



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ingeniería Industrial	2020-1	11215	Electricidad y Magnetismo

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	Electricidad y Magnetismo	DURACIÓN (HORAS)
1	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Demostración de la existencia de la carga y fuerza eléctrica.	2 hrs

I. Competencia

Mediante el uso de diferentes materiales, demostrar experimentalmente la forma de cargar un cuerpo por fricción, para demostrar la existencia de cargas y fuerzas eléctricas.

II. Introducción

La sociedad humana depende de la electricidad. Basta una falla de energía eléctrica para darnos cuenta de ello: no hay alumbrado eléctrico, dejan de funcionar los cajeros automáticos, los refrigeradores, televisiones, etc. Pero la dependencia de la electricidad es más profunda que lo que sugiere la dependencia de máquinas y utensilios eléctricos. La electricidad es un ingrediente esencial en todos los átomos del organismo humano y en el medio ambiente. Las fuerzas que mantienen unidas las partes de los átomos en gran medida son fuerzas eléctricas. Además, también son eléctricas las fuerzas que unen los átomos para formar moléculas y toda la materia que nos rodea. Por lo tanto, todo nuestro entorno está dominado por fuerzas eléctricas.

Los átomos están formados por neutrones, protones y electrones, los primeros no tienen carga eléctrica, mientras que los protones tienen carga positiva (+) y los electrones tienen carga negativa (-). La materia generalmente está en estado neutro, esto es, tiene la misma cantidad de protones y electrones. Se dice que un material está cargado negativamente cuando tiene un exceso de electrones, en tanto que, decimos que un material está cargado positivamente si tiene un déficit de electrones o un exceso de protones.



Prácticas de laboratorio

Existen tres formas de cargar un cuerpo: por fricción, por contacto y por inducción.

En esta práctica explorarás la forma de cargar un cuerpo por fricción. Podrás descubrir por ti mismo las cargas y fuerzas eléctricas, así como responder algunas preguntas que estamos seguros siempre te has hecho: ¿qué es la electricidad?, ¿Qué la produce? y ¿de dónde proviene?

III. Material y/o Equipo

- Vidrio (botella).
- Plástico (globo, popote, PVC, regla, peine, bolsa).
- Trozos pequeños de Aluminio.
- Trozos pequeños de papel.
- Gelatina (en polvo).
- Tierra seca.
- Franela.
- Materiales de la serie triboeléctrica (globo, vidrio, plásticos, etc...).

IV. Dispositivo



V. Procedimiento

- 1.- Colocar la gelatina, la tierra, los pedazos de papel, el foam y los pedazos de aluminio sobre una superficie plana.
- 2.- Frotar el globo de plástico con la franela y acercarlo a los diferentes materiales ligeros.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

3.- Repetir el paso dos con los otros materiales de la serie triboeléctrica.

VI. Resultados

(califica el grado de atracción como, alta=4, media=3, baja=2, nula=1)

	Material de la serie triboeléctrica	Trozos de Aluminio	Trozos de papel	Gelatina	Tierra seca
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

VII. Discusión.

1. ¿Qué sucedió al frotar los diferentes materiales y acercarlos a los materiales ligeros?
2. ¿Por qué se cargan los cuerpos al frotarlos uno contra otro?
3. ¿Por qué fueron atraídos los pedacitos de papel y aluminio al acercar el cuerpo cargado eléctricamente?
4. ¿Cuándo se dice que un cuerpo ha adquirido carga eléctrica?
5. ¿Consideras que con estas actividades se apreció el efecto de la carga eléctrica?
6. ¿Por qué lo consideras así?
7. ¿De qué manera influyen las condiciones climáticas para el desarrollo de la práctica?
8. ¿Cuál es la diferencia entre cargar un objeto por fricción, inducción o conducción?

VIII. Conclusiones.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ingeniería industrial	2020-1	11215	Electricidad y Magnetismo

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	Electricidad y Magnetismo	DURACIÓN (HORAS)
2	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Atracción y/o repulsión eléctrica	2 Hrs.

I. Competencia

Producción de cargas eléctricas por fricción y verificar que la fuerza electrostática puede ser de repulsión o de atracción dependiendo de si las dos cargas tienen el mismo signo o signos contrarios.

II. Introducción.

Benjamín Franklin sugirió que todo cuerpo posee una cantidad “normal” de electricidad y cuando dos objetos se frotan entre sí parte de la electricidad se transfiere de un cuerpo hacia otro; así pues, uno tiene un exceso y otro un déficit de carga de valor igual. Dos objetos que poseen el mismo tipo de carga, es decir, dos cuerpos ambos positivos o ambos negativos se repelen entre sí, mientras que si transportan cargas opuestas se atraen entre sí.

Ahora se sabe que la materia está formada por átomos eléctricamente neutros. Cada átomo posee un pequeño núcleo que contiene protones cargados positivamente y neutrones sin carga y rodeando al núcleo existe un número igual de electrones cargados negativamente.

Cuando dos cuerpos están en íntimo contacto, como ocurre al frotarlos entre sí, los electrones se transfieren de un cuerpo a otro. Un objeto queda con un número en exceso de electrones y se carga por tanto, negativamente y el otro queda con un déficit de electrones quedando cargado positivamente. Durante este proceso la carga no se crea sino se transfiere de un cuerpo a otro. La carga neta del sistema es cero. Es decir la carga se conserva.



Prácticas de laboratorio

III. Material y/o Equipo

- kit de electrostática (SF-9068). Sin el electroscopio.



IV. Procedimiento

- a) Friccionar vigorosamente una varilla de plástico A con un trozo de seda y luego colocarla en la plataforma giratoria (figura 1).

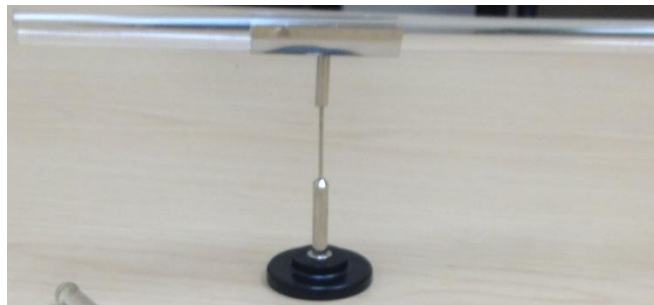


Figura 1

- b) Friccionar la varilla de plástico B (PVC) con la tela de seda y luego acercarla a la varilla de plástico colocada en la plataforma giratoria (figura 2). Sin que las barras hagan contacto, hacer girar la varilla A en varias vueltas.



Figura 2

- c) Friccionar la varilla de vidrio C con la tela de seda y luego acercarla a la varilla A haciéndola girar varias vueltas (figura 3). Evite tocar la varilla de vidrio con la de plástico mientras gira; esta debe ser guiada por la varilla de vidrio.



Figura 3



- d) Repita el experimento para varias combinaciones de varillas y de trozos de materiales (piel de conejo, franela).





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

V. Discusión.

1. Al acercar la varilla B a la varilla A. ¿Existe atracción o repulsión?
2. ¿Girara la varilla A descargada al acercársele la varilla B cargada? ¿Por qué?
3. ¿Qué sucede si se toca la varilla A cargada con la varilla B también cargada? Explique el fenómeno.
4. ¿Qué sucede cuando toca con la mano la región cargada de la varilla?. Explique.
5. Explique por qué algunas de las combinaciones barra-tela utilizadas en la práctica producen interacciones más intensas que otras.

VI. Conclusiones.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ingeniería Industrial	2020-1	11215	Electricidad y Magnetismo

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	Electricidad y Magnetismo	DURACIÓN (HORAS)
3	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	El electroscopio y la generación de cargas eléctricas por fricción, inducción y conducción.	2 hrs

I. Competencia

Demostrar experimentalmente la generación de carga eléctrica por fricción, inducción y conducción, así como la presencia de fuerzas y campo eléctrico a través de ejemplos ilustrativos con aplicación práctica para la comprensión del funcionamiento de dispositivos eléctricos.

II. Introducción.

Las primeras experiencias que permitieron cuantificar la fuerza eléctrica entre dos cargas se deben al francés Charles Coulomb, en el año 1785. A partir de sus resultados, Coulomb enunció una ley que describe esta fuerza, de atracción o de repulsión, la que es conocida como ley de Coulomb, y que es un principio fundamental de la electrostática. Es importante notar que esta ley solo es aplicable al caso de cargas en reposo respecto de un sistema de referencia (la sala de clases, por ejemplo) que se encuentra en un medio homogéneo.

La existencia del fenómeno electrostático es bien conocido desde la antigüedad, existen numerosos ejemplos ilustrativos que hoy forma parte de la enseñanza moderna; como el de comprobar cómo ciertos materiales se cargan de electricidad por fricción.

Un electroscopio sencillo consiste en una varilla metálica vertical que tiene una bolita en la parte superior. Al acercar un objeto electrizado a la esfera, la varilla y su soporte se electrifican y la varilla gira debido a la carga de igual signo con el soporte de ésta. Si se aleja el objeto de la esfera, la varilla, al perder la polarización, vuelven a su posición normal.



Prácticas de laboratorio

Cuando un electroscopio se carga con un signo conocido, puede determinarse el tipo de carga eléctrica de un objeto aproximándolo a la esfera. Si la varilla gira significa que el objeto está cargado con el mismo tipo de carga que el electroscopio. De lo contrario, si la barra vuelve a su posición vertical, el objeto y el electroscopio tienen signos opuestos. Un electroscopio cargado pierde gradualmente su carga debido a la conductividad eléctrica del aire producida por su contenido en iones. Por ello la velocidad con la que se carga o descarga un electroscopio en presencia de un campo eléctrico puede ser utilizada para medir la densidad de iones en el aire ambiente. Por este motivo, el electroscopio se puede utilizar para medir la radiación de fondo en presencia de materiales radiactivos. El electroscopio también puede ser usado para saber si un material es aislante o conductor.

El primer electroscopio fue creado por el médico inglés William Gilbert para realizar sus experimentos con cargas electrostáticas. Actualmente este instrumento no es más que una curiosidad de museo, dando paso a mejores instrumentos electrónicos.



III. Material y/o Equipo

- Conectores tipo banana para poner a tierra el electroscopio.
- kit de electrostática (SF-9068) para la transferencia de carga a las placas del condensador.
- Electroscopio (SF-9069)

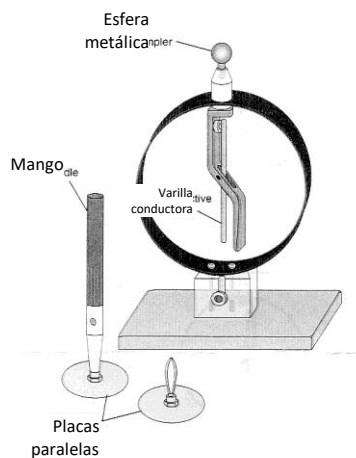


IV. Dispositivo



El electroscopio se utiliza para la detección y demostración de la carga estática. Cuando el electroscopio se carga, la barra conductora ligera gira debido a la carga. El aparato incluye una esfera metálica para la transferencia de carga al electroscopio. Dos placas de condensador para cargar y descargar el electroscopio.

