. La Biblioteca central, cuenta con estantería abierta, hemeroteca, videoteca, mapoteca, 16 cubículos de estudio, sala de video de consulta individual o colectiva, módulos de estudio individual, sala de lectura, sala de internet, salas para capacitación y videoconferencia.

Cuenta también con catálogo en línea, página Web del DIA, auto préstamo, buzón nocturno y bases de datos en línea. Además de lo anterior se cuenta con 21 bases de datos en línea con una extensa cantidad de revistas y artículos, algunas de estas bases de datos son: Springer, Emerald, Elsevier, Cengage, Web of Science, IEEE, Wiley, EBSCO entre otras.

En el proceso de adquisición de materiales bibliográficos se tiene la colaboración directa por parte de docentes y coordinadores, ya que estos basados en la revisión de los contenidos temáticos actualizan la bibliografía básica y complementaria. La unidad académica es la encargada de solicitar y proponer las adquisiciones al Departamento de Sistema de Información Académica

ECITEC: Actualmente la Biblioteca atiende en horario de 8:00 a 16:00 horas de lunes a viernes da servicios a toda la comunidad de la ECITEC y cuenta con 12

Restiradores, 7 Cubículos de Estudio grupal con capacidad para 46 personas, 13 Mesas de trabajo para 52 personas, 106 Cubículos individuales, 25 Computadoras y 4 Sillones; lo anterior con el fin de apoyar a los alumnos en las diferentes necesidades propias del programa educativo. En cuanto a su acondicionamiento y capacidad: el área de biblioteca dispone de ventilación natural, así como de aire acondicionado incluyendo iluminación natural y artificial; creando un espacio confortable de trabajo. El mobiliario de la biblioteca consta de estantería abierta para la organización del acervo, mesas de lectura o trabajo y sillas. Por el momento el edificio dispone de un elevador para personas con capacidades diferentes. El horario de atención de es de 8:00 a 16:30 horas y es atendida por 2 bibliotecarios que dan servicio a los estudiantes del programa educativo y docentes, cuenta con alrededor de 12,000 libros de autor que se encuentran en buen estado para su uso. El acervo es acorde a la formación del estudiante. Para el programa educativo Ingeniero Civil se cuenta con un total de 652 títulos correspondientes a 37 Unidades de Aprendizaje, incluidas en sus cartas descriptivas.

Tabla 30. Acervo enfocado a programa educativo INGENIERO CIVIL en ECITEC

Asignatura	Títulos	Asignatura	Títulos
Calculo diferencial	8	Metodología de la investigación	12
Ética	49	Ingeniería ambiental	11
Algebra lineal	7	Probabilidad y estadística	14
Vías terrestres	10	Maquinaria de construcción	1
Comunicación oral	2	Programación	132
Análisis estructural	104	Planeación y ejecución de obras	58
Desarrollo humano	11	Ecuaciones diferenciales	15
Mecánica de suelos	15	Ingeniería sísmica	1
Introducción a la ingeniería	9	Dinámica	36
Tecnología del concreto	7	Pavimentos	1
Química general	4	Estructuras isostáticas	1
Instalaciones	42	Evaluación de proyectos	10
Cálculo integral	7	Métodos numéricos	6
Costos y presupuestos	1	Ingeniería sanitaria	2
Electricidad y magnetismo	2	Dibujo técnico	17
Ingeniería de transito	2	Estructuras de acero	3
Estática	16	Ingeniería de sistemas	12
Diseño estructural	3	Cimentaciones	7
Resistencia de materiales	16		

Fuente: Elaboración propia.

El material Electrónico se puede consultar en el Portal de Internet Institucional en el apartado de Biblioteca. Para tener acceso a las bases de datos se debe ingresar a dicho portal, posteriormente se selecciona la opción de Catalogo Cimarrón, Metabusador, Bases de datos, Libros electrónicos, y revistas electrónicas, una vez que se identifican estas opciones se ingresa a ellas dependiendo del producto, texto, título o acción que se esté buscando.

Como parte de la política de actualización y adquisición del material bibliográfico no se puede comprar libros con la fecha de edición mayor a 5 años de antigüedad.

En la Unidad Académica no se cuenta con acervos disponibles relacionados con hemerografía, videotecas, mapotecas; Sin embargo, los estudiantes y docentes del programa educativo Ingeniero Civil pueden acudir a la biblioteca Central Tijuana en donde si se cuenta con material hemerográfico tanto impreso como electrónico y está suscrita al Consorcio CONRICYT

La organización del acervo es por clasificación, lo que permite la pronta localización de los libros y automatización de la base de datos del sistema bibliotecario del catálogo cimarrón; En la atención a los usuarios, para la clasificación, catalogación, intercalación, organización y actualización de la base de datos, se encuentran dos personas capacitadas para brindar servicio y realizar las actividades mencionadas.

Existen dos modalidades de préstamo: el interno, que consiste en que el usuario consulte la bibliografía dentro de las áreas de la biblioteca; y el externo, que permite al usuario extraer los libros por medio de un programa electrónico con código de barras, y consultar la bibliografía fuera de la biblioteca acorde a los lineamientos estipulados en el reglamento de la biblioteca. El préstamo interno, es un sistema de acceso y consulta abierta y se le apoya y orienta al alumno para la localización de los libros que requiera. La clasificación utilizada en las bibliotecas es la de LC (Library of Congress) que facilita la localización del material bibliográfico en el Catálogo Cimarrón que puede ser

consultado desde cualquier lugar con acceso a internet a través de la liga correspondiente.

A solicitud de la Biblioteca Central, se conformaron los comités de bibliotecas en cada Unidad Académica, cuya función es la de revisar sus cartas programáticas y catalogo electrónico, así como recabar sugerencias de alumnos y docentes con el propósito de seleccionar bibliografía para mantener actualizado el acervo correspondiente.

Atendiendo las normas generales de Biblioteca Universitaria, el personal que da servicio a los usuarios, diariamente revisa y retira el material maltratado, y material que es de nula o poca circulación, para ser sustituido por material actualizado. Biblioteca Central y la Unidad Académica a través del área de acervo bibliográfico, solicitan al Coordinador del programa educativo las necesidades bibliográficas con el fin de mantenerla actualizada. En la ECITEC, es un Profesor de Tiempo Completo el responsable del Área de Acervo Bibliográfico que asume la responsabilidad de colaborar con la logística para los procesos de actualización del acervo bibliográfico entre otras actividades.

Se considera que el funcionamiento de la biblioteca es adecuado ya que el control que se tiene con respecto al servicio que presta, permite que sean más usuarios los que puedan beneficiarse en el momento que requieran hacer uso de ella. A través del responsable de Bibliografía en la ECITEC, es como se lleva a cabo la capacitación específicamente de los docentes con respecto a las diferentes bases de datos a las que se tiene acceso; Dicha capacitación es ofertada por la Jefatura de Oficina de Biblioteca Central.

La biblioteca que da servicio al programa educativo Ingeniero Civil FIAD, es la biblioteca central Ensenada, ya que se encuentra dentro del mismo campus (vicerrectoría UABC) La biblioteca central, para dar soporte a la comunidad estudiantil, además de su acervo bibliográfico, cuenta con una base de datos que brinda sus servicios en línea, además de contar con revistas científicas y libros electrónicos.

La biblioteca central es institucional, y cuenta con las condiciones idóneas de ventilación, iluminación y medidas de seguridad para el estudio. También cuenta con rampas y elevador para facilitar el acceso a las personas con capacidades diferentes. En términos de su organización cuenta con el personal calificado lo cual permite la atención satisfactoria de la demanda de alumnos. El personal también se encarga de vigilar y dar mantenimiento al material bibliográfico.

La biblioteca cuenta con un acervo bibliotecario de 205 títulos relacionados al programa educativo Ingeniero Civil FIAD por lo que podemos decir que a cada alumno del programa educativo le correspondería 1 títulos. El horario de atención de la biblioteca central es de 7:00 a 22:00 horas de lunes a viernes y sábados de 9:00 a 14:00 horas. La Biblioteca central tiene capacidad para 324 usuarios, cuenta con estantería abierta, hemeroteca, videoteca, mapoteca, 46 cubículos individuales, 4 cubículos de estudio, sala de video de consulta individual o colectiva, módulos de estudio individual, sala de lectura, sala de internet, salas para capacitación y videoconferencia.

Cuenta también con catálogo en línea, página Web del DIA, auto préstamo, buzón nocturno y bases de datos en línea. Además de lo anterior se cuenta con 21 bases de datos en línea con una extensa cantidad de revistas y artículos, algunas de estas bases de datos son: Springer, Emerald, Elsevier, Cengage, Web of Science, IEEE, Wiley, EBSCO entre otras. En el proceso de adquisición de materiales bibliográficos se tiene la colaboración directa por parte de docentes y coordinadores, ya que estos basados en la revisión de los contenidos temáticos actualizan la bibliografía básica y complementaria. La unidad académica es la encargada de solicitar y proponer las adquisiciones al Departamento de Sistema de Información Académica.

Al contar con personal asignado se cumple esta condición de idoneidad por lo tanto el usuario siempre que tenga dudas sobre dónde o cómo encontrar la información que requiere, acude con los encargados de esta área.

De acuerdo a la encuesta de ambiente organizacional de la UABC en lo que se refiere a los servicios bibliotecarios el 66.9% se encuentra satisfecho, 9.9% su respuesta es neutral, 2.5% está en desacuerdo y el 20.7% no aplica

Espacios destinados para profesores: En cuanto a FIM: Los 10 profesores de tiempo completo que forman parte del programa educativo Ingeniero Civil cuentan con un cubículo personal. Cada profesor de tiempo completo cuenta con una computadora de escritorio con acceso a internet, escritorio y silla, lo que le permite al profesor tener un lugar para poder trabajar. Para los profesores de asignatura se cuenta con una sala de maestros ubicada en el laboratorio de Ingeniero Civil, así como una sala ubicada en el primer nivel del edificio principal de la Facultad de Ingeniería, cabe mencionar que todas estas áreas cuentan con los servicios de iluminación, refrigeración y acceso a internet.

En relación a ECITEC: De los 2 profesores de tiempo completo que forman parte del programa educativo Ingeniero Civil ambos cuentan con un cubículo personal. Cada profesor de tiempo completo cuenta con una computadora de escritorio con acceso a internet, escritorio y silla, lo que le permite al profesor tener un lugar para poder trabajar.

Para los profesores de asignatura la Unidad Académica ECITEC cuenta con espacios en donde los docentes pueden llevar a cabo reuniones generales o de academia correspondiente al programa educativo, los espacios recurrentes para estas reuniones de trabajo son los siguientes:

- Sala de Juntas, con capacidad de 15 personas, se ubica en dirección y previo reservado del espacio se usa para realizar mesas redondas y reuniones de trabajo particularmente con los docentes que conforman el programa educativo.
- Sala de Usos Múltiples con capacidad para 40 personas, cuenta con mobiliario y capacidad audiovisual y se puede utilizar como sala de exposiciones por parte de los alumnos y los mismos docentes del programa educativo, además de cursos, talleres etc.

- Sala de Butacas, Con capacidad de 150 personas en butaca, cuenta con espacio al frente para la realización de eventos y capacidad audiovisual. En esta sala se llevan a cabo reuniones generales con los alumnos del programa educativo, con los docentes y además es en donde se llevan a cabo los eventos académicos como simposios, conferencias, etc.
- Aula magna, Tiene capacidad para 500 personas y está equipada para realizar eventos magnos como son conferencias, graduaciones.
- Sala de videoconferencias, tiene capacidad para 35 personas, cuenta con la capacidad técnica para realizar video conferencias que puede ser utilizada tanto por docentes como por alumnos.
- Sala de profesores. En el edificio de Dirección existe un espacio acondicionado con 6 estaciones de trabajo con computadora, 12 sillas, y una impresora, el cual es usado por parte de los profesores de asignatura para preparar clase, revisar trabajos y reunirse en lo económico.

Adicionalmente existe un espacio de reunión con carácter informal para los profesores de todos los programas educativos: Comedor general para personal docente y administrativo, el cual está ubicado en planta baja del edificio de dirección, equipado con mesas, sillas, barra, tarjas, gabinetes y un refrigerador para almacenar los alimentos de los usuarios.

La capacidad de los espacios para reuniones de trabajo es suficiente. Hay 4 profesores de tiempo completo en el programa educativo, la sala de Juntas tiene capacidad suficiente para cubrir esta necesidad. Cuando ha sido necesario reunir a una mayor cantidad de personas, ya sea para juntas de trabajo o presentación de trabajos de estudiantes, si la sala de Juntas no es suficiente o si no estuviese disponible, se cuenta también con la Sala de Usos Múltiples sin problemas de capacidad. También se han efectuado reuniones de trabajo docente en la Sala de Butacas, en casos en que la Sala de Juntas o la Sala de Usos Múltiples no estén disponibles, esto nos brinda el espacio suficiente para llevar a cabo toda actividad inherente al trabajo docente.

FIAD: De los 11 profesores de tiempo completo que forman parte del programa educativo Ingeniero Civil FIAD todos cuentan con un cubículo personal. Cada profesor de tiempo completo cuenta con una computadora de escritorio con acceso a internet, escritorio y silla, lo que le permite al profesor tener un lugar para poder trabajar.

Para los profesores de asignatura se cuenta con una sala de cubículos ubicada en el primer nivel del edificio E1, cabe mencionar que todas estas áreas cuentan con los servicios de iluminación, copiadora y acceso a computadoras con internet e impresora.

El equipamiento para todos y cada uno de los profesores de tiempo completo del programa educativo es adecuado, porque cada cubículo de trabajo cuenta con lo necesario para cumplir con sus responsabilidades académicas. Los espacios de los cubículos unitarios y compartidos son adecuados, con suficiente iluminación y ventilación para trabajar con un nivel satisfactorio de confort. El espacio y equipamiento son suficientes para actividades de investigación y tutorías, ya sea de manera individual o grupal. Igualmente, se cuenta con lo suficiente para cumplir con las labores de gestión asignadas a cada docente del programa. La limpieza de los cubículos es adecuada, ya que cada uno cuenta con bote de basura propio y es aseado regularmente.

Infraestructura académica. Espacios para encuentros académicos y/o culturales: La FIM: El laboratorio del programa educativo cuenta con instalaciones especiales para los diversos laboratorios impartidos dentro de las unidades de aprendizaje, como son un audiovisual con capacidad para 40 personas mismo que es utilizado para la impartición de cursos y conferencias. La Unidad académica cuenta con un aula magna, lugar utilizado para llevar a cabo diversos eventos académicos, además de contar con dos salas audiovisuales, una sala de lectura y la explanada del edificio principal, donde se llevan a cabo eventos académicos y culturales al aire libre. Cabe mencionar que todos los edificios y banquetas tienen rampas de acceso para personas con discapacidad y se cuenta con un elevador para el edificio principal de la FIM.

El programa educativo Ingeniero Civil, participa en eventos académicos como el Festival Cultural, Artístico y Deportivo de la Facultad de Ingeniería, durante la celebración de su aniversario y lo hace con diversas actividades que se conjugan. El Festival tiene como objetivo promover y difundir valores, expresiones artísticas y la cultura del deporte para que propicien el enriquecimiento en la calidad de vida de los miembros de la Facultad y la comunidad universitaria en general.

Como parte de las actividades que se programan, se cuenta con: exposiciones de programas ambientales, presentaciones de obras de teatro, danza y proyecciones de películas. Además de torneos de ajedrez, ping pong y videojuegos.

La Unidad Académica de ECITEC, cuenta con espacios para la realización de eventos académicos y culturales a disposición de los diferentes programas educativos incluido el de Ingeniero Civil:

- Sala de Butacas, Con capacidad de más de 150 personas en butaca más sillones laterales, cuenta con escenario al frente para la realización de eventos y la capacidad de proyección audiovisual. Tiene vestíbulo, sala de proyección, almacén y salidas de emergencia.
- Sala de Juntas, con capacidad de 15 personas, cuenta con una mesa central para realizar mesas redondas y cuenta con capacidad Audiovisual para presentaciones.
- Sala de juntas 2, esta sala de juntas con capacidad para 15 personas se encuentra en el área de talleres y puede ser utilizada tanto por alumnos como por docentes.
- Sala de Usos Múltiples con capacidad para 40 personas, cuenta con mesas centrales y sillas laterales tiene capacidad audiovisual además también se puede utilizar como sala de exposiciones para proyectos y coloquios.
- Edificio para reuniones El Prisma cuenta con pasillos laterales en cuatro niveles y un área libre al centro de los cuatro niveles para exposiciones y eventos con capacidad para más de 400 personas
- Sala de videoconferencias con capacidad para 35 personas, sala que cuenta con la capacidad de realizar video conferencias que puede ser utilizada tanto por docentes como por alumnos.

- Aula Magna esta es una sala para evento magno cuenta con una capacidad de 500 personas se utiliza para eventos docentes y graduaciones.