ELECTROSCOPIO



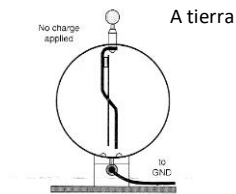
V. Procedimiento

Cargando y descargando el electroscopio

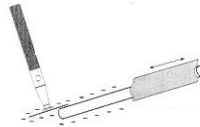
- Colocar la esfera metálica en la parte superior del electroscopio y eliminar la carga mediante un conductor a tierra.



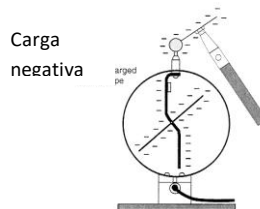
Prácticas de laboratorio



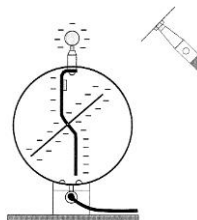
- Colocar una carga sobre la placa de condensador a partir de un objeto cargado previamente. Puede ser una varilla de PVC frotado éste enérgicamente con un paño de lana.



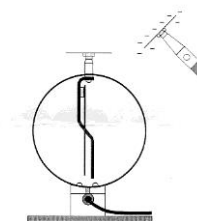
- El electroscopio puede también ser cargado usando una fuente de alimentación (Generador de Van de Graaff).
- Transferir la carga al electroscopio poniendo en contacto el plato cargado con la esfera metálica.



- Observe que plato permanece cargado después de que el plato es retirado.



- Al colocar un segundo plato para descargar el electroscopio, la varilla vuelve a su posición original.





Prácticas de laboratorio

- También se puede colocar cerca del electroscopio la barra cargada. La varilla del electroscopio se moverá debido a la carga por inducción. Al alejar la barra cargada del electroscopio, éste vuelve a su posición original.

VI. Discusión.

1. ¿Qué sucedió al frotar los diferentes materiales y acercarlos al electroscopio?
2. ¿Por qué se transfiere la carga a de un cuerpo a otro al ponerlos en contacto?
3. ¿Por qué sufre una deflexión la barra del electroscopio al acercar el material cargado a la esfera superior de este?
4. ¿Consideras que con estas actividades se apreció el efecto de la carga eléctrica y por qué?
5. ¿Cuál es la diferencia entre cargar un objeto por fricción, inducción o conducción?
6. ¿Mencione por lo menos tres aplicaciones del electroscopio?
7. ¿Puede determinarse el tipo de carga eléctrica de un objeto aproximándolo a la esfera del electroscopio y bajo qué condiciones?
8. ¿Quién realizó los primeros experimentos que permitieron cuantificar la fuerza eléctrica entre dos cargas?
9. ¿Quién creo el primer electroscopio?

VII. Conclusiones.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ingeniería Industrial	2020-1	11215	Electricidad y Magnetismo

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	Electricidad y Magnetismo	DURACIÓN (HORAS)
4	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Jaula de Faraday	2 hrs

I. Competencia

Comprobar mediante la experimentación el fenómeno que ocurre dentro de una Jaula de Faraday debido a los campos eléctricos.

II. Introducción.

Una jaula de Faraday es una caja metálica que protege de los campos eléctricos. Debe su nombre al físico Michael Faraday, que construyó una en 1836. Se emplean como blindaje de campos eléctricos y en consecuencia, de descargas eléctricas, ya que en su interior el campo eléctrico es nulo.

El funcionamiento de la jaula de Faraday se basa en las propiedades de un conductor en equilibrio electrostático. Cuando la caja metálica se coloca en presencia de un campo eléctrico externo, las cargas positivas se quedan en las posiciones de la red; los electrones, sin embargo, que en un metal son libres, empiezan a moverse puesto que sobre ellos actúa una fuerza dada por:

$$\vec{F} = e \vec{E}_{ext}$$

Donde e es la carga del electrón. Como la carga del electrón es negativa, los electrones se mueven en sentido contrario al campo eléctrico y, aunque la carga total del conductor es cero, uno de los lados de la caja (en el que se acumulan los electrones) se queda con un exceso de carga negativa, mientras que el otro lado queda con un déficit de electrones (carga positiva). Este desplazamiento de las cargas hace que en el interior de la caja se cree un campo eléctrico.



Prácticas de laboratorio

El campo eléctrico resultante en el interior del conductor es por tanto nulo

Como en el interior de la caja no hay campo, ninguna carga puede atravesarla; por ello se emplea para proteger dispositivos de cargas eléctricas. El fenómeno se denomina **apantallamiento eléctrico**.

Muchos dispositivos que empleamos en nuestra vida cotidiana están provistos de una jaula de Faraday: los microondas, escáneres, cables, etc. Otros dispositivos, sin estar provistos de una jaula de Faraday actúan como tal: los ascensores, los coches, los aviones, etc. Por esta razón se recomienda permanecer en el interior del coche durante una tormenta eléctrica: su carrocería metálica actúa como una jaula de Faraday.

Este efecto jaula de Faraday es utilizado como solución a diversos casos prácticos, no totalmente cotidianos, pero sí relativamente habituales. Por ejemplo, en cableado de transmisión de datos para evitar interferencias electromagnéticas. También es una solución teórica y práctica para proteger a los antiguos diskettes o cintas de cassette de los típicos detectores que hay en tiendas, bibliotecas o similares.

III. Material y/o Equipo

- Radio.
- Teléfono celular.
- Caja de zapatos (cartón).
- Caja de galletas (metálica).
- Papel de envolver, servilletas, “Papel de aluminio”.
- Alambre conductor de 15 cm de longitud.



- Malla metálica (PASCO # ES-9042A).



Prácticas de laboratorio


IV. Procedimiento

- Sintonizar una emisora que se oiga bien y potente.
- Cubrir el radio la caja de zapatos. Anotar lo que sucede.
- Ahora hacer lo mismo con la caja de galletas.
- Envuelve el receptor en el papel de periódico y observa lo que ocurre.
- Vuelve a realizar el experimento, pero ahora con el papel de aluminio.
- Repetir el experimento con un teléfono celular.
- Por último utiliza la malla metálica, y con el alambre conductor, hacer contacto con la antena, una vez el radio este dentro de la maya.

V. Discusión.

1. ¿Por qué con la caja de galletas, el papel aluminio se pierde la señal de radio?
2. ¿Por qué se tiene el mismo efecto con malla metálica, que pasa con los orificios, afecta la longitud de estos el experimento (obstrucción de campos eléctricos)?
3. ¿Qué crees que una jaula de Faraday le haría a una señal electromagnética que viene desde dentro de la jaula?
4. ¿Podría alguien, afuera de la jaula de Faraday, recibir la señal?
5. Mencione tres aplicaciones de la jaula de Faraday.

VI. Conclusiones.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA VALLE LAS PALMAS		
Prácticas de laboratorio			
CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ingeniería Industrial	2020-1	11215	Electricidad y Magnetismo

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	Electricidad y Magnetismo	DURACIÓN (HORAS)
5	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Comprobación experimental de la Capacitancia de un Capacitor de Placas Paralelas.	2 hrs

I. Competencia

Demostrar experimentalmente la capacitancia de un par de placas paralelas, con el objetivo de comparar los resultados experimentales con los calculados teóricamente. Lo anterior con disposición para el trabajo en equipo y mostrando una actitud ética y responsable.



II. Introducción

Un capacitor es un componente eléctrico pasivo que se utiliza para almacenar energía en forma de campo eléctrico. Consideremos dos conductores que tienen cargas de igual magnitud pero de signo opuesto, a la combinación de esos dos conductores le llamamos capacitor. Los conductores son llamados placas. Una diferencia de potencial ΔV existe entre los conductores debido a la presencia de las cargas.



Prácticas de laboratorio

Lo que determina cuanta carga existe en las placas de un capacitor para una diferencia de potencial dada. En otras palabras, la capacidad del dispositivo para almacenar energía, es una constante de proporcionalidad. Dicho de otra manera, la carga Q almacenada en un capacitor es directamente proporcional a la diferencia de potencial entre los conductores. La constante de proporcionalidad depende de la forma y la separación de estos, y se le llama capacitancia. La relación matemática para esto es la siguiente:

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

Si dos placas metálicas de área igual A están separadas por una distancia d , como lo muestra la figura 1, y una de las placas tiene una carga Q y la otra una carga $-Q$, le llamamos a esta geometría *capacitor de placas paralelas*.

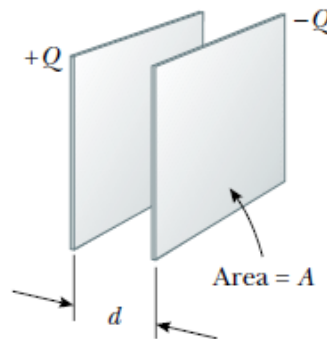


Figura No.1

La capacitancia de un capacitor de placas paralelas es directamente proporcional al área de sus placas e inversamente proporcional a la separación entre ellas. Este enunciado se puede escribir de la siguiente manera:

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

En donde,

$$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$$



Prácticas de laboratorio

Esta fórmula nos permite calcular la capacitancia del capacitor que se usará en este experimento. Las placas utilizadas en el capacitor de este experimento tienen un diámetro de 18 cm y su área puede ser calculada con la siguiente fórmula:

$$A = \frac{\pi d^2}{4}$$

III. Material y Equipo

- Capacitor Variable Básico. Kit de Pasco Scientific ES-9079



Figura No.2

- Multímetro Digital con capacidad para medir capacitancia



Figura No.3



Prácticas de laboratorio

- 1 par de puntas caimán-caimán

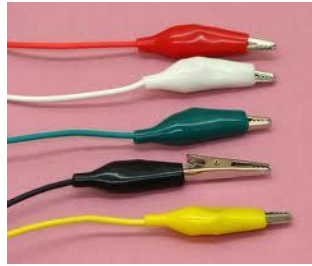


Figura No.3

IV. Procedimiento

1. El kit ES-9079 consta de 2 placas paralelas y un riel calibrado en centímetros sobre el cual se montan las mencionadas placas. Las 2 placas son diferentes, una de ellas permite un ajuste horizontal y vertical y la otra no permite ningún ajuste.
2. Para ensamblar las placas sobre el riel, introducir desde arriba y con cuidado la base de las placas, uno de los extremos de la base es diferente y es el que debe introducirse primero, se puede identificar porque tiene una pieza plástica que sobresale del cuerpo de la base.
3. Posicionar la placa que no permite ajustes en la posición 0, esta placa permanecerá fija.
4. Posicionar la placa que permite los ajustes (de ahora en adelante, placa movable) lo más cercana posible a la placa fija, los cojinetes de protección en la placa fija evitarán que ambas tengan contacto. Cuando las placas están solo separadas por los cojinetes, la separación entre ellas es de 1mm.
5. Es muy importante que ambas placas se mantengan paralelas, si nota que las placas no se encuentran completamente paralelas, ajuste los tornillos en la parte trasera de la placa movable para realizar el ajuste necesario.
6. Conecte una punta caimán-caimán a cada una de las terminales en la parte trasera de las placas paralelas.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

7. Encienda el multímetro digital y ajústelo a la medición de capacitancia.

* Nota: En algunos multímetros, para medir acertadamente capacitancias pequeñas, como con las que estaremos trabajando, puede ser necesario tener que sustraer la capacitancia del instrumento y de las puntas previo a realizar la medición. Para lograr esto, en los multímetros FLUKE, presionar la tecla REL Δ *antes de conectar las puntas al capacitor.*

8. Conecte las puntas del multímetro a los extremos libres de las puntas caimán-caimán.

9. Realice las mediciones de capacitancia con el multímetro para cada una de las distancias indicadas en la Tabla 1. Registre los resultados.