El acceso a estos espacios es muy satisfactorio ya que en dos niveles (solicitud y uso) los integrantes del programa educativo Ingeniero Civil tienen una amplia facilidad para acceder y utilizar estos espacios que proporciona la Unidad Académica. En una escala de rango del 1 al 4, donde 1 es inaccesible, 2 es poco accesible, 3 es muy accesible y 4 siempre accesible, hay elementos suficientes para valorar la solicitud de los espacios para eventos con 3, debido a que se comparten con otros programas educativos y es necesario coordinarse para usar los espacios de manera adecuada, por lo que no se puede garantizar el 100% de disponibilidad.

En cuanto al uso, todos estos espacios cuentan con accesos a nivel, con rampas o elevadores de apoyo para mover equipo y materiales. Siguiendo la misma valoración del 1 al 4, estos espacios obtienen un 4, debido a que una vez reservados, los espacios funcionan de manera adecuada.

La FIAD tiene una participación importante tanto en eventos deportivos como culturales, donde se apoya a los alumnos de manera grupal (equipos) o individual, donde incluso han participado alumnos de Ing. Civil, en karate (tercer lugar panamericano). Todos los eventos los coordinan escuelas donde cuentan con el personal adecuado para desarrollar y llevar a cabo este tipo de eventos. En lo deportivo es la escuela de Deportes la que se encarga de convocar y llevar a buen término el evento o los eventos programados. La FIAD organiza 2 eventos anuales muy importantes:

1. La Semana de Ingeniería, Arquitectura y Diseño que se realiza en el mes de mayo. Se promueven diferentes actividades como concursos en todas las carreras, concurso de diseño de puentes realizados con palitos de madera, diseño de edificios donde se les coloca una carga y se le aplica una fuerza que simula un sismo; se realizan también diversos torneos, fútbol, ajedrez, futbolito, tirolesa, concurso de juegos de video, concurso de cohetes propulsados con agua, etc. Se presentan grupos musicales de todos los géneros, clases de baile.

2. Las Jornadas de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, es un evento académico donde se promueven los PE de ciencias e ingeniería. Se realizan proyectos que se presentan en todas las ramas de la ingeniería Civil, Electrónica, Computación, Industrial, Arquitectura, Nanotecnología y Bioingeniería.

La Escuela de Artes y algunas direcciones de la UABC, promocionan el área cultural, conciertos, exposiciones fotográficas, de pintura y obras de teatro entre otras actividades.

La UABC cuenta con un teatro, donde además de la comunidad universitaria es utilizado por todo público.

Agua potable y servicios sanitarios: La infraestructura de los laboratorios cumple con los requisitos de construcción especificadas por el municipio y la federación desde su proyecto ejecutivo. A nivel campus se cuenta con un Comité de Protección Civil que a su vez rige las actividades de protección civil de las diferentes unidades académicas y establece la realización de simulacros, capacitaciones y revisiones periódicas de infraestructura y señalamientos en las unidades académicas en materia de seguridad e higiene.

La cantidad de los servicios sanitarios y accesorios para dotar de agua potable a toda la comunidad estudiantil es buena, además se encuentran distribuidos estratégicamente en todos los edificios y áreas especiales para su uso, es necesario resaltar que también se cuenta con una vigilancia constante por parte del área de intendencia, esto con el fin de mantener en tiempo los suministros de conos para el agua potable y papel sanitario para los baños, de igual forma existe especial interés en la limpieza de los baños y de las áreas donde se encuentran los depósitos de agua potable.

Conectividad: La institución y la Facultad cuentan con acceso a internet vía Wi-Fi para dispositivos móviles a través del nuevo sistema de red inalámbrica de la UABC "CIMARED", disponible para toda la comunidad estudiantil y docente. La FIM en el laboratorio del programa educativo Ingeniero Civil cuenta con 1 sala de computo en la

cual los alumnos pueden desarrollar actividades propias de las unidades de aprendizaje que así lo requieran, más sin embargo esta sala es de libre acceso, ya que su uso depende de una asignación de espacios.

El laboratorio del programa educativo cuenta con 12 computadoras para que los alumnos puedan utilizar, por lo que el número de estudiantes por computadora es de 23, por supuesto que, al momento de programar los grupos, se considera un alumno por computadora ya que no todos las utilizan simultáneamente. Con respecto a licencias de software especializado se tiene:

1. AutoCAD, se cuenta con 12 licencias
2. MATLAB 2012, se cuenta con 12 Licencias
3. OPUS, se tiene 12 licencias individuales y 2 llaves con 10 licencias
4. CIVILCAD, se tienen 12 licencias completas
5. SAP 2000, se tienen 12 licencias.

Los alumnos y profesores de la ECITEC comparten los servicios de cómputo y telecomunicaciones que tiene la unidad académica, los alumnos del programa educativo utilizan 4 laboratorios de computo equipados con 29 computadoras cada uno y todos los equipos tienen conexión a internet y cuentan con los software básicos para el desarrollo de sus clases y en el área de laboratorios se ubica un cubículo con un técnico académico que ofrece apoyo al equipo de cómputo como también a los alumnos y docentes en el préstamo de diferentes equipos como computadoras portátiles, cañones proyectores, extensiones eléctricas y controles de iluminación que son utilizados en los cursos. Los profesores de asignatura tienen este servicio en la sala de maestros la cual cuenta con 6 máquinas con servicio de internet y equipo de impresión a través de red cableada, también en los cubículos de maestros se cuenta con equipo de cómputo conectado a internet. El servicio de telefonía cubre las áreas de Dirección, administrativas, cubículos de maestros, almacén y biblioteca. Tanto los alumnos como los profesores tienen acceso a la red inalámbrica llamada CIMARRED que cubre las áreas que utilizan (aulas, talleres, áreas comunes, etc.) dentro de la Unidad Académica. Con respecto a licencias de software especializado se tiene:

1. AutoCAD, se cuenta con 45 licencias

2. MATLAB 2012, se cuenta con 50 Licencias
3. OPUS, se tiene 20 licencias individuales y 2 llaves con 10 licencias
4. CIVILCAD, se tienen 15 licencias, 5 llaves y 10 individuales
5. Microsoft OFFICE hogar y estudiante 2007, se tienen 116 licencias
6. Microsoft OFFICE hogar y estudiante 2010 con 42 licencias

Los servicios de cómputo y telecomunicaciones en ECITEC son suficientes y adecuados para atender a los estudiantes de los programas educativos que se imparten en la unidad académica el cual incluye a los estudiantes de Ingeniero Civil y los servicios de los 4 laboratorios de cómputo son suficientes para los estudiantes del programa educativo Ingeniero Civil al estar equipados con 29 computadoras, ya que los grupos son de 25 alumnos en promedio durante cada ciclo de clases.

El laboratorio del programa educativo Ingeniero Civil FIAD, cuenta con 4 salas de cómputo en las cuales los alumnos pueden desarrollar actividades propias de las unidades de aprendizaje que así lo requieran, más sin embargo estas salas no son de libre acceso, ya que su uso depende de una asignación de espacios.

El laboratorio del programa educativo Ingeniero Civil FIAD cuenta con 72 computadoras para que los alumnos puedan utilizar, por lo que el número de estudiantes por computadora es de 4 (ALUMNOS/COMPUTADORAS), por supuesto que, al momento de programar los grupos, se considera un alumno por computadora ya que no todos las utilizan simultáneamente. Se tienen licencias originales del software de Slide, CivilCad, Autocad.

Servicios de Apoyo. Administración Escolar. Descripción de funciones de control escolar, tramites presenciales y virtuales. Certificaciones con las que cuenta el área de servicios escolares:

La información escolar de los estudiantes de la UABC, así como las actas de evaluación y los reportes que de ello se genere, se gestiona y almacena en sistemas de información propiedad de la coordinación de servicios estudiantiles y gestión escolar

con sede en la rectoría, los cuales operan para la mayoría de los casos a través de sistemas basados en Web, mientras que los documentos de los estudiantes se digitalizan presencialmente en el departamento de servicios estudiantiles y gestión escolar con sede en la vicerrectoría del campus. Es durante el proceso de reinscripción, posterior al evento de reinscripción en línea, en el evento denominado ajustes en línea, donde mayor injerencia tiene el departamento de control escolar de la unidad académica, al apoyar a los estudiantes que no pudieron obtener un horario de clases acorde a sus necesidades a elegir un nuevo horario entre los disponible en un evento presencial

La coordinación de servicios estudiantiles y gestión escolar de la UABC proporciona a los alumnos sistemas web para que puedan reinscribirse, hacer pagos, obtener constancias, revisar sus calificaciones, gestionar becas, realizar trámites para acceso a movilidades estudiantiles entre otros; dado que es una información que se encuentra en línea, pueden tener acceso desde la unidad académica y cualquier otro lugar que deseen siempre que la conectividad disponible se los permita.

En la unidad académica se ofrece apoyo a los alumnos para modificar su horario en los tiempos establecidos, corregir registros incorrectos en el historial académica, solicitar revisiones de examen, solicitar acceso a examen de competencias, especiales y de regularización en modalidad de examen o de evaluación permanente, tramitar movilidades a otras unidades académicas de la UABC, registrarse a cursos intersemestrales y obtener información sobre cualquier otro trámite que requieran.

El departamento de servicios escolares del campus Tijuana, del cual depende nuestro programa educativo, cuenta con certificación ISO 2008 en los procesos de i) cartas de pasante, ii) titulación, iii) becas y iv) digitalización de documentos.

Servicios de Estudiantiles: La institución posee distintos servicios de apoyo a los estudiantes, entre los cuales se destacan los siguientes:

- Servicios Médicos. Se les ofrece a todos los estudiantes la posibilidad de obtener el seguro facultativo (IMSS), pero si un estudiante requiere de atención urgente debido

a un accidente dentro de las instalaciones de la universidad, la UABC los apoya con un seguro de gastos médicos mayores.

- Además, se cuenta con un módulo del Centro Universitario de Promoción y Atención en Salud (CUPAS) en las instalaciones del Campus Mexicali. En el CUPAS se brindan servicios de monitoreo de signos vitales, atención dental y servicios de primeros auxilios para atender a la comunidad estudiantil, docente y administrativa sin costo para los usuarios. La página del CUPAS es <http://www.uabc.mx/enfermeria/cupas.html> la del seguro facultativo es <http://ciadsi.rec.uabc.mx/segurofacultativo/>
- La Facultad de Ingeniería cuenta con un área de Orientación Educativa y Psicológica. Está área se encarga de orientar a los alumnos de nuevo ingreso sobre su perfil académico y también atiende, a nivel de orientación, a alumnos y maestros que requieren atención psicológica.
- El campus cuenta con un Centro Comunitario el cual consta de un centro de fotocopiado e impresión, servicio de cafetería que ofrece distintos tipos de alimentos, módulo de información de movilidad académica, librería y banco, tanto para personal docente, administrativo y alumnado. Por otro lado, en el laboratorio de aeroespacial se cuenta con el servicio de fotocopiado e impresión para el personal académico del programa educativo.
- En relación al transporte, se cuenta con unidades de transporte para cubrir las necesidades de traslados individuales y grupales a eventos de carácter deportivo y académico.

Becas y Apoyos Estudiantiles: De acuerdo con Estatuto Escolar, Título Sexto, Capítulo Primero, sección "C" Artículo 172 La Universidad opera un sistema universitario de becas establecido en beneficio de los alumnos ordinarios que se encuentren inscritos en alguno de los programas educativos que imparte la institución, para que realicen sus estudios en ella o en instituciones con las que tenga convenio de intercambio estudiantil. Los requisitos y demás condiciones para tener derecho al beneficio del sistema de becas se fijan en el reglamento de becas. Este Reglamento establece los requisitos que un alumno debe cumplir para ser sujeto a los beneficios de una beca, los tipos de becas a otorgar, la duración de la beca y requisitos para

renovación o revocación de la misma. Además, indica quiénes son los órganos responsables de la aplicación y cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Reglamento, quedando asignada esta responsabilidad al Comité de Becas encabezado por el Rector y el Departamento de Becas. También incluye la reglamentación para la obtención y manejo de los recursos económicos que conforman el Fondo Universitario de Becas.

La UABC, consciente de las dificultades económicas que enfrentan algunas familias y de la necesidad de otorgar incentivos al buen desempeño de sus estudiantes, a través del Patronato Universitario, creó un fideicomiso para la administración de las becas, que de acuerdo a las posibilidades previstas serán otorgadas a los alumnos de la Universidad.

De acuerdo al reglamento de Becas de la UABC, capítulo Primero, artículo 3, son sujetos al beneficio de las becas, los alumnos que cumplan con los siguientes requisitos:

- Estar inscrito en alguno de los programas académicos formales que ofrece la universidad.
- Contar con un promedio de calificaciones igual o superior a 8, al menos en el periodo escolar, semestral, cuatrimestral o semestral anterior.
- Acreditar que cursó en el periodo escolar anterior una carga académica superior al cincuenta por ciento de la determinada en el plan de estudios respectivo.
- Reunir las condiciones socioeconómicas conforme a los criterios de elegibilidad establecidos por el comité.

De acuerdo al reglamento de Becas de la UABC, capítulo III, artículo 14, las modalidades existentes se dividen en dos grupos: la Becas Reembolsables, que obligan al becario a restituir las aportaciones recibidas; y las Becas No Reembolsables. Ambos grupos se describen y enlistan a continuación:

Becas reembolsables:

- Beca Prórroga: consiste en la autorización para diferir el pago de cuotas de inscripción, reinscripción, colegiatura y cuotas específicas a cargo de los alumnos, para que estos pagos se efectúen dentro del mismo periodo escolar semestral, en los plazos y condiciones establecidos en el convenio respectivo.
- Beca Crédito: financiamiento que se podrá otorgar a los alumnos para la realización de sus estudios en la Universidad, quedando obligado el becario a restituir al Fondo el monto de las aportaciones de que dispuso, en los términos establecidos en el convenio respectivo.
- Beca Patrocinio: aquélla que se constituye por donaciones o legados que se transfieren al Fondo, para que la Universidad los administre, observando en su caso, los criterios que para su otorgamiento hayan establecido los aportantes.

Becas No-Reembolsables:

- Beca por Promedio: se podrá otorgar para distinguir a los alumnos que hayan alcanzado los mejores promedios de calificación en cada periodo escolar semestral y carrera, siempre que el promedio de calificaciones sea igual o superior a nueve.
- Mérito Escolar: se otorga al alumno de licenciatura o de posgrado que se hizo merecedor al Diploma al Mérito Escolar, de acuerdo con el Reglamento del Mérito Universitario. Esta beca comprende aportaciones económicas para el pago total de cuotas de inscripción o reinscripción, colegiaturas y cuotas específicas, para la realización de estudios de posgrado y/o acreditación de idioma extranjero que ofrece la Universidad.
- Beca de Investigación: se otorga al alumno que participa como tesista o auxiliar en proyectos de investigación, autorizados por la Coordinación de Posgrado e Investigación de la Universidad. Este tipo de beca comprende aportaciones periódicas que serán determinadas en el convenio de proyecto de investigación.
- Beca Deportiva: podrá otorgarse al alumno que tenga una participación relevante como integrante de equipos deportivos que representen a la Universidad en eventos locales, estatales, regionales, nacionales o internacionales. Las becas deportivas comprenden la aportación económica para

el pago de las cuotas. El Comité determinará los porcentajes de las aportaciones, en función de la disponibilidad de los recursos del Fondo.

- Beca Artística: aquella que se podrá otorgar al alumno por su destacada participación en actividades artísticas, representando a la Universidad en eventos locales, estatales, regionales, nacionales o internacionales. Las becas artísticas comprenden la aportación económica para el pago de las cuotas. El Comité determinará los porcentajes de las aportaciones, en función de la disponibilidad de los recursos del Fondo.
- Beca Compensación: se podrá otorgar al alumno que colabore en las unidades académicas, bibliotecas, laboratorios, talleres y demás instalaciones universitarias, auxiliando en actividades académicas o administrativas. La beca comprende aportaciones económicas periódicas de acuerdo con los recursos asignados al programa. Esta beca no podrá extenderse por más de dos periodos escolares semestrales.
- Beca Vinculación: consiste en aportaciones económicas que se podrán otorgar al alumno para la movilidad o intercambio académico, o para la realización de prácticas profesionales o prestación del servicio social en programas de vinculación que desarrolla la Universidad a través de convenios específicos con otras instituciones. El monto y la periodicidad de las aportaciones económicas se determinarán en los convenios de vinculación respectivos.

En el periodo comprendido entre 2009-2 y 2014-2, se otorgaron un total de 2678 Becas a la Facultad de Ingeniería, siendo 237 de ellas asignadas a alumnos del programa educativo Ingeniero Civil. La distribución de las becas asignadas a alumnos del programa educativo Ingeniero Civil fue la siguiente: 170 Becas Prórroga, 28 Becas Promedio, 4 Becas Deportivas y 25 Becas Compensación y 10 Becas Vinculación.

Estas becas no solamente incluyen las otorgadas por la UABC, sino también becas no institucionales, como por ejemplo las asignadas a través del Programa Nacional de Becas para la Educación Superior (PRONABES), por medio de la Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar de la UABC, de las cuales 27 han sido asignadas a alumnos del programa educativo y 24 Becas Bécalos.