10. Utilizando las fórmulas adecuadas, calcule la capacitancia esperada para cada una de las distancias de separación. Registre los resultados.

V. Resultados

Con los resultados de los cálculos teóricos y las mediciones experimentales, llenar la siguiente tabla.

Distancia entre placas	Capacitancia Teórica	Capacitancia Medida
1 mm		
2 mm		
3 mm		
4 mm		
5 mm		
10 mm		
15 mm		

Tabla No.1



Prácticas de laboratorio

VI. Discusión

1. ¿Cuál es la función principal de un capacitor?
2. ¿En un capacitor de placas paralelas, en que parte de este se almacena la energía? ¿De qué forma?
3. ¿Por qué existe una discrepancia entre los valores de capacitancia calculados y medidos?
4. ¿Qué opciones tenemos para incrementar el valor de la capacitancia en un capacitor de placas paralelas? ¿Cuál es la más práctica?
5. ¿Qué cálculos o conversiones adicionales se tuvieron que realizar para comparar las cantidades obtenidas teóricamente con las medidas por el multímetro?

VII. Conclusiones

Exponga en su reporte las conclusiones de los experimentos y mediciones realizadas.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA VALLE LAS PALMAS
Prácticas de laboratorio	

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ingeniería Industrial	2020-1	11215	Electricidad y Magnetismo

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	Electricidad y Magnetismo	DURACIÓN (HORAS)
6	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Carga y descarga de un capacitor.	2 horas.

I. Competencia.

Entender el proceso de carga y descarga de un capacitor, para la comprensión de otros circuitos.





Prácticas de laboratorio

II. Introducción.

El circuito de la figura permite cargar lentamente el condensador **C**. La resistencia **R** limita la corriente **i** de carga. Si al momento de cerrar el interruptor **S** (instante $t = 0$) el condensador **C** está descargado, el voltaje **VC** del condensador evoluciona según la siguiente ecuación:

$$V_c = V_f \left[1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right] \quad (1)$$

Donde V_c es el voltaje del capacitor, V_f es el voltaje de la fuente y t es el tiempo.

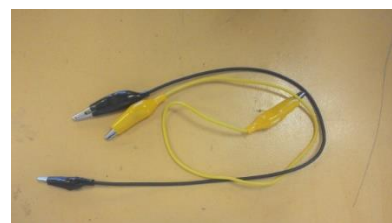
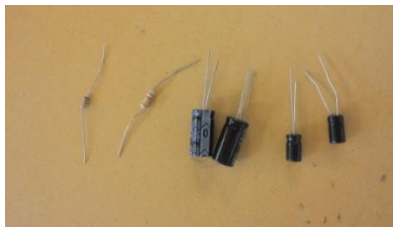
Por otro lado. Si el capacitor está descargado. La ecuación que rige la descarga es:

$$V_c = V_f e^{-\frac{t}{RC}} \quad (2)$$

Al tiempo $\tau = RC$ se le llama constante de tiempo. El capacitor se carga o descarga en aproximadamente $t = 5\tau$.

III. Material y/o Equipo.

1. Fuente de Voltaje o batería de 9 volts.
2. Multímetro digital.
3. Protoboard.
4. Conectores caimán-caimán
5. Capacitores Electrolíticos ($C1 > 100\mu F$), ($C2 > 1000\mu F$)
6. Resistencias ($R > 100K\Omega$)





Prácticas de laboratorio

IV. Procedimiento

Para carga de un capacitor

1. Para el circuito de la figura 1, utilizando los valores de resistencia y de los capacitores seleccionados, calcular la constante de tiempo.
2. Armar el circuito mostrado en la figura 1.

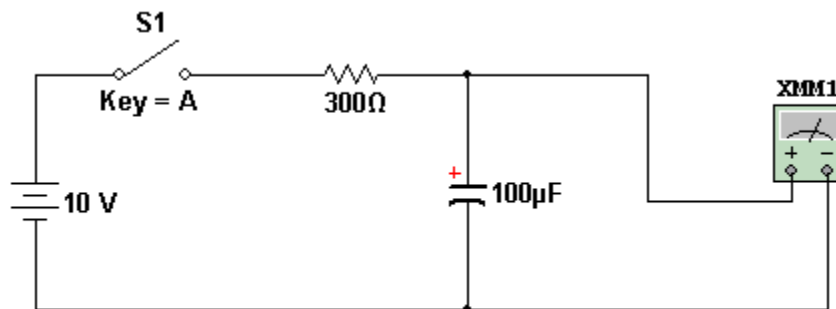


Figura 1. Circuito para la carga

3. Al cerrar el interruptor, medir el voltaje V_c en el capacitor, a la vez que se mide el tiempo de carga en el mismo. Observar las lecturas presentadas y hacer una tabla en la que se anoten las lecturas de V_c y el tiempo.
4. Graficar la ecuación (1) de carga de un capacitor (V_c contra t)
5. Hacer una gráfica de V_c contra tiempo con los valores obtenidos experimentalmente y compararla con la hecha en el paso anterior.

Para descarga de un capacitor

1. Para el circuito de la figura 2, utilizando los valores de resistencia y de los capacitores seleccionados, calcular la constante de tiempo.
2. Armar el circuito mostrado en la figura 2.



Prácticas de laboratorio

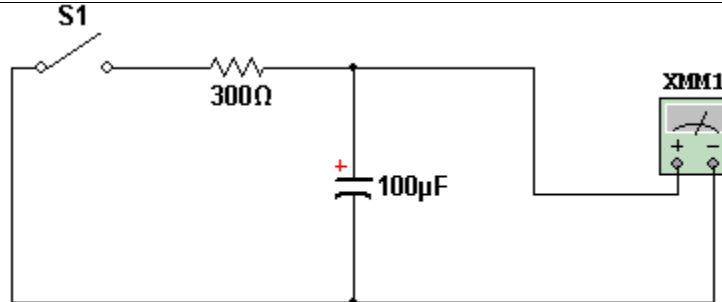


Figura 2. Circuito para la descarga

3. Medir el voltaje V_c del circuito. Observar las lecturas presentadas por el medidor y hacer las anotaciones en la tabla, para cada uno de los capacitores seleccionados.
4. Al cerrar el interruptor, medir el voltaje V_c en el capacitor, a la vez que se mide el tiempo de carga en el mismo. Observar las lecturas presentadas y hacer una tabla en la que se anoten las lecturas de V_c y el tiempo.
5. Graficar la ecuación (2) de descarga de un capacitor (V_c contra t)
6. Hacer una gráfica de V_c contra tiempo con los valores obtenidos experimentalmente y comprarla con la hecha en el paso anterior.

V. Resultados:

Resultados en la carga de un Capacitor (Nota: la carga medida realmente no se medira, se calculara con los datos medidos)

Fem	Resistencia	Capacitor	Constante del Tiempo
Volts	Ohms	Faradios	Segundos
9 V	100 Kohms	$C_1=$	
9 V	100 Kohms	$C_2=$	

Resultados en la descarga de un Capacitor



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

Fem	Resistencia	Capacitor	Constante del Tiempo
Volts	Ohms	Faradios	Segundos
9 V	100 Kohms	$C_1=$	
9 V	100 Kohms	$C_2=$	

VI. Discusión.

Para carga de un capacitor

1. Graficar la ecuación (1) de carga de un capacitor (V_c contra t).
2. Hacer una gráfica de V_c contra tiempo con los valores obtenidos experimentalmente y compararla con la teórica, hecha en el paso anterior.

Para descarga de un capacitor

1. Graficar la ecuación (2) de descarga de un capacitor (V_c contra t).
2. Hacer una gráfica de V_c contra tiempo con los valores obtenidos experimentalmente y compararla con la teórica, hecha en el paso anterior.

VII. Conclusiones.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ingeniería Industrial	2020-1	11215	Electricidad y Magnetismo

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	Electricidad y Magnetismo	DURACIÓN (HORAS)
7	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Conexión de capacitores en serie, paralelo y mixta y su medición	2 Horas

I. Competencia.

Diferenciar los arreglos de capacitores en serie y paralelo mediante su conexión y medición para su posterior aplicación en circuitos más complejos.

II. Introducción.

Un capacitor eléctrico es un componente eléctrico básico, pasivo, de dos terminales, que acumula carga eléctrica. La relación entre la carga acumulada Q (que se mide en coulomb, C) y la diferencia de potencial o voltaje ΔV entre los terminales (en volt o voltio, V) que aparece cuando está cargado, es la capacitancia eléctrica C del capacitor:

$$C=Q/\Delta V$$

Esta capacitancia de acumular carga eléctrica (que se mide en farad o faradio, F) es una constante del capacitor, que depende de parámetros geométricos y físicos. Cuando se dice que el capacitor está "cargado", significa que posee la carga eléctrica máxima que el circuito al que esté conectado le pueda suministrar. Pero el capacitor podría seguir cargándose hasta el voltaje máximo $(\Delta V)_{\max}$ (o "voltaje de ruptura") que pueda tener sin destruirse. Este es el otro parámetro importante del capacitor.

Los capacitores se usan comúnmente en una gran variedad de circuitos eléctricos; por ejemplo, para sintonizar las frecuencias de los receptores de radio, como filtros en las fuentes, para



Prácticas de laboratorio

eliminar el chisporroteo en los sistemas de ignición de los automóviles, como dispositivos de almacenamiento de energía en las unidades electrónicas de destello, etc.

Capacitores en Serie:

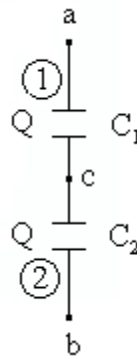


Figura A

Supongamos ahora dos capacitores conectados como se indica en la (Fig.A), a este tipo de conexión se le conoce como combinación de capacitores en serie.

$$C = \frac{Q}{V_1 - V_2}$$

Aplicando a cada capacitor, la diferencia de potencial a través de cada uno es:

$$V_a - V_c = \frac{Q}{C_1} \quad \text{y} \quad V_c - V_b = \frac{Q}{C_2}$$

Pero la diferencia de potencial a través de la combinación de dos capacitores, es la suma de las diferencias de potencial a través de cada uno de los capacitores

$$V_a - V_b = Q \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right) \quad \text{----- (1)}$$

La capacitancia equivalente vendrá dada por

$$C = \frac{Q}{V_1 - V_2}$$



Prácticas de laboratorio

$$V_a - V_b = \frac{Q}{C_{eq}} \text{ ----- (2)}$$

Igualando (1) y (2)

$$\frac{Q}{C_{eq}} = Q \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right)$$

y eliminando Q, resulta

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

Si se conectan en serie, tres o más capacitores, la capacitancia equivalente es

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{1}{C_i}$$

Esto muestra que la capacitancia equivalente de una combinación en serie siempre es menor que cualquiera de las capacitancia de la combinación.

Capacitores en Paralelo: Dos capacitores conectados como en la (Fig.B), se conocen como combinación de capacitores en paralelo. Las placas izquierdas de los capacitores están conectadas por un alambre conductor y se encuentran al mismo potencial.

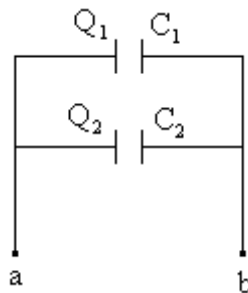


Figura B

(Ya se ha expresado que todos los puntos de un conductor en equilibrio electrostático están al mismo potencial). Del mismo modo, las placas de la derecha son comunes y están a un potencial



Prácticas de laboratorio

más bajo. Dado que la diferencia de potencial debe ser la misma a través de cada capacitor, los valores de las cargas están dados por:

$$C = \frac{Q}{V_1 - V_2}$$

$$Q_1 = C_1(V_a - V_b) \quad \text{y} \quad Q_2 = C_2(V_a - V_b)$$

La carga total de ambos capacitores es

$$Q = Q_1 + Q_2 = (C_1 + C_2)(V_a - V_b)$$

La capacitancia equivalente C_{eq} , de los dos capacitores es la razón de la carga total almacenada a la diferencia de potencial

$$C_{eq} = \frac{Q}{(V_a - V_b)} = \frac{(C_1 + C_2)(V_a - V_b)}{(V_a - V_b)} \Rightarrow C_{eq} = C_1 + C_2$$

Se pueden reemplazar C_1 y C_2 por un capacitor de capacitancia C_{eq} el cual almacenará la misma carga Q , si la diferencia de potencial es $(V_a - V_b)$.

Si se extiende a tres o más capacitores conectados en paralelo, la capacitancia equivalente es:

$$C_e = C_1 + C_2 + \dots + C_n = \sum_{i=1}^{i=n} C_i$$

Entonces se ve que la capacitancia equivalente de una combinación en paralelo de capacitores es mayor que cualquiera de las capacitancias individuales.

Capacitores en conexión mixta.

La conexión mixta se da cuando en el mismo circuito se tienen combinaciones de capacitores en serie y combinaciones en paralelo. La Figura C muestra una combinación mixta, donde la combinación de C_2 y C_3 están en paralelo; a su vez esta combinación se encuentra en serie con C_1 .



Prácticas de laboratorio

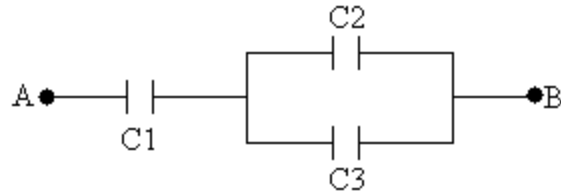


Figura C

III. Material y/o Equipo

- Medidor de capacitancia,
- Protoboard,
- Multímetro,
- Cables de conexión,
- 3 capacitores electrolíticos con capacitancia mayor a 0.1 uF.

IV. Procedimiento

- 1) Anote los tres valores ideales de la capacitancia (valores marcados en cada capacitor), en la siguiente tabla y además agregue los valores medidos con el multímetro, seleccionando en este la opción para medir capacitancia.

Capacitor	Capacitancia Ideal	Capacitancia Medida
C1		
C2		
C3		

- 2) Utilizando el protoboard, conecte los tres capacitores en serie como se muestra en la Fig. A, realice el cálculo teórico de la capacitancia equivalente total. Mida su capacitancia equivalente total utilizando el multímetro.

Capacitancia equivalente en serie	
Capacitancia equivalente teórica	Capacitancia equivalente medida



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS**

Prácticas de laboratorio

- 3) Conecte ahora los tres capacitores en paralelo como se muestra en la Fig. B, realice el cálculo teórico de la capacitancia equivalente total. Mida su capacitancia equivalente total utilizando el multímetro.

Capacitancia equivalente en paralelo

Capacitancia equivalente teórica	Capacitancia equivalente medida

- 4) Conecte ahora los tres capacitores en conexión mixta como se muestra en la Fig. C, realice el cálculo teórico de la capacitancia equivalente total. Mida su capacitancia equivalente total utilizando el multímetro.

Capacitancia equivalente en conexión mixta

Capacitancia equivalente teórica	Capacitancia equivalente medida

V. Conclusiones

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA VALLE LAS PALMAS
Prácticas de laboratorio	

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ingeniería Industrial	2020-1	11215	Electricidad y Magnetismo

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	Electricidad y Magnetismo	DURACIÓN (HORAS)
8	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Resistencia y Resistividad	2 Horas

I. Competencia: Analizar la resistencia eléctrica de un alambre a través del estudio de su resistividad y la Ley de Ohm, para comprender el fenómeno de la resistencia y resistividad de un material conductor con disciplina y cooperación grupal.

II. Introducción

Debido a que la corriente eléctrica es un flujo de electrones que se desplazan a través de un conductor, este desplazamiento no es libre del todo pues por la naturaleza atómica del material conductor éste presenta una oposición al paso de los electrones, dicha oposición se le conoce como *resistencia eléctrica* y es independiente de la *fem* que se utiliza y la corriente eléctrica que circula.

Esta resistencia es una propiedad inherente de los materiales conductores y generalmente está determinada por los siguientes factores: tipo de material, longitud, área de la sección transversal y temperatura del material.

George Simon Ohm (1787-1854), físico alemán, descubrió esta propiedad y sus características formulando la siguiente expresión para la resistencia de un conductor:

$$R = \rho \frac{L}{A} \dots \dots \dots (1.1)$$

Donde:



Prácticas de laboratorio

$R = \text{resistencia eléctrica [ohm } (\Omega)]$

$\rho = \text{resistividad del material } (\Omega \cdot m)$

$L = \text{longitud del cable conductor (m)}$

$A = \text{área de la sección transversal del conductor (m}^2)$

La resistividad es una propiedad muy particular de cada material y mide la capacidad de resistir el flujo de electrones.

Por otro lado la Ley de Ohm describe la relación que existe entre la resistencia (R) de un alambre, el voltaje (V) que se le aplica y la corriente (I) que circula a través del mismo.

Esta relación se escribe matemáticamente como:

$$R = V/I \quad (\text{Ec. 1.2})$$

En este experimento se calculará la Resistencia en alambres de diferentes materiales de manera teórica y experimental para comprobar la ecuación 1.1.

III. Material y/o Equipo

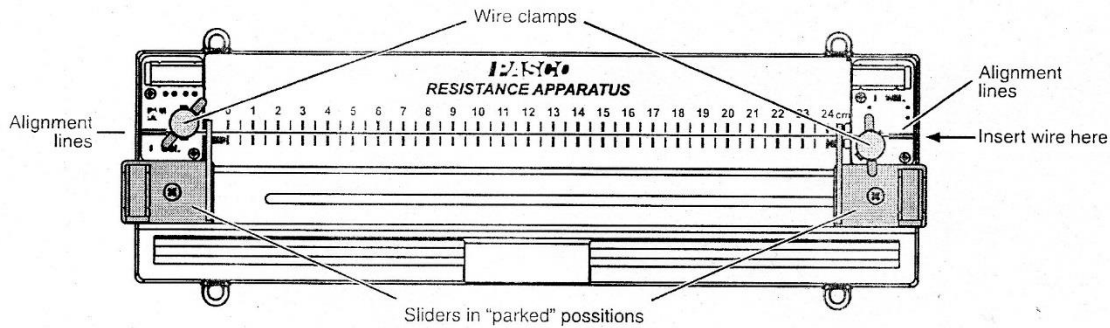
MATERIALES

- Equipo de Resistencia con un set de alambres - EM-8812
- Fuente de voltaje con regulador de corriente - PI-9877 o similar
- 4 - Conectores banana
- Multímetro
- Micrómetro (opcional)
- Medidor de resistencia (equipo instalado en el laboratorio, no se pide en el almacén)
- Regla de 30 cm (no se pide en el almacén)

IV. Dispositivo



Prácticas de laboratorio



V. Procedimiento

PARTE A. RESISTENCIA VS LONGITUD

1. En el set de alambres se encuentran un par de juegos con 8 alambres cada uno. A continuación, en la Tabla 1, se muestran las características de los 8 alambres:

Tabla 1. Datos técnicos para los alambres.