En el caso de las becas con finalidad de apoyar la movilidad estudiantil se cuenta, dentro del programa se han otorgado 2 Becas de Intercambio Estudiantil. Dada la importancia de la educación internacional en la formación integral de los estudiantes universitarios, Fundación UABC, A.C. y la Universidad Autónoma de Baja California, cuenta con el Programa de Becas Internacionales ALAS, con el objetivo de brindar apoyo financiero a estudiantes que cumplan con los requisitos de la convocatoria del Programa de Intercambio Estudiantil CCIIA UABC y acrediten la necesidad de apoyo económico para solventar los costos que exige el intercambio internacional, dentro del programa educativo se ha otorgado una Beca Alas. A continuación, se detallan las becas otorgadas para los programas educativos de Ingeniero Civil de las diferentes unidades académicas:

Tabla 31. Becas alumnos programa educativo INGENIERO CIVIL FIM

Beca: PRÓRROGA Institucional UABC (Reembolsable)	Ciclo	Total UABC	TOTAL	%FIM	Civil
	2012-1	1,647	151	9.17%	17
	2012-2	2,272	258	11.36%	18
	2013-1	2,099	169	8.05%	10
	2013-2	3,949	412	10.43%	26
	2014-1	4,394	337	8%	35
	2014-2	6,945		0%	
	2015-1	7,249	638	9%	
	2015-2	8,713	677	8%	
	2016-1	7,888	548	7%	
	2016-2		680		64
	2017-1				
Beca: CRÉDITO Institucional UABC (Reembolsable)	Ciclo	Total UABC	TOTAL	%FIM	Civil
	2012-1	76	5	6.58%	
	2012-2	54	0	0.00%	
	2013-1	43	0	0.00%	
	2013-2	31	1	3.23%	
	2014-1		1		
	2014-2				
	2015-1	0	0	0%	
	2015-2	0	0	0%	
	2016-1	0	0	0%	

	2016-2	0	0	0%	0
	2017-1				
Beca: PROMEDIO Institucional UABC (NO Reembolsable)	Ciclo	Total UABC	TOTAL	%FIM	Civil
	2012-1	490	35	7.14%	4
	2012-2	503	36	7.16%	4
	2013-1	539	37	6.86%	4
	2013-2	552	38	6.88%	4
	2014-1	563	39	6.93%	3
	2014-2	551	37	6.72%	3
	2015-1	618	38	6.15%	3
	2015-2	593	40	6.75%	
	2016-1	646	44	6.81%	
	2016-2		41		3
	2017-1				
	Beca: MÉRITO ESCOLAR Institucional UABC (NO Reembolsable)	Ciclo	Total UABC	TOTAL	%FIM
2012-1		107	7	6.54%	
2012-2		116	6	5.17%	
2013-1		134	6	4.48%	
2013-2		112	6	5.36%	
2014-1		117	8		1
2014-2		73			
2015-1		84			
2015-2		94			
2016-1		71			
2016-2					
2017-1					
Beca: INVESTIGACIÓN Institucional UABC (NO Reembolsable)	Ciclo	Total UABC	TOTAL	%FIM	Civil
	2012-1	49	4	8.16%	
	2012-2	149	12	8.05%	2
	2013-1	103	11	10.68%	
	2013-2	103	11	10.68%	
	2014-1	141	0	0.00%	
	2014-2	30		0.00%	
	2015-1	75	11	14.67%	
	2015-2	133	32	24.06%	
	2016-1	219	25	11.42%	
	2016-2		8		0
2017-1					

Beca: DEPORTIVA Institucional UABC (NO Reembolsable)	Ciclo	Total UABC	TOTAL	%FIM	Civil
	2012-1	50	7	14.00%	
	2012-2	50	7	14.00%	
	2013-1	70	7	10.00%	
	2013-2	70	2	2.86%	
	2014-1	81	2	2.47%	1
	2014-2	79		0.00%	1
	2015-1	80	3	3.75%	1
	2015-2	80	1	1.25%	
	2016-1	81	2	2.47%	
	2016-2		2		1
2017-1					
Beca: COMPENSACIÓN Institucional UABC (NO Reembolsable)	Ciclo	Total UABC	TOTAL	%FIM	Civil
	2012-1	536	61	11.38%	7
	2012-2	525	51	9.71%	6
	2013-1	525	41	7.81%	2
	2013-2	578	16	2.77%	
	2014-1	625	18	2.88%	1
	2014-2	554		0.00%	2
	2015-1	598	31	5.18%	
	2015-2	507	28	5.52%	2
	2016-1	517	20	3.87%	
	2016-2		21		5
2017-1					
Beca: VINCULACIÓN Institucional UABC (NO Reembolsable)	Ciclo	Total UABC	TOTAL	%FIM	Civil
	2012-1	536	61	11.38%	8
	2012-2	525	51	9.71%	2
	2013-1	525	41	7.81%	
	2013-2	578	16	2.77%	
	2014-1	625	18	2.88%	
	2014-2	554		0.00%	
	2015-1	598	31	5.18%	
	2015-2	507	28	5.52%	
	2016-1	517	20	3.87%	
	2016-2		21		0
2017-1					
Beca: BÉCALOS NO Institucional	Ciclo	Total UABC	TOTAL	%FIM	Civil

(NO Reembolsable)	2012-1	197	76	38.58%	9
	2012-2	138	54	39.13%	6
	2013-1		48		8
	2013-2				
	2014-1		12		1
	2014-2				
	2015-1				
	2015-2				
	2016-1				
	2016-2				
	2017-1				
Beca: ALAS Institucional UABC (Reembolsable)	Ciclo	Total UABC	TOTAL	%FIM	Civil
	2012-1	35	0	0.00%	
	2012-2	35	6	17.14%	1
	2013-1	44	6	13.64%	
	2013-2	44			
	2014-1		8		1
	2014-2				
	2015-1				
	2015-2				
	2016-1				
	2016-2				
2017-1					
Beca: PRONABES NO Institucional (NO Reembolsable)	Ciclo	Total UABC	TOTAL	%FIM	Civil
	2012-1	1,435	63	4.39%	9
	2012-2	1,815	56	3.09%	9
	2013-1	1,612		3.47%	
	2013-2	2,912	144	4.95%	9
	2014-1				
	2014-2				
	2015-1				
	2015-2				
	2016-1				
	2016-2				
2017-1					

Beca: INTERCAMBIO ESTUD. Institucional UABC (NO Reembolsable)	Ciclo	Total UABC	TOTAL	%FIM	Civil
	2012-1				
	2012-2				
	2013-1				
	2013-2		17		6
	2014-1		1		1
	2014-2				
	2015-1				
	2015-2				
	2016-1				
	2016-2				
	2017-1				
Beca: POR CARRERA De cualquier tipo	Ciclo	Total UABC	TOTAL	%FIM	Civil
	2012-1		804		54
	2012-2		810		27
	2013-1				
	2013-2		1064		13
	2014-1				
	2014-2				
	2015-1				
	2015-2				
	2016-1				
	2016-2				
	2017-1				

Fuente: Departamento de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar
Actualización: enero 2017

Tabla 32. Becas alumnos programa educativo INGENIERO CIVIL ECITEC

PERIODO	BECARIOS			
	No.	Nombre	Semestre.	Matricula
2011-1	1	Barajas Hernández Antonio	2	002/94040
2011-1	2	Chimal Vázquez Guillermo Joaquín	4	002/87744
2011-2	4	Chimal Vázquez Guillermo Joaquín	5	002/87744
2012-1	4	Chimal Vázquez Guillermo Joaquín	5	002/87744
2012-2	4	Chimal Vázquez Guillermo Joaquín	6	002/87744
2013-1	2	Barajas Hernández Antonio	6	002/94040
2013-1	5	Guzmán Olguín Gabriela	4	012/00312
2013-1	9	Rodríguez Jiménez Ramón Rodrigo	4	012/05999
2014-1	3	Rodríguez Jiménez Ramón Rodrigo		012/05999

PERIODO	BECARIOS			
	PRÓRROGA			
2011-2	7	López Fabián Diego Noé	3	002/93984
2011-2	12	Vázquez Meza Jorge Nahúm	5	002/87572
2012-1	9	López Fabián Diego Noé	4	002/93984
2013-2	7	Camargo Valdez Ángel Adrián	7	002/88173
2013-2	28	López Fabián Diego Noé	6	002/93984
2013-2	48	Ramírez Alcantar Roberto	6	002/89295
2014-1	13	Camargo Valdez Ángel Adrián	8	002/88173
2014-1	42	Francisco Ceballos Omar de Jesús	7	002/87614
2014-1	49	González Reyes Carlos Javier	5	012/00375
2014-1	65	Juárez Hernández Julio Ernesto	7	002/77383
2014-1	93	Palomares Toledo Luis Arturo	3	003/31073
2014-1	105	Ramírez Alcantar Roberto	8	002/89295
2014-1	139	Viedas Ochoa Ernesto Alonso	7	002/90531
2014-2	21	Castro Ayala Miguel Eduardo	3	012/12775
2014-2	43	Francisco Ceballos Omar de Jesús	8	002/87614
2014-2	46	García Avelino Gerardo	5	002/90348
2014-2	54	González Reyes Carlos Javier	6	012/00375
2014-2	71	Juárez Hernández Julio Ernesto	8	002/77383
2014-2	74	López Fabián Diego Noé	8	002/93984
2015-1	28	Casillas Contreras Juan Antonio	3	012/21921
2015-1	92	López Fabián Diego Noé	7	002/93984
	ALIMENTICIA			
2011-2	1	Chimal Vázquez Guillermo Joaquín	5	002/87744
2011-2	3	Hernández Amaya Ceferino Romero	4	002/88835
2012-1	2	Barragán Rivera Elsa Rocío	6	002/87280
2012-1	5	Llamas Barrera Jael	5	002/87298
2012-1	10	Vázquez Meza Jorge Nahúm	5	002/87572
2012-2	8	Rodríguez Jiménez Ramón Rodrigo	3	012/05999
	PROMEDIO			
2012-1	1	Serrano Barrientos Stephanie		
2013-2	1	Palomares Toledo Luis Arturo		
2013-2	2	Plascencia Arreola Luis Guillermo		
2014-1	6	Cassio González Mariana melisa		
2014-1	28	Serrano Morales Thalía Alejandra		
2014-2	1	Plascencia Arreola Luis Guillermo		
2015-1	1	Plascencia Arreola Luis Guillermo		
	PRONABES			
2012-2	1	Vázquez Meza Jorge Nahúm		
2013-1	1	Martínez Ochoa Ángel Adolfo		
2013-1	2	Vázquez Meza Jorge Nahúm		
2014-1	11	Castillejos Pérez Héctor Antonio	2	1221873
2014-1	22	López Fabián Diego Noé	7	293984

PERIODO	BECARIOS			
2014-1	34	Parra Kinejara Martin Abraham	2	1221795
	INVESTIGACION			
2013-1	2	Estrada Villaseñor Roció	6	294120
2013-2	2	Estrada Villaseñor Roció	7	002/94120
2013-2	9	Viedas Ochoa Ernesto Alonso	6	002/90531
2014-1	3	Estrada Villaseñor Roció	8	002/94120
2014-1	6	Martínez Ochoa Ángel Adolfo	6	012/04756
2013-1	1	Estrada Villaseñor Roció	6	294120
2013-2	2	Estrada Villaseñor Roció	7	002/94120
2013-2	3	Viedas Ochoa Ernesto Alonso	6	002/90531
2014-1	4	Estrada Villaseñor Roció	8	002/94120
2014-1	5	Martínez Ochoa Ángel Adolfo	6	012/04756
2015-2		Mendoza Delgado Verenice	6	01200526
2015-2		Valdez González Jesús Daniel	4	01221753
2016-1		Mendoza Delgado Verenice	7	01200526
2016-1		Valdez González Jesús Daniel	5	01221753
	VINCULACION			
2013-1	1	Bayón Figueroa Ernesto	5	296686
2013-1	12	Peniche Orozco Pedro Edgar	8	275106
2013-1	13	Ramírez Alcantar Roberto	6	289295
2013-1	14	Serrano Morales Thalía Alejandra	6	294035
	COMPENSACIÓN MODALIDAD ECONÓMICA			
2014-2	3	Barajas Hernández Antonio	8	002/94040

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33. Becas alumnos programa educativo INGENIERO CIVIL FIAD

Periodo	Número de Becas de alumnos de Ingeniero Civil FIAD			
	alimenticia	Vinculación	Compensación	Servicio Social
2014-1	2	0	0	0
2014-2	0	5	0	2
2015-1	1	0	2	0
2015-2	0	0	1	0
2016-1	5	0	1	0
2016-2	3	0	1	0

Fuente: Elaboración propia.

Procedimiento para solicitud de beca: El procedimiento para otorgar y renovar becas se inicia con la convocatoria que expide el comité de becas, quince días hábiles antes de la inscripción a cada periodo escolar semestral. Una vez publicada la

convocatoria, el procedimiento para solicitar o renovar becas consistirá en:

- Presentar la solicitud en los formatos autorizados por el departamento;
- Expresar los motivos por los cuales considera ser merecedor de la beca y su compromiso de cumplir con las obligaciones del becario;
- Acompañar la documentación pertinente al tipo de beca que solicita;
- Entregar en el lugar y dentro del plazo señalado en la convocatoria;
- Cubrir los requisitos que el propio comité determine.

Se podrá acceder a una beca para realizar sus estudios en la UABC o en instituciones con las que tenga convenios de movilidad e intercambio académico, siempre que cumplan con los siguientes requisitos generales, además de los específicos de cada tipo de beca:

- Estar inscrito en alguno de los programas académicos formales que ofrece la universidad.
- Contar con un promedio igual o superior a 80, al menos en el periodo escolar semestral anterior, con excepción de lo dispuesto en el artículo 42 del reglamento de becas de la universidad.
- Acreditar que cursó en el período anterior, al menos la carga académica promedio en créditos, establecida en el plan de estudios respectivo.
- Reunir las condiciones socioeconómicas conforme a los criterios de elegibilidad establecidos por las autoridades universitarias, en caso de que lo requiera ese tipo de beca.
- Cumplir los requisitos específicos de cada tipo de beca

Modalidades de las becas: Las becas tienen una duración de un periodo semestral, cuatrimestral o trimestral, éstas pueden renovarse si el becario comprueba que mantiene los requisitos establecidos, y que ha cumplido con las obligaciones que contrajo como becario. Los tipos de becas que puede otorgar la universidad corresponden a dos categorías generales, las reembolsables, en las que el becario restituirá las aportaciones recibidas, y las no reembolsables, donde el becario no se encuentra sujeto a la responsabilidad de su reembolso:

Requisitos Específicos de la beca crédito:

- Contar con un aval que disponga de un inmueble propio que pueda otorgar en garantía por tu préstamo.
- Si solicitaste apoyo mensual (nivel II o III): debes tener la credencial universitaria activada en el banco.
- Solicitud.
- Estudio socioeconómico.
- Contrato.
- Pagaré.
- Adendum de otorgamiento de garantía hipotecaria del inmueble.
- Comprobante de no adeudo generado en el sistema SUEP.
- Si solicitaste apoyo mensual: hoja de datos o estado de cuenta de la credencial universitaria.
- Deberás solicitar al avalista: Garantía hipotecaria del inmueble, comprobante de ingresos del mes anterior, identificación oficial vigente.

Requisitos específicos para acceder a una beca prórroga:

- Llenar e imprimir solicitud
- Presentarse en el Departamento de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar.

Requisitos específicos para acceder a una beca patrocinio:

- Contar con un patrocinador para que realice una donación.
- Si solicitaste apoyo mensual: debes tener la credencial universitaria activada en el banco.
- Carta firmada por el patrocinador en el formato del Departamento de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar (DSEGE).
- Ficha del depósito bancario original del monto de apoyo total.
- Kárdex reciente.
- Comprobante de no adeudo generado en el sistema SUEP.
- Si solicitaste apoyo mensual: hoja de datos o estado de cuenta de la credencial universitaria.
- Se solicitan al patrocinador R.F.C.

Requisitos específicos para una beca promedio:

- Estar dentro del 1% de la población de alumnos con mejores promedios de tu carrera.
- Ser alumno regular y haberlo sido en todos los semestres anteriores.

Requisitos específicos para una beca investigación:

- Llenar e imprimir solicitud electrónica.
- Cumplir con las aptitudes y el conocimiento requerido para las actividades a realizar, que serán establecidos por la unidad académica.
- No ser becario de otro proyecto de investigación ni participar de forma remunerada en el desarrollo de actividades relacionadas con el mismo proyecto de investigación.
- Contar con 20 horas disponibles a la semana, para llevar a cabo las actividades necesarias.
- Tener la credencial universitaria activada en el banco.

Requisitos específicos para una beca al mérito escolar:

- Haber sido acreedor del Diploma al Mérito Escolar.
- Diploma al Mérito Escolar.

Requisitos específicos para una beca deportiva:

- Haber participado en eventos deportivos representando a la UABC.
- Llenar e imprimir solicitud electrónica.
- Currículum deportivo con comprobantes de tu participación representando a la UABC del semestre anterior.
- Constancia de participación, emitida por la Facultad de Deportes.