MATERIAL	COLOR	ATRACCIÓN MAGNÉTICA	RESISTIVIDAD ¹ APROXIMADA ($\rho = \mu\Omega \cdot \text{cm}$)	DIÁMETRO (in)	MÁXIMA CORRIENTE CONSTANTE (A)
Cobre	Rojo	No	1.8 ± 0.1	0.040	2
Aluminio	Gris claro	No	4.9 ± 0.1	0.040	2
Latón	Amarillo	No	7.0 ± 0.5	0.020, 0.032, 0.040, y 0.050	2
Nicromo	Gris oscuro	No	105 ± 5	0.040	0.5
Acero inoxidable	Gris oscuro	Sí	79 ± 1	0.040	1

1. Todas las muestras son aleaciones. La resistividad real de una muestra depende de su composición.
2. Un exceso de corriente constante hará que los cables se calienten, lo que cambiará sus resistividades.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

2. Seleccione el alambre de cobre que se tenga del set de alambres del Equipo de Resistencia. ADVERTENCIA: manejarlo con extremo cuidado para evitar que se doble.
3. Con los datos de la Tabla 1 y la ecuación 1.1 calcule la Resistencia teórica del alambre seleccionado para longitudes $L = 24, 19, 14, 9$ y 4 cm. (Use el hecho de que un alambre es un cilindro perfecto). Guarde sus datos teóricos en la siguiente Tabla de Resultados 1 así como sus procedimientos teóricos.

Tabla de Resultados 1.

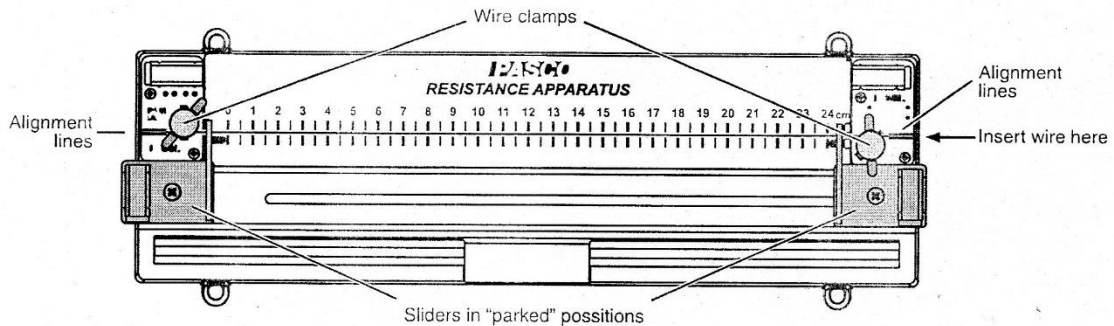
MATERIAL	RESISTIVIDAD	ÁREA	LONGITUD (cm)	RESISTENCIA TEÓRICA	RESISTENCIA EXPERIMENTAL
Cobre			$L_1 = 24$		
			$L_2 = 19$		
			$L_3 = 14$		
			$L_4 = 9$		
			$L_5 = 4$		
Aluminio					
Latón ¹					

1. Utilice el alambre con diámetro de 0.040 in.

4. Instale el alambre seleccionado en el Aparato de Resistencia (EM-8812). Observar la figura siguiente:



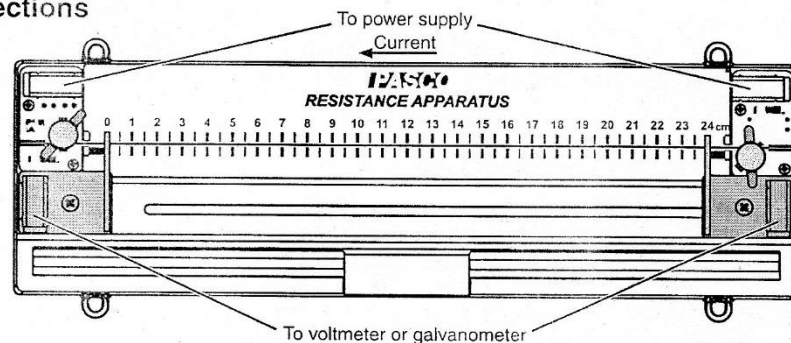
Prácticas de laboratorio



5. Una vez instalado el alambre fíjelo cuidadosamente con los deslizadores en cada uno de los extremos del alambre. Ver figura:

External Device Connections

1. **Power Supply:** Set the voltage of the power supply to zero. Connect it to the power jacks of the apparatus (see diagram) so that the current will flow from right to left through the wire.



6. Posicione la marca de referencia del deslizador izquierdo antes de la marca de 0 cm deslizándola con cuidado. El alambre debe quedar por debajo de dicha marca. Enseguida coloque el deslizador del otro extremo en la marca de 24.5 cm.
7. Conecte los cables pertinentes en el medidor de resistencias y con el botón MODE oprímalo hasta que aparezca una R en la parte superior de la pantalla, con esta selección se asegura que el aparato mida la resistencia del alambre.
8. Conecte, una de las terminales que terminan en pinza del medidor de resistencia en el extremo izquierdo del alambre, en la posición cero. La otra terminal en forma de pinza se conectará en el extremo derecho del alambre, en la posición de 24 cm. Con esto se asegura que el alambre tenga una longitud de 24 cm, al inicio. Espere un momento para que el medidor arroje la lectura correspondiente. Anote dicha lectura en la Tabla de Resultados 1.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

9. Cambie la pinza del extremo derecho a una posición de 19 cm y vuelva a capturar la lectura del medidor de resistencia, recuerde que hay que esperar unos momentos hasta que se establezca la lectura. Repita este mismo paso para longitudes en el alambre de 14, 9 y 4 cm. Registre sus valores en la Tabla de Resultados 1.
10. Terminadas las mediciones realice una gráfica de R versus L . ¿Cómo es la curva resultante? ¿Qué se puede decir acerca de la relación entre R y L ?
11. Repita los pasos del 2 al 10 para los alambres de aluminio y latón.

PARTE B. RESISTENCIA VS DIÁMETRO

1. Mida los diámetros de cuatro alambres de latón. Si no se tiene micrómetro o vernier utilice los valores que se dan en la Tabla 1.
2. Calcule la resistencia de los cuatro alambres de latón teóricamente utilizando la ecuación 1.1 y los datos proporcionados en la Tabla 1 para una longitud constante de 24 cm. Realice una Tabla de Resultados 2 como la siguiente:

Tabla de Resultados 2

MATERIAL	RESISTIVIDAD	LONGITUD	ÁREA	RESISTENCIA TEÓRICA	RESISTENCIA EXPERIMENTAL
Latón			$A_1 =$		
			$A_2 =$		
			$A_3 =$		
			$A_4 =$		

3. Coloque el alambre dorado más delgado (diámetro ≈ 0.051 cm) en el Equipo de Resistencia. Mida la resistencia con el medidor de resistencias estableciendo una



Prácticas de laboratorio

separación de 24 cm entre las marcas deslizantes; registre sus valores experimentales en la Tabla de Resultados 2.

4. Cambie el alambre por el siguiente más grueso y repita la operación anterior manteniendo la misma separación entre las marcas deslizantes.
5. Utilice todos los alambres de latón para medir la resistencia. Llene su tabla con los datos obtenidos.
6. Realice una gráfica de R versus D . ¿Cómo es la gráfica resultante? Ajuste una curva lineal, inversa y cuadrática. ¿Cuál se ajusta mejor? ¿Qué se puede decir acerca de la relación que existe entre R y D ?

PARTE C. RESISTIVIDAD DEL ALAMBRE

1. Mida la resistencia R experimentalmente para cada alambre gris oscuro con una longitud $L = 24$ cm. Use la ecuación 1.1 y los valores de R y L para calcular ρ de cada alambre.
2. Responder lo siguiente: ¿Se espera obtener el mismo valor de ρ para cada alambre? ¿Cuál es el grado de error para los valores calculados? Investigue el tipo de material del alambre de acuerdo a los valores de ρ encontrados usando la Tabla 1.

VI. Resultados:

PARTE A

Diámetro constante	Longitud	Resistencia (teórica/experimental)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

PARTE B

Longitud constante	Diámetro	Resistencia (teórica/experimental)

VII. Discusión.

1. Terminadas las mediciones de la parte A realice una gráfica de R versus L . ¿Cómo es la curva resultante? ¿Qué se puede decir acerca de la relación entre R y L ?
2. Terminadas las mediciones de la parte B realice una gráfica de R versus D . ¿Cómo es la gráfica resultante? Ajuste una curva lineal, inversa y cuadrática. ¿Cuál se ajusta mejor? ¿Qué se puede decir acerca de la relación que existe entre R y D ?
3. Terminados los cálculos y mediciones de la parte C responder lo siguiente: ¿Se espera obtener el mismo valor de ρ para cada alambre? ¿Cuál es el grado de error para los valores calculados? Investigue el tipo de material del alambre de acuerdo a los valores de ρ encontrados.

VIII. Conclusiones.

Conviene incluir en sus conclusiones un apartado en el que se refleje la opinión personal: si se han aclarado conceptos; si se ha obtenido la competencia de la práctica; la facilidad o la dificultad en la realización del trabajo; las propuestas para mejorar las condiciones operatorias y obtener mejores resultados, etc.

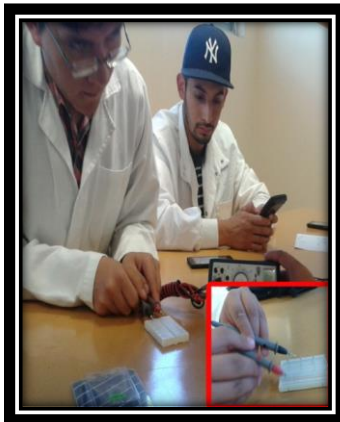
	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA VALLE LAS PALMAS
Prácticas de laboratorio	

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ingeniería Industrial	2020-1	11215	Electricidad y Magnetismo

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	Electricidad y Magnetismo	DURACIÓN (HORAS)
9	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Interpretación del Código de Colores	2 hrs

I. Competencia

Practicar el código de colores para medir resistencia eléctrica (resistencia teórica) y comparar



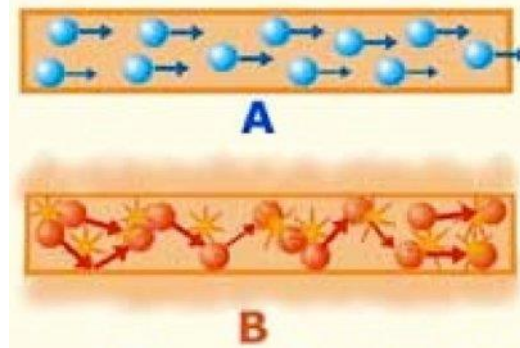
dichas mediciones con las obtenidas al medirlas directamente con un multímetro (resistencia real).

II. Introducción.

Resistencia eléctrica es toda oposición que encuentra la corriente a su paso por un circuito eléctrico cerrado, atenuando o frenando el libre flujo de circulación de las cargas eléctricas o electrones. Cualquier dispositivo o consumidor conectado a un circuito eléctrico representa en sí una carga, resistencia u obstáculo para la circulación de la corriente eléctrica.



Prácticas de laboratorio



A.-Electrones fluyendo por un buen conductor eléctrico, que ofrece baja resistencia.

B.-Electrones fluyendo por un mal conductor eléctrico, que ofrece alta resistencia a su paso. En ese caso los electrones chocan unos contra otros al no poder circular libremente y, como consecuencia, generan calor.

Normalmente los electrones tratan de circular por el circuito eléctrico de una forma más o menos organizada, de acuerdo con la resistencia que encuentren a su paso. Mientras menor sea esa resistencia, mayor será el orden existente en el micromundo de los electrones; pero cuando la resistencia es elevada, comienzan a chocar unos con otros y a liberar energía en forma de calor. Esa situación hace que siempre se eleve algo la temperatura del conductor y que, además, adquiera valores más altos en el punto donde los electrones encuentren una mayor resistencia a su paso.

El ohm es la unidad de medida de la resistencia que oponen los materiales al paso de la corriente eléctrica y se representa con el símbolo o letra griega " Ω " (omega).

III. Material y/o Equipo

- Un Protoboard.
- Un Multímetro.
- Un par de caimanes.
- Código de Colores.
- 12 resistencias.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS**

Prácticas de laboratorio

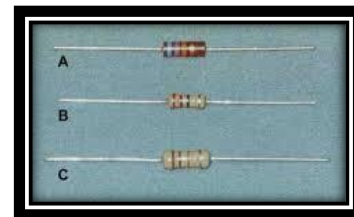
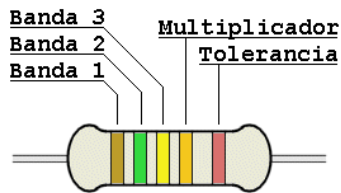
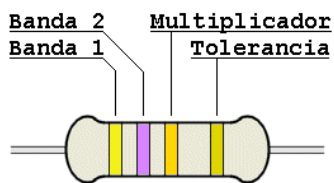
IV. Código de Colores

Las resistencias llevan grabadas sobre su cuerpo unas bandas de color que nos permiten identificar el valor óhmico que éstas poseen. Esto es cierto para resistencias de potencia pequeña (menor de 2 W).

Color de la banda	Valor de la 1ª cifra significativa	Valor de la 2ª cifra significativa	Multiplicador	Tolerancia	Coefficiente de temperatura
Negro	-	0	1	-	-
Marrón	1	1	10	±1%	100ppm/°C
Rojo	2	2	100	±2%	50ppm/°C
Naranja	3	3	1 000	-	15ppm/°C
Amarillo	4	4	10 000	4%	25ppm/°C
Verde	5	5	100 000	±0,5%	-
Azul	6	6	1 000 000	±0,25%	10ppm/°C
Violeta	7	7	-	±0,1%	5ppm/°C
Gris	8	8	-	-	-
Blanco	9	9	-	-	1ppm/°C
Dorado	-	-	0,1	±5%	-
Plateado	-	-	0,01	±10%	-
Ninguno	-	-	-	±20%	-

Tabla 1

V. Procedimiento





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

1. Identificar el número de bandas que tiene la resistencia que se va medir.
2. Si la resistencia es de 4 bandas: coloca el valor correspondiente a cada color de las dos primeras bandas en el orden que se encuentran (los valores vienen en la tabla 1).
3. La cifra formada por los valores de los dos colores hay que multiplicarlos por el valor que corresponde al color de la tercera banda (el valor viene en la tabla 1). A este valor se le conoce como valor ideal.
4. Medir con el multímetro el valor de la resistencia. A este valor se le conoce como valor real.
5. Si la resistencia es de 5 bandas: coloca el valor correspondiente a cada color de las tres primeras bandas en el orden que se encuentran (los valores vienen en la tabla 1). A este valor se le conoce como valor ideal.
6. La cifra formada por los valores de los dos colores hay que multiplicarlos por el valor que corresponde al color de la cuarta banda (el valor viene en la tabla 1). A este valor se le conoce como valor real.
7. Con los datos obtenidos llena la tabla 2.

Resistencia	Tolerancia	Valor Ideal	Valor Real
R1			
R2			
R3			
R4			
R5			
R6			
R7			
R8			
R9			
R10			
R11			
R12			



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

VI. Discusión.

1. ¿Existe diferencia entre el valor ideal y el valor real? ¿A qué se debe?
2. ¿Cómo identificas el nivel de tolerancia? Y ¿Qué significa tolerancia de una resistencia?
3. ¿Por qué es importante conocer el código de colores? ¿Es útil?
4. Indica en la tabla con color, en cuál resistencia hubo mayor margen de error y el porcentaje de ese error con respecto al valor ideal.
5. Indica en la tabla con color, en cuál resistencia hubo menor margen de error y el porcentaje de ese error con respecto al valor ideal.

VII. Conclusiones.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ingeniería Industrial	2020-1	11215	Electricidad y Magnetismo

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	Electricidad y Magnetismo	DURACIÓN (HORAS)
10	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Arreglos de resistencias	2 hrs

I. Competencia

Diferenciar los arreglos de resistencias en serie y paralelo mediante su conexión y medición para su posterior aplicación en circuitos más complejos.

II. Fundamento

Conexión de resistencias en serie

Un extremo de una de las resistencias se conecta a uno de la siguiente, el extremo libre de esta segunda se conecta a la tercera, y así sucesivamente, quedando libres un extremo de la primera y otro de la última, que serán los puntos de conexión a la fuente.

La intensidad que pasa por el conjunto de resistencias es la misma que la que circula por cada una de las resistencias, ya que es el único camino por el que pueden circular los electrones. La diferencia de potencial entre los extremos de cada resistencia dependerá de su valor, según la ley de Ohm. La suma de las diferencias de potencial es igual a la diferencia de potencial aplicada al circuito.

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

$$V_1 = I_1 R_1$$



Prácticas de laboratorio

La resistencia equivalente resulta ser la suma de las resistencias utilizadas.

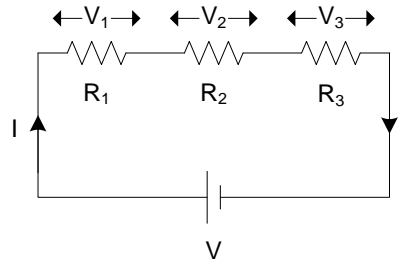


Figura 6.1. - Montaje de resistencias en serie

Su valor será siempre mayor que el de cualquiera de las resistencias individuales,

$$V = IR_{eq}$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = I \times (R_1 + R_2 + R_3)$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

Conexión de resistencias en paralelo

Uno de los extremos de cada una de las resistencias se conecta en un mismo punto, los extremos sobrantes se conectan en otro. Ambos puntos serán los que se conecten a la fuente.

La diferencia de potencial que se aplica al circuito es la misma que se aplica a cada una de las resistencias. La intensidad que circula por cada resistencia dependerá de su valor según la ley de Ohm. La suma de las intensidades individuales es igual a la intensidad que circula por el circuito, ya que los electrones que alcancen el conjunto circularán por una u otra resistencia repartiéndose por los diferentes caminos, reuniéndose después,

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1}; I_2 = \frac{V}{R_2}; I_3 = \frac{V}{R_3}$$



Prácticas de laboratorio

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

La inversa de la resistencia equivalente resulta ser la suma de las inversas de las resistencias utilizadas.

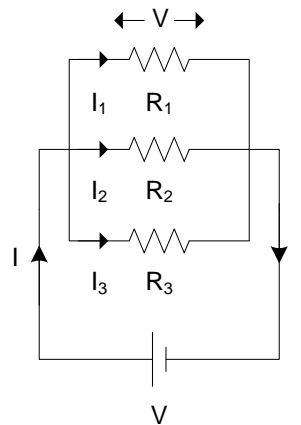


Figura 6.2. - Montaje de resistencias en paralelo.

El valor de la resistencia equivalente será siempre menor que el de cualquiera de las resistencias individuales.

$$I = \frac{V}{R_{eq}}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = V \times \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$



Prácticas de laboratorio

Potencia

III. Material y/o Equipo

Equipo:

- 2 multímetros
- Fuente de voltaje
- 1 protoboard
- Cables de conexión

Material:

- Cuatro resistencias iguales
Tres resistencias de diferente valor de $\frac{1}{2} W$

IV. Procedimiento

Parte A. Conexión en serie

1. Calcular previamente los valores de corriente, resistencia equivalente y voltaje para el circuito en conexión en serie.
2. Armar el circuito en conexión serie con resistencias iguales sin conectar la fuente. Medir la resistencia equivalente y anotar lectura en la Tabla 1.
3. Conectar el multímetro para medir corriente. El amperímetro se conecta en serie.
4. Ajustar la fuente a un voltaje dado y conectarla al circuito. El voltaje se ajusta sin conectar la fuente al circuito.
5. Medir los valores de corriente y voltaje. Anotar lecturas en la Tabla 1.
6. Repetir los pasos del 1 al 5 para valores diferentes de resistencia con el mismo voltaje. Calcular los valores faltantes y anotar los resultados en la Tabla 2.

Parte B. Conexión en paralelo

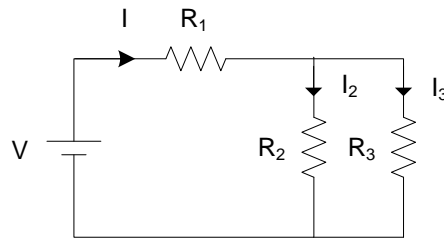
1. Calcular previamente los valores de corriente, resistencia equivalente y voltaje para el circuito en conexión en paralelo.
2. Armar el circuito en conexión paralelo con resistencias iguales sin conectar la fuente. Medir la resistencia equivalente y anotar lectura en la Tabla 3.
3. Con el voltaje anterior energizar el circuito.
4. Medir los valores de corriente y voltaje en cada resistencia. Anotar lecturas en la Tabla 3.



Prácticas de laboratorio

5. Repetir los pasos del 1 al 5 para valores diferentes de resistencia con el mismo voltaje. Calcular los valores faltantes y anotar los resultados en la Tabla 4.

Parte C. Conexión mixta.



1. Calcular previamente los valores de corriente, resistencia equivalente y voltaje para el circuito en conexión mixta.
2. Armar el circuito en conexión mixta con resistencias iguales sin conectar la fuente. Medir la resistencia equivalente y anotar lectura en la Tabla 5
3. Con el voltaje anterior energizar el circuito
4. Medir los valores de corriente y voltaje en cada resistencia. Anotar lecturas en Tabla 5.
6. Repetir los pasos del 1 al 5 para valores diferentes de resistencia con el mismo voltaje. Calcular los valores faltantes y anotar los resultados en la Tabla 6.