Requisitos específicos para una beca artística:

- Haber participado en eventos artísticos representando a la UABC.
- Llenar e imprimir solicitud electrónica.
- Currículum artístico con comprobantes de tu participación representando a la UABC del semestre anterior.

Requisitos específicos para acceder a una beca compensación:

- Llenar e imprimir solicitud y carta compromiso.
- Cumplir con las aptitudes y el conocimiento requerido para las actividades a realizar, que serán establecidos por la unidad académica o dependencia administrativa.
- Contar con 20 horas disponibles a la semana, para llevar a cabo las actividades necesarias.
- Estudio socioeconómico y carta compromiso impresa con firma autógrafa.
- Comprobante de ingresos de la familia (talón de cheque y/o carta de trabajo con comprobante de ingresos), no contar con un ingreso familiar superior a los cuatro salarios mínimos vigentes en el estado.
- Recibo de no adeudo del sistema SUEP.
- Copia del número de cuenta de la credencial inteligente (solo en caso de solicitar nivel dos y tres).
- Para alumnos solicitantes de solo manutención nivel dos o tres, deberán presentar comprobante de pago de reinscripción del semestre a cursar.
- Tener la credencial universitaria activada en el banco.

Requisitos específicos para una beca alimenticia:

- Llenar e imprimir solicitud y estudio socioeconómico electrónica.
- 1 fotografía a color o blanco y negro reciente (que no sea de computadora).
- 1 copia del último comprobante de ingresos.
- 1 copia de comprobante de domicilio reciente.
- Kardex del semestre que se acaba de concluir con el promedio de 80 hacia arriba.

Requisitos específicos para una beca transporte:

- Llenar e imprimir solicitud y estudio socioeconómico electrónica.
- 1 fotografía a color o blanco y negro reciente (que no sea de computadora).
- 1 copia del último comprobante de ingreso.
- 1 copia de comprobante de domicilio reciente
- Kardex del semestre que se acaba de concluir con el promedio de 80 hacia arriba.

Requisitos específicos para una beca alas:

- Aplicar y cumplir con los requisitos de la XXVI Convocatoria de Intercambio Estudiantil UABC periodo 2016-2 para intercambio internacional.
- Llenar solicitud de la beca. Formato disponible en página web www.fundacionuabc.org y www.uabc.mx/cciiia.
- Carta de exposición de motivos. (Guía disponible en página web www.fundacionuabc.org).
- Carta de recomendación por un profesor de tu carrera donde se expongan argumentos de la recomendación.
- La carta deberá ser enviada por el profesor al correo electrónico: solicitudes.fundacion@uabc.edu.mx. (Guía disponible en página web www.fundacionuabc.org).
- Copia de identificación oficial (credencial para votar, pasaporte, cédula profesional, cartilla militar o identificación, oficial vigente con fotografía y firma, expedida por el gobierno federal, estatal, municipal o del D.F.) y comprobante de domicilio (recibo de pago de impuestos y/o servicios públicos o privados) del aspirante y aval.
- Historial académico (kardex).
- Enviar los documentos citados, legibles y en formato PDF al correo electrónico: solicitudes.fundacion@uabc.edu.mx.
- Cubrir el 50% de los créditos académicos de la carrera o programa educativo al momento de solicitar intercambio; en el caso de alumnos del área de la salud el 30% de créditos cursados.
- Promedio igual o superior a 85.

Requisitos específicos para una beca manutención:

- Contar con un ingreso familiar mensual menor o igual a los 4 salarios mínimos vigentes en Baja California. (Aproximadamente \$6000 al mes).
- Contar con una dirección de correo electrónico.

Las becas están dirigidas a alumnos que presentan dificultades económicas, principalmente, que además tienen un incentivo por su buen desempeño académico. El

programa de Becas se sustenta a partir del Patronato Universitario, quien creó un fideicomiso para la administración de un fondo de becas, que de acuerdo a las posibilidades previstas son otorgadas a los alumnos de la universidad, los medios de difusión son medios electrónicos, página web de UABC, Facebook de Servicios Escolares, página oficial de las unidades académicas y PE, carteles. Además, en el Portal de Alumnos, pueden subastar becas de investigación y vinculación, inscribirse y tener mayor información sobre los trámites a realizar. Además, en la Unidad Académica a través de la Coordinación de Orientación Educativa y Psicológica se tiene información impresa y se atienden solicitudes de los alumnos relacionados con el tema becas.

Conclusiones.

Con base en el análisis se concluye que el cuerpo docente de los programa educativo Ingeniero Civil cuenta con un alto grado de acreditación, es decir, la mayoría de los profesores de tiempo completo cuentan con doctorado o se encuentran en proceso de obtener dicho grado. Cabe mencionar que, se encuentran en el SNI o PRODEP. Por otro lado, la mayoría de los profesores de asignatura cuentan con grado de maestría o doctorado. Sin embargo, es necesaria la contratación de nuevos PTC especializados en las distintas áreas de conocimiento del programa educativo debido a que no se cumple la proporción de número de alumnos por PTC. Debido a que los PTC refuerzan los contenidos de las unidades de aprendizaje.

A pesar de que se cuentan con una amplia gama de cursos de actualización y formación docente la participación de los profesores del programa es muy limitada por lo que es necesaria ampliar su difusión y el establecimiento de metas con el fin de mantener un modelo de mejora continua.

A pesar de que los PTC se encuentran activos en cuanto a la productividad y transferencia de resultados de investigación es necesaria la implementación de un sistema de seguimiento que propicie la generación de productos, participación en congresos y actividades de movilidad como estancias de investigación.

Las instalaciones de las bibliotecas centrales y el acervo de libros relacionados con el PE se actualizan cada año. El sistema de búsqueda y préstamo de libros funciona de manera eficiente por lo que no es necesaria su modificación. Por otro lado, de acuerdo a las encuestas de satisfacción se recomienda limpiar con mayor regularidad los sanitarios.

Por último, el sistema de becas de la UABC funciona de manera adecuada sin embargo es necesaria la promoción de las mismas para que sean aprovechadas por los alumnos del programa educativo.

5. Fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora de los programas educativos evaluados.

En este apartado se aclaran cada una de las fortalezas, debilidad y oportunidades de mejora que son resultado de las evaluaciones efectuadas (externa e interna) al programa educativo Ingeniero Civil ofertado en las Unidades Académicas de la FIM, FIAD y ECITEC de la Universidad Autónoma de Baja California.

Fortalezas:

1. El programa educativo Ingeniero Civil es pertinente en el contexto económico y social nacional actualmente, debido a que con el desarrollo de competencias contribuye con el diseño, creación, operación y mantenimiento de infraestructura; la preparación de nuevos perfiles de ingenieros, entre ellos los civiles, responde a las principales necesidades de planeación, construcción y supervisión de los sistemas de transporte (puertos, aeropuertos, carreteras y vías férreas), satisfacer las necesidades básicas de la región o a nivel estatal como vivienda, bacheo, planeación de transporte público, agua; en temas específicos como calidad de asfaltos, construcción de estructuras, urbanización, construcción de vivienda, planeación, administración y diseño de infraestructura.
2. El oficio del Ingeniero Civil se traduce en diseñar, construir y conservar infraestructura a beneficio de la sociedad, por lo que los egresados de Ingeniero Civil de la UABC diseñan, construyen, operan y conservan la infraestructura de la región y la nación; hasta el momento se ofertan las capacidades suficientes para atender la demanda de alumnos por semestre en la región.
3. Las tendencias en materia de Ingeniero Civil de los egresados de la UABC han trascendido y sigue manteniendo una postura que cumple con las necesidades y problemáticas actuales del país.
4. El perfil de egreso plantea que el profesionista será capaz de contribuir al desarrollo económico y social..., armonizando con el medio ambiente en beneficio de la sociedad. El 81.8% de los empleadores muestran acuerdo con el cumplimiento del perfil de egreso. Por lo que se atiende lo referente a necesidad y problemáticas sociales.

5. Más del 37% de la oferta laboral de Ingeniero Civil en el estado refieren laborar en microempresas (1 a 10 empleados). Donde el 100% de ellas pertenece al sector privado. El 28.9% refiere a oferta laboral en el estado se da en el sector público, principalmente en empresa con más de 51 personas (mediana o grande).
6. La mayor parte de los egresados se desempeña profesionalmente en algún área de la Ingeniería Civil (área operativa, jefe de área, supervisor, laboratorista, etc.)
7. Actualmente, el mayor desenvolvimiento profesional del Ingeniero Civil está en el sector de la construcción, estructuras, planeación, hidráulica, sanitaria, sistemas de transporte; temas de relevancia actual.
8. El 82.4% de los egresados concuerdan que la formación obtenida es en cierto grado satisfactoria.
9. Cabe mencionar que el 83.7 de los egresados trabaja y el resto, el 16.3% no trabaja actualmente. Sin embargo, el 13.3% lo hizo en algún momento desde que egreso.
10. El 68.3% cree que el área de la construcción es muy relevante; el 50.7% cree que las “estructuras” son muy relevantes; el 40.5% creen que la “planeación”; el 31.3% mencionan que la “hidráulica” lo es; el 26.4% piensas que la “geotecnia” es muy relevante; el 25.6% piensan que la “ingeniería sanitaria”; el 22% mencionan que “sistemas de transporte”; y el 12.8% que la “ingeniería de sistemas”.
11. Más del 70.4% de los egresados piensan que el servicio social comunitario contribuye positivamente con ejercicio profesional; el 80.6% piensa que el servicio social profesional lo hace de la misma manera; el 88.1% piensa que las prácticas profesionales cumplen con la misma función; el 51.1% piensan que los proyectos de vinculación con valor en créditos influyen positivamente, considerando que esta modalidad no es obligatoria y que el 26.4% no requirió de este servicio; el 53.8% responde que las modalidades alternativas impactan satisfactoriamente, incluso considerando que más del 26% no requirió el servicio; y el 56.8% define que estudiar el segundo idioma fue fundamental en su ejercicio profesional.
12. Según los egresados, el “diseñar y construir obras y servicios” son las competencias más requeridas con un 78.9%; posteriormente aparece el “proyectar y evaluar obras y servicios” con un 78%; de igual modo el “Generar nuevos conocimientos y tecnología que fortalezcan el desarrollo de la profesión” con un 64.3%; y finalmente

el “operar, mantener y conservar obras y servicios” con un 63%; por lo tanto, es lo que se demanda actualmente.

13. En general, las instalaciones de la biblioteca satisfacen los requerimientos básicos del Ingeniero Civil, según los egresados.
14. Poco más del 70% (70.4%) piensa que el servicio de re-inscripción es bueno tendiendo a excelente.
15. Poco menos del 67% (67.4%) considera entre buenas y excelentes el servicio que prestan los salones de clase y solamente el 3.5% las considera como malas.
16. Más del 70% de los egresados creen que el servicio social comunitario contribuye ya sea buena o excelentemente en el ejercicio profesional.
17. Más de 80% de los egresados creen que el servicio social profesional contribuye ya sea buena o excelentemente en el ejercicio profesional.
18. Más de 88% de los egresados creen que las prácticas profesionales contribuyen ya sea buena o excelentemente en el ejercicio profesional.
19. La baja demanda del programa educativo Ingeniería en Topografía y Geodesia es una de las causas por la que se mantiene cerrada la oferta, debido a ello se amplía la oferta de Ingeniero Civil.
20. El perfil del Ingeniero Civil es intrínseco al desarrollo de la humanidad
21. Mantener la retroalimentación constante con los empleadores (sector público y privado) para saber si se cumple con el perfil de los egresados establecido.
22. El programa educativo tiene menor duración que otros programas nacionales de Ingeniero Civil. Sin embargo, los cursos ofertados se alinean con los programas nacionales e internacionales en la actualidad.
23. El perfil de egreso tiene similitudes a los perfiles de los demás programas educativos de Ingeniero Civil de otras Universidades.
24. El campo ocupacional presenta buena diversidad de áreas disponibles para el desempeño de los egresados.
25. El programa educativo conoce los requerimientos de CIEES y actualmente se encuentra acreditado por el mismo.
26. El Plan de Estudio cuenta con los contenidos necesarios y referentes a la zona geográfica en la que se encuentra la institución en la actualidad.

27. La misión y la visión están alineados a nivel institucional y cumplen con el propósito de formación integral del estudiante. Las principales congruencias entre la misión, visión y los objetivos del programa están encaminados a la construcción del conocimiento y pensamiento crítico
28. El programa educativo Ingeniero Civil promueve la realización de cursos para contribuir con la formación integral del estudiante.
29. El perfil de egreso es pertinente con las necesidades y problemáticas sociales de acuerdo a encuestas aplicadas a empleadores.
30. Los recursos financieros destinados para atender el programa educativo han estado disponibles. Es decir, los recursos no han sido una limitante en el cumplimiento de los objetivos del programa educativo.
31. El propósito y contenidos de las Unidades de Aprendizaje cumplen con los requerimientos del actual perfil de Ingeniero Civil.
32. El Plan de Estudios del programa educativo Ingeniero Civil posee muchos aspectos del modelo educativo de la UABC al ser flexible en gran porcentaje: poseer una estructura por etapas de formación (básica, disciplinaria y terminal), estar basado en sistema de créditos, favorecer la movilidad, considerar el desarrollo cultural y deportivo como parte de la formación integral y fomentar la vinculación a través de la práctica profesional.
33. Los métodos de enseñanza-aprendizaje cumplen con los requerimientos actuales del Ingeniero Civil.
34. Existe flexibilidad hacia el alumno para el uso de las TIC, a través de la herramienta Blackboard. De igual manera, son efectivos los procesos para impulsar la promoción del uso de las TIC.
35. Se cuenta con un programa de cursos de idioma extranjero para acreditarlo, dentro de las instalaciones de la Unidad Académica e incluso en intersemestral.
36. Se ofertan diferentes mecanismos para brindar información a los aspirantes sobre la existencia del programa educativo y como está conformado el Plan de Estudios.
37. Se proporciona, información escrita, exposiciones y talleres para la promoción del programa educativo Ingeniero Civil.
38. A partir de 1990 se oferta un curso propedéutico dirigido a los alumnos de nuevo ingreso. Adicionalmente, posterior a 2013 se cuenta con un curso de Nivelación de

mayor duración al propedéutico dirigido a alumnos que ingresan en el primer semestre del año.

39. Se cuenta con un control de desempeño académico (aprobación, reprobación, entre otros) de los estudiantes dentro del programa. Que permite detectar áreas de oportunidad para trabajar con los alumnos.
40. Existe bajo nivel de deserción una vez que el alumno ingresa a carrera. De igual manera, se ofrecen cursos asesorías para evitar rezago o deserción.
41. Han participado 10 alumnos en algún proceso de movilidad académica
42. La UABC cuenta con un sistema de tutorías. El 100% de los PTC imparten tutorías. Así como los técnicos académicos.
43. El sistema de asesoría es adecuado.
44. La unidad académica cuenta con procedimientos de evaluación de pertinencia de las prácticas profesionales con respecto al perfil de egreso, así como seguimiento por parte del programa educativo.
45. La eficiencia de titulación con relación al egreso supera el 80%.
46. Alta eficiencia de titulación.
47. El programa educativo ofrece múltiples opciones de titulación incluyendo asesorías para evitar deserción escolar.
48. Existe amplia colaboración con organizaciones públicas y privadas en materia servicio social.
49. El alumno se desempeña en instituciones públicas realizando actividades en beneficio de la sociedad
50. Existe una amplia participación de estudiantes en los eventos del programa educativo.
51. La mayoría de los egresados esta insertado en el campo laboral.
52. La mayoría de los egresados labora en actividades relacionadas al perfil de egreso
53. El programa educativo cuenta con mecanismos para garantizar el perfil de egreso y constante actualización.
54. Las competencias generales son adecuadas con respecto a la actualidad.
55. La composición actual del cuerpo docente se encuentra equilibrada. El 48% de los PTC son doctorados y el 40% son maestros y están en proceso de obtener el grado

de Doctor. De igual forma, una gran cantidad de profesores de asignatura cuentan con el grado de maestría. Cabe mencionar que el 92% es perfil PRODEP.

56. La UABC implementa un programa permanente de Formación y Desarrollo Docente. En este programa semestre tras semestre se ofertan cursos de superación académica.
57. La mayoría de los PTC participan activamente en la generación de productos de investigación. Sin embargo, es necesaria la implementación de estrategias para elevar la productividad de los cuerpos académicos
58. Las distintas bibliotecas centrales cuentan con un amplio acervo de literatura específica para el programa educativo. Así como las bibliotecas de los programas educativos se actualiza de manera permanente.
59. Las 3 unidades académicas cuentan con cuerpos académicos en formación.
60. Las líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) se encuentran alineadas al plan de estudio y a las líneas de investigación de los PTC.
61. Los alumnos de Ingeniero Civil se involucran directamente a través de actividades de investigación realizadas por los PTC. La gran mayoría de los PTC cuentan con proyectos de investigación en los que participan alumnos.
62. Los docentes imparten unidades de aprendizaje propias de su área de investigación involucrando estudiantes en proyectos además de trabajar en conjunto con los profesores de licenciatura en la elaboración del contenido de las unidades de aprendizaje y el material didáctico.
63. El 100% de los PTC cuenta con cubículo exclusivo para desarrollar sus labores académicas.
64. Actualmente se están modernizando las instalaciones de laboratorio del programa de Ingeniero Civil con el fin de brindar espacio suficiente para el desarrollo de las actividades académicas.
65. Los espacios para el desarrollo de actividades deportivas y culturales se encuentran en buenas condiciones y son accesibles para todos los estudiantes y personal académico.
66. Los encargados y auxiliares de laboratorio se encuentran capacitados para el uso y cuidado de los laboratorios.

67. Se tiene acceso a prácticas de campo como topografía y visitas de obra que pertinentes a las asignaturas del programa educativo.
68. El acervo bibliográfico es adecuado y se encuentra actualizado para las necesidades del programa educativo.
69. La bibliografía de las Unidades de Aprendizaje se encuentra en las diferentes bibliotecas. Asimismo, se cuenta con la posibilidad de solicitar libros o documentos por parte del personal y alumnado.
70. Se cuenta con consulta y préstamos de libros de forma presencial y electrónica.
71. La institución cuenta con un curso de inducción de nuevo ingreso.
72. El personal está capacitado para el uso y cuidado de las instalaciones y equipamiento de la biblioteca.
73. La biblioteca cuenta con excelentes condiciones y en general los alumnos se encuentran satisfechos con las instalaciones y los servicios de la biblioteca.
74. Se cuenta con acceso a bases de datos de revistas científicas de editoriales como ELSEVIER e IEEE, así como bibliotecas digitales extranjeras.
75. Se cuenta con aula magna, sala de juntas, audiovisuales, zona de cafetería.
76. En general las condiciones de infraestructura física y equipamientos en zonas de trabajo son adecuadas.
77. Todos los integrantes del programa educativo tienen acceso a espacios académicos y culturales.
78. Se cuentan con buenas condiciones de seguridad planteadas por el departamento de protección civil.
79. Se cuentan con instalaciones para personas con discapacidades.
80. Se cuenta con equipo necesario para la impartición de las asignaturas.
81. El trámite de reinscripción es en línea a través de una plataforma especializada.
82. El trámite es gratuito y sencillo para los alumnos egresados.
83. El servicio y desempeño del departamento de servicios escolares y estudiantiles es bueno.
84. Las becas son suficientes pero los alumnos no las solicitan.
85. asesorías, capacitación y orientación.

Debilidades:

1. El Plan de Estudios actual deberá considerar la inclusión de Unidades de Aprendizaje para que sus futuros egresados puedan desarrollar actividades estratégicas a nivel internacional. Un aspecto a considerar en este apartado es la inclusión de componentes estratégicos como la impartición de cursos en otro idioma (inglés técnico), de acuerdo a consideraciones internacionales.
2. Un aspecto a tomar en cuenta por los egresados es que con la ayuda la UABC deberán considerar tomar estudios de posgrado, de actualización y especialidad, debido a las tendencias y necesidades establecidas en el estudio de necesidades sociales.
3. Es importante a considerar en este apartado es que no se exige un nivel de conocimiento avanzado de un segundo idioma por lo que representa una debilidad.
4. Actualmente, el mayor desenvolvimiento profesional del Ingeniero Civil está en el sector de la construcción y estructuras, por lo que se requiere atender otras áreas. Las tendencias han considerado el operar, mantener y conservar lo existente, así como generar nuevos conocimiento y tecnología. Aunado a esto, el resolver problemas en materia de sustentabilidad, conservación del entorno y medio ambiente; también, en las áreas de innovación, desarrollo tecnológico y liderazgo.
5. A nivel nacional, más del 80% de los Ingenieros Civiles laboran en el sector privado; a nivel estatal más del 71%. Un aspecto importante es que a nivel estatal disminuyó la demanda laboral de Ingeniero Civil, esto por los bajos incentivos económicos en relación a otras profesiones.
6. Los empleadores requieren a futuro el mayor desarrollo de habilidades y actitudes, conocimientos técnicos, valores, administración, experiencia profesional y dominio del idioma inglés, respectivamente.
7. El ingreso promedio mensual de los profesionistas de Ingeniero Civil a nivel estatal está por debajo del promedio nacional e incluso por debajo del ingreso promedio de un profesionista a nivel nacional y aún más estatal.
8. Además, solo el 8.4% de los profesionistas de Ingeniero Civil son mujeres
9. Existe una menor concentración de ingenieros civiles en puestos gerenciales, y mucho menos en puestos administrativos, por lo que es necesario atender esta situación.

10. Actualmente, existe poco más del 16% de egresados que no laboran; solo un 4.9% labora fuera del país; solo el 9.3% tiene un cargo gerencial en empresas; y el 71.8% gana menos de 15 mil pesos al mes.
11. La continuidad en el desarrollo profesional no ha sido para los egresados un aspecto de interés. En lo que respecta al recibir capacitación de idiomas solo el 20.7% ha realizado estudios adicionales; solo el 10.6% se ha certificado en algún tema relacionado a Ingeniero Civil; solo el 4.8% ha estudiado un diplomado; el 3.1% se ha cursado una especialidad; el 6.2% ha participado en algún seminario; y el 4.4% ha estudiado algún posgrado.
12. Según los egresados, las recomendaciones que se deben atender en materia de servicios es primordialmente la mejora de los “laboratorios” (27.3%), seguida de la mejora de “equipo, instrumentos y softwares” (18.5%), la “planta docente” (18.1%) y trámites administrativos (12.8%), entre otras de menor exigencia. En lo que respecta al mejoramiento de actividades, el egresado menciona que la enseñanza del segundo idioma es vertebral (30.8%), como también la mejora de los procesos de inserción a prácticas profesionales (18.5%) y proyectos de vinculación (14.1%).
13. Más del 44% de los egresados piensa que el servicio de Trámites administrativos (web y presenciales) es regular y malo.
14. El 40% de egresados considera que las instalaciones sanitarias son regulares
15. Los laboratorios, el equipo y la planta docente son los temas en cuanto a servicio y según los egresados requiere mejorarse.
16. Un 36.1% de los egresados mantiene una opinión insatisfactoria (regular y mala), en cuanto a las medidas en torno a la impartición de unidades de aprendizaje en otro idioma debido a que el nivel obligatorio no es suficiente para los requerimientos del campo laboral.
17. El programa educativo de Arquitectura cuenta con una mayor demanda y es ofertada en los mismos tres municipios que el programa educativo Ingeniero Civil. Sin embargo, se oferta en más instituciones en la entidad, aproximadamente 10 universidades, con un promedio de 500 ingresos.
18. Se observa que el programa educativo Ingeniero Civil en el Estado de Baja California es atendida por tres universidades distintas, en una cobertura de tres municipios del Estado, que son Tijuana, Mexicali y Ensenada. Se puede notar que

la tendencia de ingreso ha disminuido, sin embargo, se mantiene en un promedio de 340 ingresos anuales, mientras que los egresos han ido en aumento y la tendencia de titulación tuvo un aumento en el 2013-2014, pero han disminuido y se mantienen en un promedio de 230 en los últimos cuatro ciclos escolares.

19. Se considera una debilidad que la demanda vocacional sobre el programa educativo Ingeniero Civil vaya en descenso.
20. Se observa el comportamiento en los últimos cinco ciclos escolares una baja en la tasa de ingresos a la carrera a partir del 2013 a la actualidad. Lo anterior debido a la demanda que ha venido en descenso.
21. Se requiere considerar las necesidades actuales a corto y mediano plazo del ámbito nacional e internacional que hacen fundamental la continuidad del programa educativo Ingeniero Civil, ajustando e incluso modificándose para afrontar las nuevas realidades del país y del mundo.
22. Ante los retos del país y del mundo se requiere aumentar las capacidades de las diferentes líneas de investigación a fin de responder a las necesidades sociales.
23. Mantener el programa actualizado a fin de lograr un mayor impacto social y económico.
24. El mantener el programa educativo Ingeniero Civil permite a la UABC, incidir directamente en el desarrollo regional.
25. Se requiere ampliar el espectro ocupacional del Ingeniero Civil tanto en la industria de la construcción, como en el ámbito administrativo de la misma, derivado de los cambios de la globalización, hoy más que nunca el Ingeniero Civil debe conocer el área financiera, la administración de riesgos, el emprendimiento y las habilidades directivas necesarias para competir en un mundo sumamente cambiante.
26. Falta de modelo ejecutivo para generar nuevas formas de captación de recursos financieros a través de la generación de conocimiento como valor agregado para el sector público y privado.
27. Es necesaria la inclusión de unidades de aprendizaje relacionadas al liderazgo, recursos ambientales y conservación de infraestructura.
28. No se cuenta con un curso introductorio al programa educativo Ingeniero Civil (especifica)
29. No se oferta la doble titulación.

30. Se deben oficializar las áreas terminales de la carrera en el Plan de Estudios y en el Mapa Curricular.
31. La visión del programa no establece un tiempo en específico, es necesario atender todas las recomendaciones –antes mencionadas – emitidas durante la acreditación del 2016. Es decir, la visión del programa no define la temporalidad para la atención a las recomendaciones de los organismos acreditadores
32. El Plan de Estudios no se alinea totalmente a los contenidos temáticos del EGEL y es necesario modificarlo. Esto se ve reflejado en el alto índice de sustentantes aún no sobresalientes.
33. COPAES realizó una actualización de sus sistemas de acreditación y es necesario analizar y actualizar la información requerida. Para que exista una congruencia entre el P.E. y los atributos del organismo acreditador
34. Según los resultados obtenidos de los sustentantes del EGEL-CIVIL, todas las áreas requieren de una actualización y modificación, eso debido a que menos del 50% de los sustentantes durante las dos últimas evaluaciones presentan un índice satisfactorio menor al 50 %. Las áreas con mayor déficit son: Construcción y diseño de estructuras.
35. La matrícula del Ingeniero Civil ha disminuido desde el 2013 hasta la actualidad (2017).
36. Incorporar el sustento de valores en el estudiante.
37. Algunas asignaturas requieren mayor número de horas taller o clase en su caso lo que requeriría un ajuste en el número de créditos.
38. Las instalaciones se encuentran en buenas condiciones, pero es necesario equipar y actualizar las herramientas y equipo de los diferentes laboratorios especializados.
Oportunidad
39. El recurso fijo asignado es muy limitado para cubrir las necesidades de la matrícula tan grande con la que cuenta el programa, por lo que es necesario recurrir a fuentes externas de ingreso como los son: prestación de servicios por parte del laboratorio, apoyo por venta de boletos de Sorteos UABC, proyectos con financiamiento externo.
40. En su mayoría las asignaturas cumplen con los requerimientos de la profesión que tenemos en la actualidad, aunque puede fortalecerse este rubro al incorporar cursos

optativos que desarrollen integralmente la formación de los Ingenieros Civiles como también integrar y reorganizar la cantidad de horas clase y taller en algunas de las asignaturas (lo que esto a su vez modificará su cantidad de créditos).

41. Las seriaciones que se encuentran en las asignaturas son adecuadas, sin embargo, sería correcto agregar algunas seriaciones como recomendación el tomar alguna asignatura previa antes de tomar una asignatura concentradora.
42. No existe el mapa curricular la figura de áreas del conocimiento, claramente.
43. Incorporar asignaturas optativas para fortalecer el perfil, seriaciones recomendadas en algunas asignaturas específicas. Los últimos semestres programarlos con menos carga ya que el estudiante por lo general está llevando a cabo Prácticas Profesionales o Servicio Social Profesional.
44. En particular el laboratorio de Ingeniero Civil cuenta con un área de computadoras limitadas. Pero debido a la flexibilidad que existe se hace uso de las instalaciones de otros laboratorios como Ingeniería Industrial, Ingeniería en Computación, de esta manera se cubre la necesidad.
45. Por parte de la FIM se ofertan cursos intersemestrales del idioma inglés, utilizando las aulas del edificio central, así como en vinculación con la Facultad de Idiomas se utiliza laboratorios de práctica y evaluación de esta lengua. Podría equiparse de igual forma un área específica dentro de la FIM para cubrir esta demanda.
46. Se requiere de más PTC orientados a temáticas estratégicas que se desea incorporar en la impartición de asignaturas dispuestas en el nuevo Plan de Estudios.
47. Durante los eventos de difusión y promoción al programa educativo se deben implementar mayores estímulos a través de actividades y representaciones de los trabajos realizados por el programa educativo.
48. Se requieren ampliar mecanismos de difusión con el fin de hacer más atractivo el programa educativo.
49. Mejorar la promoción y motivación de movilidad estudiantil, ya que es mínima.
50. Es necesaria una mayor difusión y detección de posibles candidatos a movilidad académica
51. La eficiencia terminal actual es de 44%
52. La eficiencia de titulación total supera el 50%
53. La eficiencia de titulación con relación al ingreso es de 54%

54. Los empleadores comentan deficiencias en el área de construcción y de que en la actualidad es la de mayor importancia en la Ingeniería Civil.
55. Ampliar unidades de aprendizaje relacionadas con el área de construcción, así como la contratación de PTC de dicha área.
56. Es necesaria la contratación de más PTC debido a que la proporción alumnos/PTC se encuentra por encima de 20 alumnos por cada PTC.
57. Es necesaria una mayor participación por parte de los PTC y los profesores de asignatura de las 3 unidades académicas en los cursos que ofrece el Programa flexible de Formación y Desarrollo Docente.
58. Solo uno de los cuerpos académicos se encuentra consolidado.
59. Se deben brindar cubículos exclusivos para cada PTC dentro del espacio del programa educativo.
60. Se requiere la compra de materiales específicos y equipamiento para las prácticas de laboratorio por lo que es necesario destinar recursos del programa en ese rubro de manera permanente
61. La institución deberá tomar medidas administrativas y de seguridad claras entorno al acceso de estudiantes a las instalaciones.
62. Según el alumnado se requiere mayor limpieza en los baños.
63. Mayor señalización de áreas que pudieran representar un riesgo para el alumnado.
64. En general se cuentan con medidas de accesibilidad, pero pueden realizarse mejoras especialmente en los accesos a los laboratorios.
65. Es necesario contar con mayor equipo de cómputo y licencias de softwares accesible a los estudiantes. Así como un mejor equipamiento y cobertura de internet.
66. Es necesaria mayor difusión de los programas de becas debido a que la cantidad de alumnos que se postula es muy baja.

Oportunidades

1. El oficio del Ingeniero Civil se traduce en diseñar, construir y conservar infraestructura a beneficio de la sociedad, por lo que los egresados de Ingeniero Civil de la UABC diseñan, construyen, operan y conservan la infraestructura de la región y la nación; hasta el momento se ofertan las capacidades suficientes para

atender la demanda de alumnos por semestre en la región. Lo anterior denota la oportunidad para integrar Unidades de Aprendizaje con enfoque administrativo.

2. El programa educativo atiende las necesidades principales que se requieren a nivel nacional. Sin embargo, se convierte en una oportunidad al observar las tendencias internacionales sobre la necesidad de áreas en la que se estructura la enseñanza e internacionalizar el PE.
3. Se presenta la oportunidad de instruir a los estudiantes desde las etapas iniciales de su formación profesional para concebir a la investigación científica como una forma de vida.
4. El Plan de Estudios cuenta con Unidades de Aprendizaje que respaldan el atender la problemática regional actual. Sin embargo, carece de temáticas estratégicas a implementar con visión a futuro. Según los programas estratégicos municipales y del estado, vienen retos referentes en materia de infraestructura básica, sustentabilidad, competitividad y desarrollo humano.
5. Se requiere incorporar contenidos temáticos en el programa educativo focalizados en energías limpias, construcción verde, líderes de toma de decisión y planificadores del motor económico y social. Por consiguiente, formalizar las unidades de aprendizaje de liderazgo, impacto ambiental e innovación de sistemas de transporte al mismo, gestión de riesgos, sustentabilidad, y sobre política pública ambiental y de infraestructura.
6. Cabe mencionar que poco más del 45% de los egresados laboran como jefes de área y un 22% lo hace como técnico y un poco más del 23% lo hace en otro puesto (residentes, laboratoristas, auxiliares, entre otros). Cabe mencionar que lo anterior abre la oportunidad para transformar el perfil de egreso orientado a la gestión y administración gerencial.
7. La retroalimentación brindada por los alumnos egresados denota la necesidad del fortalecimiento del sistema de tutorías con el fin de brindar un seguimiento más continuo al alumno durante su formación profesional.
8. El programa educativo Ingeniero Civil tiene la oportunidad de ofertar alguna especialización en la materia, ampliando la oferta, tal es el caso del programa educativo de Ingeniería en Topografía y Geodesia que no se oferta actualmente.