V. Resultados

Tabla 1. Conexión serie (Con resistencias iguales)

Valor	Req	V1	V2	V3	I1	I2	I3	ITOTAL	P1	P2	P3	PTOTAL
Calculado												
Medido												



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

Tabla 2. Conexión serie (Con resistencias diferentes)

Valor	Req	V1	V2	V3	I1	I2	I3	I _{TOTAL}	P1	P2	P3	P _{TOTAL}
Calculado												
Medido												

Tabla 3. Conexión en paralelo (Con resistencias iguales)

Valor	Req	V1	V2	V3	I1	I2	I3	I _{TOTAL}	P1	P2	P3	P _{TOTAL}
Calculado												
Medido												

Tabla 4. Conexión en paralelo (Con resistencias diferentes)

Valor	Req	V1	V2	V3	I1	I2	I3	I _{TOTAL}	P1	P2	P3	P _{TOTAL}
Calculado												
Medido												

Tabla 5. Conexión mixta (Con resistencias iguales)

Valor	Req	V1	V2	V3	I1	I2	I3	I _{TOTAL}	P1	P2	P3	P _{TOTAL}
Calculado												
Medido												



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

Tabla 6. Conexión mixta (Con resistencias diferentes)

Valor	Req	V1	V2	V3	I1	I2	I3	I _{TOTAL}	P1	P2	P3	P _{TOTAL}
Calculado												
Medido												

Responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Para el circuito en conexión serie la potencia es la misma si utilizas resistencias iguales o diferentes?
2. ¿Para el circuito en conexión en paralelo la potencia es la misma si utilizas resistencias iguales o diferentes?
3. ¿Para el circuito en conexión mixta la potencia es la misma si utilizas resistencias iguales o diferentes?
4. ¿Cuál es la diferencia en el funcionamiento de un circuito en combinación serie, paralelo y mixto?
5. ¿La ley de Ohm se puede aplicar a cualquier circuito?
6. ¿Cómo se comporta la corriente en un circuito en serie?
7. ¿Cómo se comporta la corriente en un circuito en paralelo?
8. ¿Cómo se comporta la corriente en un circuito en combinación mixta?

VI. Cálculos y/o graficas

VII. Análisis de Resultados

VIII. Discusión de Resultados y/o preguntas

IX. Conclusión

		UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA VALLE LAS PALMAS	
Prácticas de laboratorio			
CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ingeniería Industrial	2020-1	11215	Electricidad y Magnetismo

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	Electricidad y Magnetismo	DURACIÓN (HORAS)
11	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Leyes de Kirchhoff	2 hrs

I. Competencia:

Demostrar experimentalmente las leyes de Kirchhoff para la mejor comprensión en la solución de problemas.

II. Fundamento.

Gustav Robert Kirchhoff (1824 - 1887)

Fue un físico prusiano cuyas principales contribuciones científicas estuvieron en el campo de los circuitos eléctricos, la teoría de placas, la óptica, la espectroscopía y la emisión de radiación de cuerpo negro. Kirchhoff propuso el nombre de *radiación de cuerpo negro* en 1862.

LEYES DE KIRCHHOFF

En 1845, formuló dos leyes fundamentales en la teoría clásica de circuitos eléctricos:

Ley de los nodos o ley de las corrientes. La suma de corrientes que entran a un nodo es igual a la suma de las que salen (Todas las corrientes entrantes y salientes en un nodo suman 0). Esto equivale a decir que los electrones que entran a un nodo en un instante dado son numéricamente iguales a los que salen. Los nodos no acumulan materia (electrones).

Ley de las "mallas" o ley de voltajes. La suma de caídas de voltaje en un tramo que está entre dos nodos es igual a la suma de caídas de tensión de cualquier otro tramo que se establezca entre dichos dos nodos.

Las dos leyes de la electricidad de Kirchhoff representan en el plano eléctrico los principios de conservación de la masa y de la energía. Son utilizadas para obtener los valores de intensidad de corriente y potencial en cada punto de un circuito eléctrico.



Prácticas de laboratorio

III. Material y/o Equipo

Equipo:

- 1 multímetro
- Dos fuentes de voltaje
- 1 protoboard
- Cables de conexión

Material:

- Tres resistencias de diferentes valores de $\frac{1}{2}$ W de potencia
- Tres resistencias del mismo valor de $\frac{1}{2}$ W de potencia

IV. Procedimiento

1. Calcular previamente los valores de las corrientes para el circuito de la figura A con los valores de resistencias iguales. El voltaje de las fuentes será el de las baterías.
2. Armar el circuito mostrado en la Figura A.
3. Medir las corrientes y los voltajes para cada resistencia. Anotar las lecturas en la Tabla 1 y calcular los datos faltantes.
4. Repetir los mismos pasos para el circuito con resistencias diferentes. Anotar las lecturas en la Tabla 2 y calcular los datos faltantes.
5. Notas. 4 Resistencias de 1K. 10 V Resulta una I de 30 mA mas o menos.

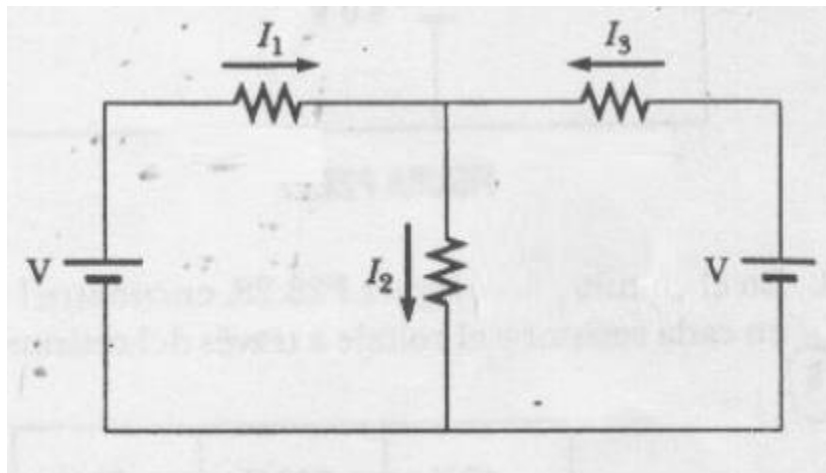


Figura A



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

V. Resultados

Tabla 1. Resultados del circuito con resistencias iguales

Valor	Req	V1	V2	V3 y V4	I1	I2	I3	I _{TOTAL}	P1	P2	P3	P _{TOTAL}
Calculado												
Medido												

Tabla 2. Resultados del circuito con resistencias diferentes

Valor	Req	V1	V2	V3	I1	I2	I3	I _{TOTAL}	P1	P2	P3	P _{TOTAL}
Calculado												
Medido												

Responder a las siguientes preguntas:

- 2 ¿Cómo queda demostrada la ley de las corrientes de Kirchhoff?
- 3 ¿Cómo queda demostrada la ley de los voltajes de Kirchhoff?
- 4 ¿Las reglas de Kirchhoff se pueden aplicar para resolver cualquier circuito?
- 5 ¿Los valores calculados fueron iguales a los valores medidos?
- 6 ¿La ley de Ohm se puede aplicar para resolver este circuito?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

VI. Observaciones y/o Notas

Integrantes del Equipo

Fecha:

No.	Nombre
1	
2	
3	
4	
5	
6	

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA VALLE LAS PALMAS
Prácticas de laboratorio	

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ingeniería Industrial	2020-1	11215	Electricidad y Magnetismo

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	Electricidad y Magnetismo	DURACIÓN (HORAS)
12	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Demostración del campo magnético y líneas de fuerza (imanes)	2 hrs

I. Competencia:

Demostrar experimentalmente la presencia de un campo magnético mediante el uso de imanes para probar su existencia.

II. Fundamento

Las fuerzas magnéticas más conocidas en la experiencia cotidiana son las que ejerce entre sí los imanes permanentes, o sobre piezas de hierro u otro material “magnético”. Si se juntan dos imanes rectos (o imanes de barra), se atraen o se repelen. Si se juntan los polos iguales, se repelen, y si se juntan los polos opuestos, se atraen (véase la Figura 1). Esta atracción o repulsión entre imanes permanentes también explica el comportamiento de una brújula, que no es más que un imán pequeño que puede girar sobre un pivote. Cuando se acerca la brújula, por ejemplo, al polo sur de un imán recto, ese polo sur atrae al polo norte de la brújula, y la brújula quedará en una configuración de equilibrio en la que apunta aproximadamente al polo sur del imán de barra. (véase Figura 2). Cuando se retira la aguja de la influencia perturbadora de imanes cercanos, responderá a la fuerza magnética que ejerce la Tierra, y apuntará hacia el norte. El núcleo terrestre funciona como un gran imán permanente, cuyos polos coinciden aproximadamente con los polos geográficos (véase Figura 3); el polo norte de la brújula es atraído por el polo norte geográfico de la Tierra, porque en realidad este polo norte geográfico es el polo sur magnético de la Tierra.



Prácticas de laboratorio



Figura 1. Los extremos iguales de dos imanes rectos se repelen; los extremos opuestos se atraen.



Figura 2. Una brújula cerca de un imán recto.



Figura 3. La Tierra se comporta como un gran imán recto permanente, con sus polos magnéticos casi opuestos a los polos geográficos.



Prácticas de laboratorio

III. Material y/o Equipo

Equipo:

- Brújula
- Imanes
- Limaduras de hierro

Material:

- Frasco con tapadera perforada con varios orificios
- Brújula
- Cartulina
- Aguja
- Plato hondo
- Trozo de corcho o foam
- Agua

IV. Procedimiento

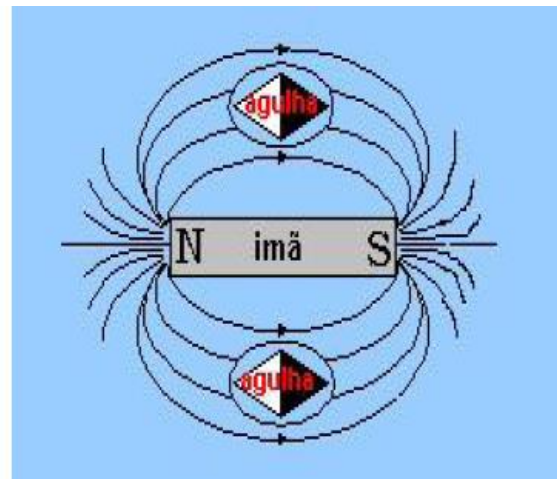
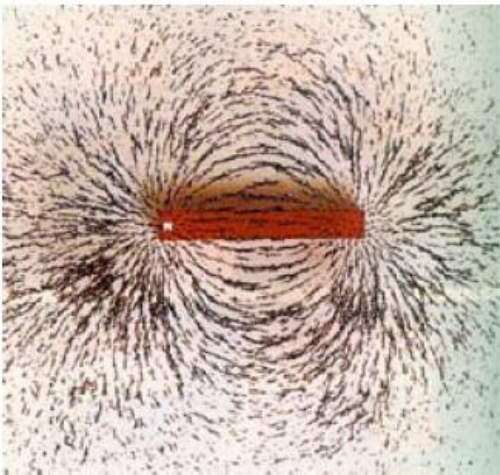


Figura 4. Líneas de campo magnético de un imán

Actividad 1. Líneas de campo magnético de un imán

6. Colocando un imán debajo de una cartulina, esparza limaduras de hierro contenida dentro del frasco sobre la cartulina y observe su comportamiento. Dibuja lo que observaste.