9. El programa educativo se enfoca en atender las necesidades como son calidad de asfaltos, construcción de estructuras, urbanización, construcción de vivienda, planeación, administración y diseño de infraestructura. Lo anterior presenta la oportunidad de fortalecer y modificar dichas áreas con base en las tendencias internacionales.
10. El ingreso promedio mensual de los profesionistas de Ingeniero Civil a nivel estatal está por debajo del promedio nacional e incluso por debajo del ingreso promedio de un profesionista a nivel nacional y aún más estatal. Lo que brinda la oportunidad de mejorar las competencias que recibe el estudiante y egresado del programa educativo.
11. El empleador exige se incorporen al futuro perfil de ingreso: el uso de nuevas tecnologías, cuidado del medio ambiente, conocimiento en política pública, ciencias administrativas, conocimiento del marco legal y jurídico, relaciones públicas y conocimiento contable y/o fiscal. De igual manera, el desarrollo de los valores de solidaridad, justicia, flexibilidad, empatía, tolerancia, tenacidad y perseverancia. De igual manera, desarrollar habilidades y actitudes como la resolución de problemas, administración del tiempo, ser proactivo, comunicación efectiva, propuesta de mejora continua y manejo de personal y liderazgo.
12. Se presenta la oportunidad para fortalecer capacidades, habilidades y destrezas del perfil de egreso con el fin de brindar un perfil más activo en la toma de decisiones del sector público y privado.
13. Según los egresados, las recomendaciones que se presenta la oportunidad mejorar los servicios de laboratorio, equipo, instrumentos y software de manera que se encuentre actualizado y cumpla con las normativas competentes para su certificación.
14. La poca empleabilidad del egresado de Ingeniero Civil en el sector público brinda una oportunidad para enfocar el perfil de egreso en que el egresado incorpore en la toma de decisión de políticas públicas en materia de infraestructura como lo dictan las tendencias globales.
15. El estudio reveló la oportunidad de fortalecer la modalidad de Proyectos de vinculación con valor en créditos. Incluso de ser pertinente volverlo obligatorio dentro del Plan de Estudios.

16. Por otro lado, el tránsito de los estudiantes en la modalidad de intercambio estudiantil abre la oportunidad para incentivar de manera más activa dichas modalidades en el programa educativo Ingeniero Civil.
17. Se considera que existe un área de oportunidad para ampliar la oferta del programa educativo, teniendo en cuenta que la demanda a nivel nacional tiene una tendencia de incremento considerable.
18. Debido a que actualmente, no se imparten de manera oficial unidades de aprendizaje en otro idioma, una opción viable sería incluir asignaturas de inglés técnico.
19. Se deben incluir las temáticas de la guía EGEL dentro del Plan de Estudios.

6. Propuestas y recomendaciones para la modificación o actualización de programas educativos.

Análisis de Necesidades Sociales: Una vez contemplado el análisis de necesidades sociales a nivel municipal, regional, nacional e internacional, se llega a la conclusión de que existen dos temas necesarios a tomar en cuenta en el Plan de Estudios del programa educativo Ingeniero Civil que oferta la UABC. Por un lado, considerar la modificación en el mapa curricular unidades de aprendizaje orientadas con las nuevas tendencias internacionales, principalmente en temáticas de: competitividad; preservación del medio ambiente y recursos; innovación y desarrollo de tecnología en los sectores público, privado y académico; gestión de riesgos; y liderazgo en torno a políticas públicas ambientales y de infraestructura. Por otro lado, se debe alinear lo que se ofrece en el Plan de Estudios con lo que menciona el perfil de egreso.

Cabe mencionar, que el perfil de egreso del Ingeniero Civil que egresa de la institución se encuentra alineado con las necesidades nacionales, e incluso mayormente que las que requiere a nivel regional. Por lo tanto, mediante una modificación es necesario focalizarse aún más en las necesidades regionales y orientar el programa educativo a sus requerimientos, mediante la modificación del Plan de Estudios.

El perfil de egreso cumple con las tendencias regionales, nacionales e internacionales. Sin embargo, el programa educativo, no se encuentra totalmente alineado a lo estipulado en el perfil antes mencionado y con las tendencias en materia de innovación, sustentabilidad, competitividad, liderazgo, entre otras (Implementar modificación).

Otro factor a contemplar es que la Ingeniería Civil es una profesión que siempre atenderá las necesidades de la sociedad, ya que siempre será necesario diseñar, construir, operar y conservar la infraestructura en la que nos desenvolvemos. Esto siempre y cuando se haga con responsabilidad social, rentabilidad económica y sobre todo factibilidad técnica (mantener).

Análisis de Mercado Laboral: El mercado laboral es sin duda un aspecto clave a considerar en los procesos de reestructuración de programas educativos, ya que la oferta de empleo es el sostén de cada uno de los egresados, pero sobre todo de la sociedad. La Ingeniería Civil ha resuelto por décadas las necesidades de habitabilidad, transporte, industria, salud, educación, esparcimiento, tópicos de medio ambiente, desde los puntos de vista de investigación, desarrollo tecnológico e implementación de infraestructura requerida para dar pauta a todas las demás áreas de desarrollo que conciernen al desarrollo del ser humano.

La actualidad el país trae consigo cambios y con ello tendencias, por lo tanto, para que México alcance su máximo potencial en las áreas de innovación y desarrollo tecnológico, se abre la posibilidad que el Ingeniero Civil participe en el diseño, innovación y edificación de infraestructura que coadyuve a la propuesta que se plantea. Lo anterior se justifica cuando en la entidad se plantea impulsar el desarrollo de infraestructura urbana con una visión de pertinencia y de necesidad local, de esta manera se plantea modificar el plan de estudios.

En cuanto al sector económico en el que se desarrollan los empleadores encuestados es el siguiente: un 64.4% de las empresas pertenecen al sector “privado” (entre ellas constructoras, desarrolladoras, proyectistas, laboratorios, etc.), el 28.9% son del sector “público” (conformado por dependencias federales, estatales y paraestatales) y el 6.7% son empresas de “otro” sector económico (asociaciones no gubernamentales).

A nivel nacional, más del 80% de los Ingenieros Civiles laboran en el sector privado; a nivel estatal 71%. Un aspecto importante es que a nivel estatal cayó la demanda laboral de Ingeniero Civil, esto posiblemente a los bajos insensivos económicos que presenta con respecto a otras profesiones, por lo que se requiere plantear una modificación en cuanto modalidades de aprendizaje.

Actualmente, el mayor desenvolvimiento profesional del Ingeniero Civil está en el sector de la construcción, estructuras, planeación, hidráulica, sanitaria, sistemas de transporte, geotecnia. Sin embargo, las tendencias han considerado el operar, mantener y conservar lo existente, así como generar nuevos conocimiento y tecnología. Aunado a esto, el resolver problemas en materia de sustentabilidad, conservación del entorno y medio ambiente; además, en las áreas de innovación, desarrollo tecnológico, liderazgo y relacionado a temas administrativos; por lo tanto, se plantea modificar el Plan de Estudios. Para los empleadores, el campo laboral actual de primera importancia se ubica en el área de las “construcción”, mismo de lo que se considera a nivel nacional

Tomando en cuenta lo que perfil de egreso del Ingeniero Civil dice: “es un profesional capaz de contribuir al desarrollo económico y social, mostrando creatividad, iniciativa, liderazgo, responsabilidad y ética en todos los ámbitos de su ejercicio profesional, que incluyen: la búsqueda de nichos para el desarrollo tecnológico, armonizando con el medio ambiente en beneficio de la sociedad; el incremento de las fuentes de trabajo mediante la creación de empresas y gestión de proyectos; la atención a la relación costo-beneficio dando cuenta del uso adecuado de los recursos y la buena disposición hacia las relaciones humanas y búsqueda de la calidad”. El 81.8% de los empleadores muestran acuerdo con el cumplimiento del perfil de egreso De la misma manera, el empleador piensa que el Ingeniero Civil es 63.6% “bueno” en términos generales y 18.2% excelente (mantener).

Según los empleadores, los 5 valores que se destacan son la “responsabilidad”, “ética”, “respeto”, “honradez” y “lealtad”. Caso contrario, los valores que menos destacan son la “solidaridad”, “justicia”, “flexibilidad”, “empatía” y “tenacidad”; por lo tanto, se plantea actualizar las Unidades de Aprendizaje existentes.

En la actualidad, el empleador exige ciertas cualidades al egresado, como primera de ellas contar con “habilidad y actitudes”, en segundo lugar “conocimientos técnicos”, en tercer lugar “valores”, en cuarto lugar “conocimiento de administración”, en quinto lugar “experiencia profesional” y en sexto “dominio del idioma ingles”. Mientras que a

futuro perfil de ingreso el uso de nuevas tecnologías, cuidado del medio ambiente, conocimiento en política pública, ciencias administrativas, conocimiento del marco legal y jurídico, relaciones públicas y conocimiento contable y/o fiscal. Dicho lo anterior se deberá considerar acciones de modificación de Plan de Estudios para implementar seminarios estudiantiles, cursos para desarrollar el liderazgo, incrementar las posibilidades para que el estudiante salga más a campo, talleres de valores, cursos en inglés y un área específica en administración en la Ingeniería Civil. En cuanto a conocimientos, los empleadores plantean la necesidad a futuro de conocimientos en el egresado, tales como energías renovables, ecotecnologías, Ingeniería Financiera, reciclados de materiales, actualización normativa, desarrollo organizacional, modernización de vialidades, equipamiento de servicios relacionados y medio ambiente, desarrollo sustentable, administración para ingenieros, comunicación efectiva, inglés, nuevas tecnologías, uso de software especializado, modelación, diseño verde, entre los más mencionados.

Los empleadores indican que las habilidades menos valiosas de los egresados son “relacionarse con superiores”, después “perseverantes”, aspecto “positivo”, “seguir instrucciones”, “afán de superación y aprendizaje a lo largo de la vida” y “administración del tiempo”; por lo tanto, se plantea modificar el Plan de Estudio al involucrar materias afines y modalidades de aprendizaje, ambas obligatorias.

El ingreso promedio mensual de los profesionistas de Ingeniero Civil a nivel estatal está por debajo del promedio nacional e incluso por debajo del ingreso promedio de un profesionista a nivel nacional y aún más estatal. Cabe mencionar que la profesión ocupa el lugar 12 a nivel estatal en cuanto a las 21 carreras del estado consideradas. De igual modo solo el 8.4% de los profesionistas de esta carrera son mujeres, representando el puesto 18, con respecto a la cantidad de carreteras antes mencionadas.

Más del 37%% de la oferta laboral de Ingeniero Civil en el estado refieren a laborar en microempresas (1 a 10 empleados). Donde el 100% de ellas pertenece al sector privado. El 28.9% refiere a oferta laboral en el estado se da en el sector público,

principalmente en empresa con más de 51 personas (mediana o grande); se planea atender esta problemática a través de la motivación del Plan de Estudios, específicamente al plantear la obligatoriedad de 2 PVVC uno en la iniciativa privada y otro en la pública.

Estudio de Egresados: En principio se tiene que 16.3% de los egresados no está laborando; además solo el 4.9% labora fuera del país; únicamente el 9.3% de los egresados tiene un cargo gerencial; y que la gran mayoría, el 71.8%, gana menos de 15 mil pesos al mes. Esto se traducen en debilidad o aspectos que se deberán considerar en el nuevo plan de estudios, principalmente en modificaciones en el mapa curricular (incorporación de competencias sobre liderazgo e incluso incorporarla como un área del conocimiento) y en la obligatoriedad de ciertas modalidades de aprendizaje, tales como los PVVC, ayudantías, etc.

Otra debilidad que se pudo observar es que la continuidad en el desarrollo profesional (educación continua) no ha sido para los egresados un aspecto de interés. En lo que respecta al recibir capacitación de idiomas solo el 20.7% ha contraído estudios adicionales; solo el 10.6% se ha certificado en algún tema relacionado a Ingeniero Civil; solo el 4.8% ha estudiado un diplomado; el 3.1% se ha cursado una especialidad; el 6.2% ha participado en algún seminario; y el 4.4% ha estudiado algún posgrado. Como parte del recorrido estudiantil se propone una modificación al Plan de Estudios, haciendo la obligatoriedad de cursos, seminarios, capacitaciones y/o certificaciones de áreas afines a la Ingeniería Civil e inclusive en otro idioma (diferente al español).

De igual manera, los egresados recomiendan que entre las prioridades en materia de servicios esta la mejora de los “laboratorios” (27.3%), seguida de la mejora de “equipo, instrumentos y softwares” (18.5%), la “planta docente” (18.1%) y trámites administrativos (12.8%), entre otras de menor exigencia. En lo que respecta al mejoramiento de actividades, el egresado menciona que la enseñanza del segundo idioma es vertebral (30.8%), como también la mejora de los procesos de inserción a prácticas profesionales (18.5%) y proyectos de vinculación (14.1%); por lo tanto, se maneja la modificación infraestructuras que dan servicio al programa educativo.

Por otro lado, y contemplándose como fortaleza se tiene que la gran mayoría de los egresados (82.4%) concuerdan que la formación obtenida es satisfactoria. El 68.3% cree que el área de la construcción es muy relevante; el 50.7% cree que las “estructuras” son muy relevantes; el 40.5% creen que la “planeación”; el 31.3% mencionan que la “hidráulica” lo es; el 26.4% piensas que la “geotecnia” es muy relevante; el 25.6% piensan que la “Ingeniería Sanitaria”; el 22% mencionan que “sistemas de transporte”; y el 12.8% que la “Ingeniería de Sistemas”. De igual modo , el 70.4% de los egresados piensan que el servicio social comunitario contribuye positivamente con ejercicio profesional; el 80.6% piensa que el servicio social profesional lo hace de la misma manera; el 88.1% piensa que las prácticas profesionales cumplen con la misma función; el 51.1% piensan que los proyectos de vinculación con valor en créditos influyen positivamente, considerando que esta modalidad no es obligatoria y que el 26.4% no requirió de este servicio; el 53.8% responde que las modalidades alternativas impactan satisfactoriamente, incluso considerando que más del 26% no requirió el servicio; y el 56.8% define que estudiar el segundo idioma fue fundamental en su ejercicio profesional; sin embargo se plantea modificar el Plan de Estudios para volver obligatoria la modalidad de PVVC..

Se requiere incorporar la obligatoriedad (modificación en el mapa curricular) del idioma ingles en unidades de aprendizaje ya sea a través de cursos completos, parciales u otro mecanismo de inserción al conocimiento del inglés técnico.

Análisis de Oferta y demanda: De manera general, la interacción de la oferta – demanda de la carrera de Ingeniero Civil tiene congruencia, en el sentido de que ambas han venido disminuyendo en el periodo analizado (últimos cinco ciclos escolares) en el estado de Baja California (modificar los procesos de oferta de la carrera o implementación de brigadas semestralmente en las preparatorias). Sin embargo, se observa que a nivel nacional la oferta en la carrera de Ingeniero Civil ha ido aumentando. Por lo tanto, se considera necesario, implementar estrategias para obtener un programa educativo más atractivo.

Se encuentran fortalezas en el sentido que existen programas educativos que no se ofertan en la región, por lo que se tiene el área de oportunidad en otorgar grados técnicos de especialización en esas áreas, específicamente en el área de topografía, por otro lado, se encuentra la debilidad sobre un descenso en la demanda de esta carrera (mantener esta acción).

Se considera una debilidad que la demanda vocacional sobre la Ingeniería Civil vaya en descenso, ya que esta tendencia ocurrió en Topografía, sin embargo, los niveles de oferta eran muy bajos en esta carrera. Por otro lado, Se considera que existe un área de oportunidad para ampliar la oferta del programa educativo, teniendo en cuenta que a nivel nacional tiene una tendencia de incremento considerable.

Las carreras afines al programa educativo analizado son Arquitectura e Ingeniero Topógrafo, esta última actualmente no es ofertada en el estado de Baja California lo que implica un área de oportunidad para la carrera de Ingeniero Civil, ya que dentro de su formación se encuentra asignaturas del área de Topografía, por lo que se pudiera crear alguna especialización técnica en el área de topografía. Por otro lado, la carrera de Arquitectura es atendida por más universidades que Ingeniero Civil, como tal la demanda es también mayor.

Por otro lado, en la carrera de Ingeniero Civil, la demanda se ha visto decreciendo con el devenir de los años, esto puede estar asociado a diversos factores externos, tales como la demanda de empleo y obras de construcción en la región. A pesar de que los índices de demanda han venido disminuyendo, actualmente se han mantenido en los dos últimos ciclos escolares. Por lo tanto, la oferta se ha tenido que ir disminuyendo (modificar esta problemática).

Todos los programas educativos (Ingeniero Civil, Arquitectura y Topografía) presentan diferentes cantidades de créditos por materia y totales. Sin embargo, el programa educativo Ingeniero Civil puede ofrecer más áreas de especialización.

Análisis Prospectivo de la Disciplina: Las necesidades actuales del ámbito nacional e internacional hacen fundamental la continuidad del programa educativo Ingeniero

Civil, con ajustes para afrontar las nuevas realidades del país y del mundo; se plantea modificar el Plan de Estudios, principalmente la reorientación de las áreas del conocimiento e inclusión de materias sobre impacto social, económico y sustentabilidad.