Prácticas de laboratorio

7. Repetir el paso anterior para dos imanes más. Para cada imán recoger la limadura antes de trabajar con el siguiente imán.
8. Colocar dos imanes cerca uno del otro de tal manera que se repelan y mantenerlos en esa posición.
9. Colocar la cartulina sobre ellos y esparcir la limadura de hierro. Dibujar lo que pasa.
10. Colocar los imanes ahora de tal manera que se atraigan y mantenerlos en esa posición sin dejar que se peguen
11. Colocar la cartulina sobre ellos y esparcir la limadura de hierro. Dibujar lo que pasa.
12. Colocar tres imanes ahora de tal manera que se atraigan y mantenerlos en esa posición sin dejar que se peguen.

Actividad 2. Determinación de los polos de un imán

1. Colocar un imán sobre una hoja de papel blanco
2. Colocar la brújula en diferentes posiciones a los costados del imán. Dibujar por medio de pequeñas flechas la trayectoria que describe la brújula.
3. Repetir lo mismo para dos imanes más por lo menos.

Actividad 3. Fabricación de una brújula casera.

1. Frotar la aguja en un imán varias veces
2. Poner agua en un plato hondo sin que se derrame. Dibujar por medio de pequeñas flechas la trayectoria que describe la brújula
3. Poner la aguja en el trozo de corcho o foam.
4. Colocar la aguja y el corcho en el plato con el agua. Observar lo que sucede cuando la aguja en el corcho flota sobre el agua y tomar nota.

V. Resultados

Responder a las siguientes preguntas:

- 2 ¿El campo magnético de todos los imanes se comporta igual? Explica
- 3 ¿Hacia dónde apunta la flecha de una brújula?
- 4 ¿Por qué apunta hacia esa dirección la aguja?
- 5 ¿Puede ser modificada la dirección de la aguja? Explica
- 6 ¿En qué se parece el comportamiento de la aguja en el plato al de una brújula?
- 7 ¿Qué sucede cuando se acercan los polos de dos imanes? Explica



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

VI. Cálculos y/o graficas

VII. Análisis de Resultados

VIII. Discusión de Resultados y/o preguntas

IX. Conclusión

X. Observaciones y/o Notas

Integrantes del Equipo

Fecha:

No.	Nombre
1	
2	
3	
4	
5	
6	

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA VALLE LAS PALMAS
Prácticas de laboratorio	

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ingeniería Industrial	2020-1	11215	Electricidad y Magnetismo

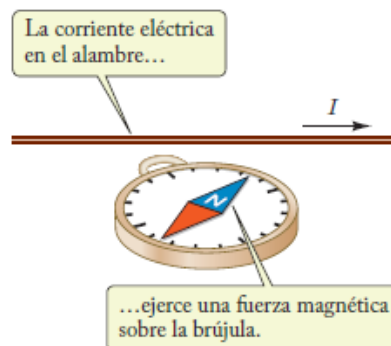
PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	Electricidad y Magnetismo	DURACIÓN (HORAS)
13	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Relación del campo magnético y corriente eléctrica	2 hrs

I. Competencia

Demostrar experimentalmente la generación de un campo magnético por una bobina al conducir una corriente eléctrica a través de ella, usando ejemplos ilustrativos con aplicación práctica para la comprensión del funcionamiento de dispositivos eléctricos.

II. Introducción.

La relación entre el magnetismo y la electricidad fue descubierta en 1819 cuando, en la demostración de una clase, el científico danés Hans Oesterd encontró que la corriente eléctrica que circula por un alambre desvía la aguja de una brújula cercana.



Cuando las corrientes se aplican a un alambre en forma circular o bien a un solenoide compuesto por varias espiras, las líneas de fuerza del campo magnético producido tiene la misma geometría que las líneas de fuerza del campo magnético alrededor de un imán de barra. Entonces, en una



Prácticas de laboratorio

Si una espira o un solenoide con corriente se forman polos magnéticos en ambos lados. Por fuera del solenoide las líneas magnéticas van del polo norte al polo sur, y viceversa por dentro. Esto puede detectarse por medio de una brújula. Para saber la polaridad de un solenoide con corriente se aplica la siguiente regla, los dedos de la mano se curvan de manera que apunten en sentido de la circulación de la corriente (Sentido convencional de + a -); El pulgar extendido apuntará en el sentido del campo interno del polo sur al polo norte. Si en vez de considerar el sentido convencional se considera el real (de - a +), la regla anterior se aplicará con la mano izquierda.

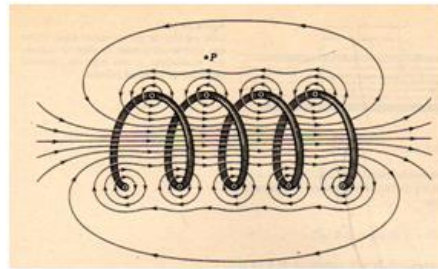


Figura 1

Si dentro del solenoide se coloca un núcleo ferromagnético por la influencia del campo magnético el núcleo se magnetiza aumentando grandemente la intensidad del campo magnético. Un dispositivo como este recibe el nombre de electroimán, siendo capaz de ejercer fuerzas sobre otros electroimanes, imanes, u objetos compuestos de hierro.

III. Material y/o Equipo

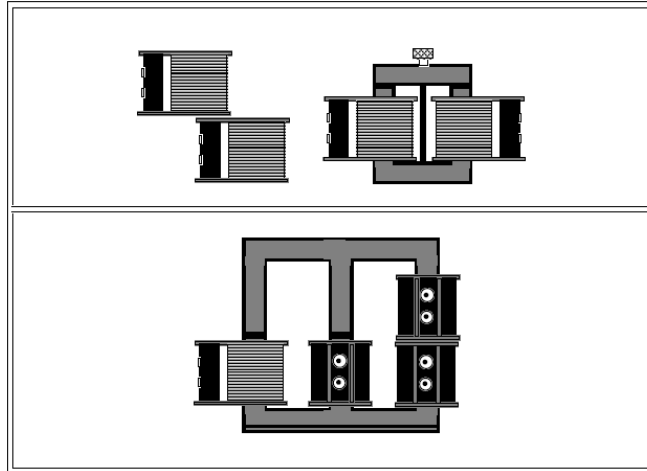
- 1 conector tipo banana y un par de caimanes.
- Una fuente de voltaje de cd.
- Un multímetro.
- 4 brújulas.
- Bobina SF-8610 de 400 vueltas, del Kit de bobinas SF-8617.

IV. Dispositivo

El Kit de bobinas SF-8617 se puede utilizar para investigar experimentalmente los conceptos de electromagnetismo e inducción electromagnética.



Prácticas de laboratorio



En esta práctica se utilizará solamente la bobina de 400 vueltas SF-8610.

V. Procedimiento

En la figura 2, una fuente de corriente continua está conectada a la bobina. Una vez conectada la bobina aplicar un voltaje de 2Vdc

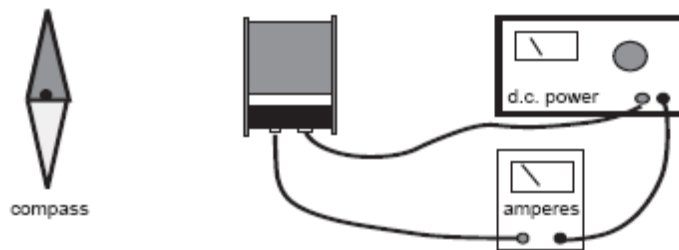
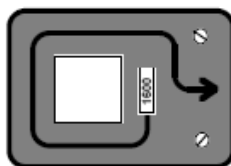


Figura 2

- Con ayuda de 4 brújulas alrededor de la bobina compruebe la presencia de un campo magnético y su dirección.
- Observando la dirección de los bobinados de la bobina (ver figura3), utilizar la regla de la mano derecha para comprobar la dirección del campo magnético resultante.





Prácticas de laboratorio

Figura 3

- Introducir el núcleo de metal en barra del Kit de bobinas SF-8617 en el centro de la bobina de 400 vueltas, como se muestra en la figura 4. Vea que sucede con el campo magnético, si se incrementa o se reduce.

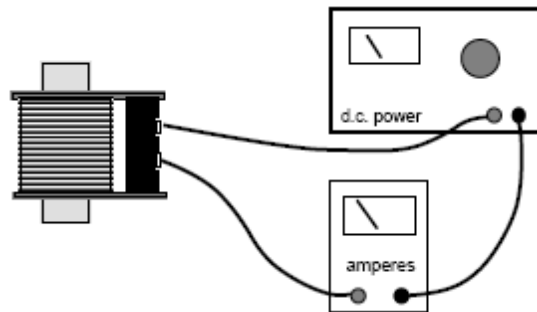


Figura 4

- Coloque el núcleo de barra sin estar centrado, como se ve en la figura 5, aplique un voltaje de 6Vcd con la fuente de cd durante 5 segundos después baje el voltaje a 1V. Observe que sucede con el núcleo de hierro.

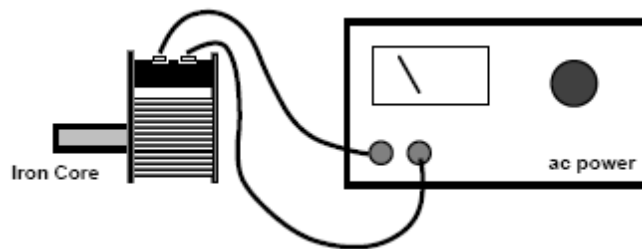


Figura 5

VI. Discusión.

1. ¿Qué sucede al aplicar un voltaje de cd a la bobina?
2. ¿Qué dirección toma el campo magnético generado con respecto a la corriente aplicada?
3. ¿Qué sucede con el campo magnético al introducir un núcleo de hierro a la bobina? Investigue por qué sucede esto y que posibles aplicaciones puede tener.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio

4. ¿Explique qué sucede con el núcleo de hierro en el último paso de la práctica? Investigue por qué sucede esto y que posibles aplicaciones puede tener.

VII. Conclusiones.