Alrededor del mundo el Ingeniero Civil se mantiene en la vanguardia en diferentes ámbitos de la investigación; en lo que respecta al Programa de Educativo de la UABC se requiere se requiere aumentar las capacidades de las diferentes líneas de investigación a fin de responder a las necesidades sociales, esto a través de la modificación del Plan de Estudios mediante el desarrollo de modalidades de titulación por tesis de investigación aplicada.

Por otra parte, se busca el mantener en el programa educativo Ingeniero Civil incidir directamente en el desarrollo regional. Se requiere actualizar las Unidades de aprendizaje con el fin de que puedan responder a las necesidades sociales y actualizadas a la problemática global. Se requiere equipar con tecnología actualizada, los laboratorios de Ingeniero Civil para que cumplan con los estándares internacionales.

Análisis de la Profesión: Se plantea el mantener la importancia de cumplir con el perfil requerido para facilitar al discente la culminación de la licenciatura en tiempo y forma estipulado, es decir, en los ocho semestres que conforman el currículo de Ingeniero Civil

Ampliar el espectro ocupacional del Ingeniero Civil tanto en la industria de la construcción, como en el ámbito administrativo de la misma, derivado de los cambios de la globalización, hoy más que nunca el Ingeniero Civil debe conocer el área financiera, la administración de riesgos, el emprendimiento y las habilidades directivas necesarias para competir en un mundo sumamente cambiante; por lo tanto se plantea modificar el Plan de estudios, principalmente con la inclusión de unidades de aprendizaje. Por lo tanto, se requiere optar por la modificación del mapa curricular para

cambiar la cantidad la cantidad de horas clase y taller en asignaturas en el área de la construcción (emprendedores, administración de la construcción).

Otro aspecto que considerar que implicaría una modificación en el Plan de Estudios sería el Crear un modelo ejecutivo para generar nuevas formas de captación de recursos financieros a través de la generación de conocimiento como valor agregado para el sector público y privado.

Análisis Comparativo de Programas Educativos: Una vez realizado el análisis comparativo de programas educativos se obtuvieron las siguientes conclusiones:

El objetivo del programa educativo Ingeniero Civil UABC se encuentra alineado con los objetivos de las instituciones académicas a nivel nacional e internacional. De igual manera se destaca la inclusión de conceptos como el cuidado al medio ambiente, uso adecuado de los recursos la capacidad de emprender e innovar y la solución a los problemas integrales en el desarrollo urbano mismo que se hacen presentes en los objetivos de las instituciones analizadas (mantener).

Por otro lado, se determinó que todas las instituciones cuentan con diferentes cantidades en sus créditos y la distribución de los mismos por unidades de aprendizaje por lo tanto no era posible su comparación. Sin embargo, la duración del programa y la cantidad de unidades de aprendizaje determinó que a pesar de que la duración del programa de Ingeniero Civil UABC se encuentra por debajo de la duración de los programas nacionales se alinea con la duración y unidades de aprendizaje de las instituciones internacionales mantener.

En ese mismo orden de ideas las áreas de especialización y el perfil de egreso se encuentran alineados a los ejemplos internacionales. Debido a que se encuentran separados vías terrestres y análisis de sistemas de transporte, recursos hídricos y medio ambiente, estructuras, administración de la construcción y pavimentos. Sin embargo, para la carrera de Ingeniero Civil UABC dichas áreas no se encuentran oficializadas formalmente por lo que es necesaria su modificación En cuanto al

comparativo de los perfiles de egreso, se destaca la inclusión de conceptos como el cuidado al medio ambiente, uso adecuado de los recursos, capacidad de emprender e innovar, calidad, responsabilidad social y la solución a los problemas integrales en el desarrollo urbano. Mismos que se encuentran en el perfil de egreso del programa educativo Ingeniero Civil UABC.

Otro aspecto a tomar en cuenta como una modificación es la siguiente, a pesar de que la carga curricular tiene áreas terminales. No se encuentran definidas de manera oficial. Por otra parte, el campo ocupacional presenta buena diversidad de áreas disponibles para egresados por lo que se debe mantener la relación con el sector empleador.

Análisis Referentes Nacionales e Internacionales: El programa académico cuenta actualmente con la acreditación nacional de CIEES. Sin embargo, es necesario llevar a cabo una evaluación integral de los procedimientos y los criterios de los acreditadores internacionales como ABET o CACEI. Ya que, según el análisis realizado en esta sección, la institución cuenta con los elementos necesarios para ser acreditada por estos organismos, sin embargo, sería recomendable llevar a una evaluación interna por del programa académico para cada uno de los organismos acreditadores. Por lo contrario, si se considera únicamente uno de ellos podría ser utilizado como línea base para alcanzar por requisitos del resto de los organismos, sin embargo, no se cumpliría en su totalidad (mantener).

Por otro lado, es necesario reestructurar las temáticas asignadas en el plan de estudios y los procesos de preparación para el cumplimiento de los niveles satisfactorios del examen de egreso, esto mediante la modificación del mapa curricular y tutorías, ya que se observa un déficit de resultados sobresalientes en los índices de CENEVAL. Cabe mencionar que, a pesar de que algunas de las áreas cuentan con un mayor porcentaje satisfactorio, se requiere revisar las competencias de las cartas descriptivas y compararlas con la guía de estudio así como el formulario presentado por EGEL en su página <http://www.ceneval.edu.mx/ingenieria-civil>.

Según los resultados obtenidos, todas las áreas requieren de una actualización y modificación, eso debido a que menos del 50% de los sustentantes durante las dos últimas evaluaciones presentan un índice satisfactorio menor al 50%. Las áreas con mayor déficit son: construcción y diseño de estructuras.

Evaluación de fundamentos y condiciones de operación de los programas educativos: La misión y la visión del programa educativo se encuentran alineadas con la de la unidad académica y esta a su vez con la de la institución. Por consiguiente, hace que se cumpla el propósito de contribuir con la con la formación integral del estudiante (mantener). Cabe mencionar que ECITEC a diferencia de FIAD y FIM presenta otra misión y visión, expuesta para atender la acreditación con los CIEES (Actualizar).

La evaluación de la matrícula ha ido descendiendo que se vuelve una debilidad y es necesario tomar acciones para contrarrestar dicha situación (modificación). De igual manera, a la baja, se presenta el ingreso a la carrera.

En cuanto a los recursos se cuenta con un presupuesto anual autorizado por las unidades de presupuesto y finanzas desde la administración central de la UABC, dicho presupuesto es aprobado por el Consejo Universitario y es sobre el gasto operativo, cuotas, sorteos, entre otros (modificación). Sin embargo, el recurso fijo asignado es muy limitado para cubrir las necesidades de la matrícula tan grande con la que cuenta el programa, por lo que es necesario recurrir a fuentes externas de ingreso como los son: prestación de servicios por parte del laboratorio, apoyo por venta de boletos de Sorteos UABC, proyectos con financiamiento externo. Cabe mencionar que existe otra fuente de recursos o apoyos extraordinarios que reciben las unidades académicas, tal es el caso de FIM y FIAD, caso contrario de ECITEC que no cuenta con fuentes de financiamiento propio (modificación).

Otras de las observaciones constan en rehacer o generar una modificación la estructura organizacional de los programas educativos, principalmente las enfocadas en laboratorio.

En cuanto al perfil de ingreso del aspirante, se recomienda agregar el concepto de “valores” del estudiante (actualización). Por otro lado, en el perfil de egreso, se plantea modificar algunos aspectos con relación a los requerimientos de los empleadores. Lo anterior, en gran medida ya que se desea ampliar el espectro de áreas de oportunidad que tienen los egresados, que actualmente no se desarrollan.

En cuanto al recurso humano, aunque el número de PTC del programa ha aumentado, aun es necesario contar con mayor personal académico debido a la gran matrícula de estudiantes con la que se cuenta, así como la actualización y capacitación pedagógica de los profesores ya pertenecientes al programa tanto de tiempo completo como de asignatura (modificación).

Las instalaciones se encuentran en buenas condiciones, pero es necesario equipar y actualizar las herramientas y equipo de los diferentes laboratorios especializados a través de la modificación de procesos de obtención de recurso.

Debido a los cambios en el entorno, las necesidades en habilidades, conocimientos y competencias en los egresados han cambiado por lo que es necesario actualizar algunos aspectos de las asignaturas que se imparten a los estudiantes. Así como analizando el mapa curricular algunas de estas asignaturas deberían de contar con alguna seriación anterior o recomendación de haber cursado una asignatura previa relacionada. Algunas asignaturas cuentan con horas clase, taller y laboratorio o prácticas, pero en algunos casos la distribución de horas en cada aspecto se podría modificar para tener un mayor aprovechamiento e impactar más en el desempeño del proceso enseñanza-aprendizaje. Algunas asignaturas requieren mayor número de horas taller o clase en su caso. Lo que requeriría un ajuste en el número de créditos.

Evaluación del currículo específico y genérico: Se identifican debilidades que en esta propuesta se toman en consideración para atenderlas e incorporar acciones para su resarcimiento:

En su mayoría las asignaturas cumplen con los requerimientos de la profesión que tenemos en la actualidad, aunque puede modificarse este rubro al incorporar cursos optativos que desarrollen integralmente la formación de los Ingenieros Civiles. Los últimos semestres programarlos con menos carga ya que el estudiante por lo general está llevando a cabo Prácticas Profesionales, Servicio Social Profesional e incluso PVVC.

Las seriaciones que se encuentran en las asignaturas son adecuadas, de igual manera sería bueno modificarse, agregando algunas seriaciones como recomendación el tomar alguna asignatura previa antes de tomar una asignatura concentradora.

Otro aspecto a modificarse corresponde a que no existe en el mapa curricular la figura de áreas del conocimiento, claramente.

En particular el laboratorio de Ingeniero Civil cuenta con un área de computadoras limitadas. Pero debido a la flexibilidad que existe se hace uso de las instalaciones de otros laboratorios como Ingeniería Industrial, Ingeniería en Computación, de esta manera se cubre la necesidad (mantenerlo que está de las instalaciones de laboratorio y modificar lo que está dentro del laboratorio).

Por parte de la FIM se ofertan cursos intersemestrales del idioma inglés, utilizando las aulas del edificio central, así como en vinculación con la Facultad de Idiomas se utiliza laboratorios de práctica y evaluación de esta lengua (mantener).

No existe un curso de idioma extranjero especializado (técnico), ni clases impartidas en otro idioma (diferente al español), por lo que se requiere modificar esta situación a través de la implementación de un curso de inglés técnico o actualizarlo a través de la implementación de cursos de unidades de aprendizaje en idioma inglés.

Se requiere de más PTC (contratados o no) orientados a temáticas estratégicas que se desea incorporar en la impartición de asignaturas dispuestas en el nuevo Plan de Estudios; por lo tanto, requiere de una modificación.

El Plan de Estudios del programa educativo Ingeniero Civil posee muchos aspectos del modelo educativo de la UABC al ser flexible en gran porcentaje: poseer una estructura por etapas de formación (básica, disciplinaria y terminal), estar basado en sistema de créditos, favorecer la movilidad, considerar el desarrollo cultural y deportivo como parte de la formación integral y fomentar la vinculación a través de la práctica profesional; se desea mantener.

En cuanto a los principios básicos de la Ingeniería Civil: 1 Ciencias Básicas y Matemáticas, 2 Ciencias de la Ingeniería, 3 Ingeniería Aplicada, 4 Ciencias Sociales y Humanidades, se desea modificar la cantidad de materias por área.

En el programa educativo se maneja informalmente los énfasis dentro de la Ingeniería Aplicada las siguientes: 1 Administración de la Construcción y Emprendedurismo, 2 Recursos Hídricos y Medio Ambiente, 3 Sistemas de Transporte y Geotecnia y 4 Estructuras; por lo que se desea modificar, formalizando las áreas e incluso renombrándolas.

Evaluación del tránsito de los estudiantes por el programa educativo: Una vez realizado el análisis se determinó que los mecanismos de ingreso son adecuados sin embargo es necesaria la implementación de más actividades que llamen la atención de los potenciales a ingresar al programa educativo Ingeniero Civil; por lo que requiere actualizarse.

Por ende, las estadísticas entregadas por CIEFI permiten identificar áreas de oportunidad para brindar mayor seguimiento y evitar la deserción y abandono por parte de los estudiantes. Es necesaria la impartición de asesorías en materias con mayor índice de reprobación que a su vez beneficiaría los índices de egreso y titulación. Con el fin de llevar a cabo un seguimiento más activo y poder detectar áreas de oportunidad; por lo que es necesario modificar esta estrategia.

Se cuenta con un control de desempeño académico (aprobación, reprobación, entre otros) de los estudiantes dentro del programa por lo que hay que mantener esta postura. Que permite detectar áreas de oportunidad para trabajar con los alumnos.

Por otro lado, se detectó la necesidad de ampliar las acciones de promoción a la movilidad estudiantil, ya que es mínima la cantidad de estudiantes (10 aproximadamente) que han solicitado este recurso por lo que se debe actualizar esta situación.

La unidad académica cuenta con procedimientos de evaluación de pertinencia de las prácticas profesionales con respecto al perfil de egreso. Así como seguimiento para parte del programa educativo por lo que es necesario mantener este proceso.

En cuanto a la eficiencia terminal actual del programa educativo es de 44%, la eficiencia de titulación total supera el 50%, la eficiencia de titulación con relación al ingreso es de 54% se desea modificar esta situación mediante proceso sistematizado de tutorías durante varias sesiones obligatorias al semestre. Sin embargo, la eficiencia de titulación con relación al egreso supera el 80% por lo que hay que mantener.

El programa educativo ofrece múltiples opciones de titulación las cuales deben promocionarse y mantenerse. Así como asesorías para evitar deserción escolar.

El programa educativo cuenta con una amplia gama de colaboradores públicos y privados en materia de servicio social, por lo que hay que mantenerse.

Existe una amplia participación de estudiantes en los eventos del programa educativo. Así pues, la mayoría de los egresados están insertados en el campo laboral. Ambas situaciones deben mantenerse.

Los empleadores comentan deficiencias en el área de construcción y de que en la actualidad es la de mayor importancia en la Ingeniería Civil; se debe modificar esta situación con la implementación de unidades de aprendizaje estratégicas contemplando

las nuevas tendencias de sustentabilidad, innovación, liderazgo, medio ambiente, reciclado.

Evaluación del personal académico, la infraestructura y los servicios: Con base en el análisis se concluye que el cuerpo docente del programa educativo Ingeniero Civil cuenta con un alto grado de acreditación. Es decir, la mayoría de los profesores de tiempo completo cuentan con doctorado o se encuentran en proceso de obtener dicho grado; por lo que se desea mantener esta postura. También se encuentran en el SNI o PRODEP, sin embargo, solo un cuerpo académico se encuentra consolidado por lo que es necesario actualizar esa situación. Por otro lado, gran parte de los profesores de asignatura cuentan con grado de maestría o doctorado, por lo que es necesario contratar profesores con este perfil y mantener de igual manera esta postura. Sin embargo, es necesaria plantear modificación en los procesos de contratación de nuevos PTC especializados en las distintas áreas de conocimiento del programa educativo debido a que no se cumple la proporción de número de alumnos por PTC.

A pesar de que se cuentan con una amplia gama de cursos de actualización y formación docente la participación de los profesores del programa es muy limitada por lo que es necesaria ampliar su difusión y el establecimiento de metas con el fin de mantener un modelo de mejora continua; por lo tanto, a que tomar medidas de actualización ya que solo a que incentivar al docente a seguir preparándose.

A pesar de que los PTC se encuentran activos en cuanto a la productividad y transferencia de resultados de investigación es necesaria la implementación de un sistema de seguimiento que propicie la generación de productos, participación en congresos y actividades de movilidad como estancias de investigación, por lo que se requiere modificar la situación.

Se requiere mantener que las instalaciones de las bibliotecas centrales y el acervo de libros relacionados con el programa educativo se actualizan cada año. Además, el sistema de búsqueda y préstamo de libros funciona de manera eficiente por lo que no es necesaria su modificación. Por otro lado, de acuerdo a las encuestas de satisfacción

se recomienda limpiar con mayor regularidad los sanitarios; por lo que se requiere de una actualización n la función.

El sistema de becas de la UABC funciona de manera adecuada sin embargo es necesaria la promoción de las mismas para que sean aprovechadas por los alumnos del programa educativo; por lo que se requiere actualizar el proceso.

Se requiere brindar cubículos exclusivos para cada PTC brindar mayor accesibilidad de internet dentro de los laboratorios, así como mayor equipo de cómputo y licencias; Por lo que es necesario y urgente modificar esta situación. Igualmente, dotar de mayores recursos para la compra de insumos, equipamiento de prácticas de laboratorio y por lo que se requiere modificar el proceso actual.

La institución deberá tomar medidas administrativas y de seguridad claras entorno al acceso de estudiantes a las instalaciones (modificar proceso o inclusive crearlo). Así también, es necesario contar con mayor equipo de cómputo accesible a los estudiantes, así como ampliar la cobertura de internet por lo que es necesario implementar una modificación a dicha situación.

Resumen ejecutivo

En este trabajo se presenta la metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación o actualización del programa educativo Ingeniero Civil. Dicho trabajo involucra dos evaluaciones, la evaluación externa e interna del programa educativo.

En la primera parte, se analiza la pertinencia social del programa educativo, estableciendo las necesidades sociales que responde, el mercado laboral, a los egresados, la oferta y demanda. Los estudios de referentes del programa educativo contemplan varios análisis entre ellos una prospectiva de la disciplina, de la profesión, un comparativo entre programa similares y los referentes nacionales o internacionales que responde el programa en materia de requerimientos de calidad.

En la segunda parte del estudio diagnóstico se evalúa internamente los fundamentos y condiciones de operación del programa educativo, la evaluación de su curricular (específica y genérica), el tránsito de sus estudiantes, y personal, infraestructura y servicios con los que cuenta.

En la elaboración de este estudio, participaron de manera colegiada los diversos actores que interactúan dentro y fuera del programa. Dirigidos por la coordinación del programa educativo, que en su caso se hizo de manera homologada a través de las tres coordinaciones existentes en la Universidad Autónoma de Baja California en las Unidades Académicas: Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño y la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (ECITEC). Cabe mencionar la importancia de la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria y de las respectivas autoridades que lideraron este proceso. Este documento es resultado de diversas mesas de diálogo, cuyos propósitos se fundan en la actualización o modificación curricular.

Como resultado, el programa educativo es pertinente socialmente, responde a necesidades sociales actuales, debido a que con el desarrollo de competencias

establecidas en el plan de estudios contribuye con el diseño, creación, operación y mantenimiento de infraestructura; la preparación de nuevos perfiles de ingenieros en materia de planeación, construcción y supervisión de básicas de la región o a nivel estatal como vivienda, bacheo, transporte público, agua; y en temas específicos como calidad de asfaltos, construcción de estructuras, urbanización, construcción de vivienda, planeación, administración y diseño de infraestructura.

A nivel estatal la profesión se encuentra entre las 16 primeras como las mejores carreras posicionadas en el mercado, y en el 23 a nivel nacional. Sus egresados se han insertado en diversos sectores público y privado con niveles de satisfacciones muy elevados expresados por los empleadores, donde más del 81% establece que está de acuerdo con el cumplimiento del perfil de egreso. Respecto al análisis interno, es necesario mencionar que en el 2014 el programa educativo fue reconocido por su calidad con el Nivel 1 por parte de CIEES. Es necesario solventar una serie de recomendaciones, en principio reestructurar el plan de estudios y someterlo de manera periódica a los procesos de actualización sin descuidar el grado de flexibilidad adecuado.

En general, el plan de estudios es pertinente en el contexto económico y social nacional actualmente, debido a que contribuye con el desarrollo de competencias enfocadas al diseño, creación, operación y mantenimiento de la infraestructura. Sin embargo, se plantea una reestructuración con carácter ser “modificación” derivada de las nuevas tendencias temáticas y necesidades sociales, principalmente expuesto en un reajuste curricular ya sea el integrar, formalizar, reorientar unidades de aprendizaje; así como establecer la obligatoriedad de modalidades de aprendizaje e incorporación de la variable segundo idioma más activamente.

Tanto el perfil de ingreso y egreso se mantienen, sin embargo, los objetivos pudieran modificarse.

Referencias

- Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). ABET SELF-STUDY QUESTIONNAIRE: TEMPLATE FOR A SELF-STUDY REPORT 2017-2018 Review Cycle. Consultada en abril 2017.
- Ahn, Y. H., Kwon, H., Pearce, A. R., & Ph, D. (2008). Sustainable Education for Construction Students.
- ANUIES, (2006). Consolidación y avance de la educación superior en México. México.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). Consulta en Abril 2017. <http://www.anui.es.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Baena, G. (2004). Prospectiva Política guía para su comprensión y práctica. Universidad Nacional Autónoma de México. México DF.
- Briseño, H. F., Mejía, B. J., Cardoso, E. E. y García, M. J. (2014). Seguimiento de egresados: estudio diagnóstico en las preparatorias oficiales del Estado de México (generaciones 2005-2008 y 2008-2011). *Innovación Educativa*, 14 (64), 145-156.
- California Institute of Technology. Consultado el 1 de mayo de 2017 en: <http://www.mce.caltech.edu/>
- Camarena Gómez, B. O., & Velarde Hernández, D. (2009). Educación superior y mercado laboral: vinculación y pertinencia social ¿Por qué? Y ¿Para qué? *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 17(SPE.), 105-125.
- Carcaño, R. G. S., & Abad, C. A. (2004). Estudio de caso en México: los alumnos de Ingeniero Civil opinan sobre las debilidades de egreso. *Ingeniería e Investigación*, 24(2), 27-34.
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL). Resultados de EGEL-CIVIL 2016.
- CIEES. (2015). Principios y estándares para la evaluación de programas educativos en las instituciones de educación superior. México: Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior.

- CIEES. (2016). Guía para la Autoevaluación de Programas de Educación Superior 2016. México: Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A.C.
- Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). Nombre del documento: Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional (Ingenierías). Consultada en abril 2017.
- Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES): Marco General de Referencia para los Procesos de Acreditación de Programas Académicos de Tipo Superior (Ver. 3.0). Consultada en abril 2017.
- Córdova, A., & Aguilar, A. (2009). Diseño curricular y competitividad global: un caso de estudio., (782), 1–22.
- Cruz López, Y., & Cruz López, A. K. (2008). La educación superior en México tendencias y desafíos. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), 13(2), 293-311.
- Cruz López, Y., & Cruz López, A. K. (2008). La educación superior en México tendencias y desafíos. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), 13(2), 293-311.
- Del Castillo, I. C. M. ¿cuál es el perfil del Ingeniero Civil que México necesita?
- Díaz, J. J. (2008). Educación superior en el Perú: tendencias de la demanda y la oferta. Análisis de programas, procesos y resultados educativos en el Perú: contribuciones empíricas para el debate, 83-129.
- Díaz, J. J. (2008). Educación superior en el Perú: tendencias de la demanda y la oferta. Análisis de programas, procesos y resultados educativos en el Perú: contribuciones empíricas para el debate, 83-129.
- Ecosistémica en Punta Colonet, Baja California, México. Revista Mexicana de Facultad de Ingeniería UNAM. Consultado el 30 de mayo de 2017 en: http://www.ingenieria.unam.mx/programas_academicos/licenciatura/civil.php
- Fresán, O. M. (2003). Los estudios de egresados, una estrategia para el autoconocimiento y la mejora de las instituciones de educación superior. En: ANUIES, Esquema básico para estudios de egresados (pp. 19-32). México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

Giordani, Claudio y Leone, Diego. (SF). Ingeniero Civil. mayo 2017, de Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rosario Sitio web: [http://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/1_ano/civil1/files/IC%20Ingenier%C3%ADa%20Civil\(1\).pdf](http://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/1_ano/civil1/files/IC%20Ingenier%C3%ADa%20Civil(1).pdf)

Gobierno del Estado de Baja California, Diagnostico Estratégico, consultado en: http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/ped/doctos/diagnostico_estrategico.pdf

<http://www.mexicali.gob.mx/xxi/pages/coplademm/PLAN%20MUNCIPAL%20DE%20DESARROLLO%202017-2019.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda 2010. Cuestionario básico [Internet]; 2010. Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=27302&s=est> Accessed on 29 December 2011.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Intercensal 2015, consultado en: <http://www.inegi.org.mx/default.aspx>

Instituto Politécnico Nacional. Consultado el 1 de mayo de 2017 en: <http://www.ipn.mx/educacionsuperior/Paginas/Ing-Civil.aspx>

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Consultado el 1 de mayo de 2017 en: <http://www.mty.itesm.mx/dia/deptos/ic/>

Jaramillo, A., Pineda, A. G., & Correa, J. S. O. (2012). Estudios sobre egresados La experiencia de la Universidad EAFIT. *Revista Universidad EAFIT*, 42(141), 111-124.

Jaramillo, A., Pineda, A. G., & Correa, J. S. O. (2012). Estudios sobre egresados La experiencia de la Universidad EAFIT. *Revista Universidad EAFIT*, 42(141), 111-124.

La Visión para la Ingeniería Civil en 2025. Basada en La Cumbre sobre el futuro de la Ingeniería, consultada en: http://www.asce.org/uploadedFiles/About_Civil_Engineering/Content_Pieces/vision2025-espanol.pdf

Lagarda, A. M. (2001). La educación superior y el mercado de trabajo profesional. *Revista electrónica de investigación educativa*, 3(1).

- Malagón P, L. (2003). La pertinencia en la educación superior. Elementos para su comprensión. En Revista de la Educación Superior. Vol. XXXII (3), Núm. 127. Julio – septiembre de 2003.
- Michigan, Department of Civil and Environmental Engineer. Consultado el 30 de mayo en: <http://www.mtu.edu/cee/research/current/>
- Miklos, T., & Tello, M. (2007). Planeación prospectiva y estratégica. V Encuentro de estudios Prospectivos. Guadalajara. México.
- Morán Moguel, C. A. (2012). Estado del Arte y Prospectiva de la Ingeniería en México y el Mundo. Informe final a CONACYT, Academia de Ingeniería.
- Navarro, L. M. (2003). Consideraciones teóricas para el estudio de egresados. En: ANUIES, Esquema básico para estudios de egresados (pp. 11-18). México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Ortega San Martín, F. (2004). La Prospectiva: Herramienta indispensable de planeamiento en una era de cambios.
- Ortegón, E. (2007). Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe (Vol. 51). United Nations Publications.
- Pansza, M. (1981). Enseñanza modular. Perfiles Educativos, 11, 30-49.
- Plan de Desarrollo Nacional (PDN) (2013). México.
- Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019, consultado en: <http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/ped/ped.jsp>
- Plan Estratégico de Baja California 2013-2019, consultado en: <http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/doctos/PEdeBC%202013-2019.pdf>
- Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019, Ensenada consultado en: http://www.ensenada.gob.mx/ayuntamiento/planmunicipal/XXI_PDM.pdf
- Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019, Mexicali consultado en: http://www.mexicali.gob.mx/ayuntamiento/planmunicipal/XXI_PDM.pdf
- Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019, Tijuana consultado en: <http://www.tijuana.gob.mx/pmd/>
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, consultado en: <http://pnd.gob.mx/>

Pontificia Universidad Católica de Chile. Consultado el 1 de mayo de 2017 en:
<http://admisionyregistros.uc.cl/futuros-alumnos/admision-via-psu/carreras/1015-carreras-pregrado-construccion-civil>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Informe sobre el Desarrollo Humano 2010, consultado en:
http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2010_es_complete_reprint.pdf

Programa Nacional de infraestructura (PNI) 2014-2018 consultado en:
<http://www.presidencia.gob.mx/pni>

Rangel, C. G., & Lazcano, G. A. S. (s.f). Análisis de pertinencia social para la universidad pública en materia de investigación científica.

Real Academia Española. (2017). Ingeniería. En diccionario de la lengua española (23^{ra} ed). Consultado en <http://dle.rae.es/?id=La5bCfD>

Real Academia Española. (2017). Ingeniero. En diccionario de la lengua española (23^{ra}ed). Consultado en <http://dle.rae.es/?id=La5bCfD>

Rincón Díez, V. (2013). Análisis de los factores determinantes de la demanda internacional de educación superior.

Rincón Díez, V. (2013). Análisis de los factores determinantes de la demanda internacional de educación superior.

Rojas López, M y Ruiz Ruiz, C. (2011). Introducción a la ingeniería guía profesional. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

Romero Hernández, S y Romero Hernández, O y Muñoz Negrón, D. (2015). Introducción a la ingeniería. México: CengageLearning.

Santes, R. & Riemann, H., (2013). Gobernanza de la infraestructura y sustentabilidad

Sarria Molina, A. (1999). Introducción a la Ingeniería Civil. Colombia: McGrawHill.

Secretaría de Educación Pública. Consulta en abril 2017. <http://www.gob.mx/sep>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), Observatorio Laboral.
<http://www.observatoriolaboral.gob.mx>

Sistema Educativo Estatal. Baja California Consulta en abril 2017.
<http://www.educacionbc.edu.mx/>

Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en mayo 2017.
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/clasificaciones/sinco/sinco.aspx>

Sociología, UNAM. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/321/32125628006.pdf>

Susana Guzmán Silva ; Mónica Febles Álvarez-Icaza ; Alejandro Corredera Marmolejo ; Pilar Flores Machado ; ArumiTuyub España ; Pedro Alfonso Rodríguez Reynaga ; Estudio de seguimiento de egresados: recomendaciones para su desarrollo, Innovación Educativa 2008, 8 (42), ISSN: 1665-2673.

Teichler, U. (2003). Aspectos metodológicos de las encuestas a graduados universitarios. Centro para la Investigación en educación Superior y Trabajo. Métodos de análisis de la inserción laboral de los universitarios: Seminario. León: Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales.
<http://sid.usal.es/idocs F, 8>

Teichler, U. (2003). Aspectos metodológicos de las encuestas a graduados universitarios. Centro para la Investigación en educación Superior y Trabajo. Métodos de análisis de la inserción laboral de los universitarios: Seminario. León: Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales.
<http://sid.usal.es/idocs F, 8>

Tovar, A. F. M., Barrera, H. S., Mendiola, L. G. L., & Coca, F. J. O. (2013). La Ingeniero Civil en México. PÄDI Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI, 1(1).

Tunnermann, C. (2000). Pertinencia social y principios básicos para orientar el diseño de políticas de educación superior. Revista ESS, 11(1), 181-196.

UC Davis Ingeniero Civil y Ambiental. Consultado el 30 de mayo en:
<http://cee.engr.ucdavis.edu/research/>

UNESCO (1995) "Documento de política para el cambio y el desarrollo de la educación superior" en R. Campos (comp.) Disyuntiva actual de la educación superior: documentos. México, Praxis-UNAM, pp. 63-74.

UNESCO (1998). CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA EDUCACIÓN SUPERIOR, Declaración Mundial. en el Siglo XXI: Visión y Acción. En Conferencia Mundial sobre la Educación Superior EducMedSup octubre.

United States, Census Bureau. (2009). American Community Survey 1–year estimates [Internet]; 2009. Recuperado de: [http://factfinder.census.gov/servlet/CTGeoSearchByListServlet?ds_name = ACS_2009_1YR_G00_&_lang = en&_ts = 327254662201](http://factfinder.census.gov/servlet/CTGeoSearchByListServlet?ds_name=ACS_2009_1YR_G00_&_lang=en&_ts=327254662201) Accessed on 29 December 2011.

Universidad Autónoma de Baja California. Consultado el 1 de mayo de 2017 en: http://ingenieria.mxl.uabc.mx/pe_ici/

Universidad Autónoma de Nuevo León. Consultado el 1 de mayo de 2017 en: <http://fic.uanl.mx/>

Universidad de Alcalá. Consultado el 30 de Mayo en: <https://www.uah.es/es/investigacion/unidades-de-investigacion/grupos-de-investigacion/Agua-Clima-y-Medio-Ambiente/>

Universidad de Castillo de la Mancha. Consultado el 1 de mayo de 2017 en: <http://www.caminosciudadreal.uclm.es/>

Universidad de Chile. Consultado el 30 de mayo en: <http://ingenieria.uchile.cl/departamentos/87707/ingenieria-civil>

Universidad de Guadalajara (UdeG). Campo Laboral, Campo de Desempeño Profesional del Ingeniero Civil, CUCEI. Consultado en mayo 2017. <http://www.cucei.udg.mx/carreras/civil/descripcion-de-la-carrera/campo-laboral>

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Consultado el 1 de mayo de 2017 en: <http://www.fic.umich.mx/~fic/>

Universidad Nacional Autónoma de México. (2011). Oferta Académica Licenciatura. 24/05/2017, de Universidad Nacional Autónoma de México Sitio web: <http://oferta.unam.mx/carreras/53/ingenieria-civil>

Universidad Nacional Autónoma de México. Consultado el 1 de mayo de 2017 en: <http://oferta.unam.mx/carreras/53/ingenieria-civil>

Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Consultado el 30 de mayo en: <http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/Investigador.xhtml>

Universidad Politécnica de Catalunya. Consultado el 30 de mayo en:
<http://www.upc.edu/investigacion/laboratorios-y-centros-de-investigacion>

Universidad Politécnica de Madrid. Consultado el 1 de mayo de 2017 en:
<http://www.ingenieriacivil.upm.es/>

Universidad Politécnica de Tulancingo, Campo Laboral del Ingeniero Civil.
http://www.upt.edu.mx/Contenido/OfertaEducativa/image/CL_Civil.pdf

University of Louisville. Consultado el 1 de mayo de 2017 en:
<http://louisville.edu/speed/civil/>

Valle, M. A. (2009). ¿Qué competencias debe poseer un Ingeniero Civil industrial? La percepción de los estudiantes.

Vega de Lamadrid, F. A. (2016). Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019. Mexicali, Baja California, México.

Vellando, P. R., & Fernández-carvajal, P. R. (2015). La enseñanza de la Ingeniería Civil en Europa y su adaptación a Bolonia. El caso español.