



## Práctica de fundición

**Facultad de ciencias de la ingeniería y tecnología**

**Materia:** Manufactura

**Alumno:** Ortiz Campomanes José Eduardo

**Profesor:** Gonzales Vizcarra Benjamín

# Índice

<b>Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>Marco teórico.....</b>	<b>4</b>
<b>Objetivo.....</b>	<b>5</b>
<b>Herramienta .....</b>	<b>5</b>
<b>Material.....</b>	<b>5</b>
<b>Costo .....</b>	<b>6</b>
<b>Procedimientos generales .....</b>	<b>6</b>
<b>Pieza.....</b>	<b>6</b>
<b>Molde .....</b>	<b>7</b>
<b>Procedimiento de elaboración del molde abierto.....</b>	<b>7</b>
<b>Modelo en yeso.....</b>	<b>8</b>
<b>Procedimiento de elaboración del modelo.....</b>	<b>8</b>
<b>Composición de arena de fundición .....</b>	<b>10</b>
<b>Horno.....</b>	<b>11</b>
<b>Preparación de horno.....</b>	<b>11</b>
<b>Herramientas necesarias.....</b>	<b>11</b>
<b>Procedimiento final.....</b>	<b>12</b>
<b>Reflexión.....</b>	<b>12</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>12</b>

## Introducción

Es importante precisar que una manufactura es un producto elaborado de forma manual o con ayuda de una máquina. Por lo general el término se refiere al resultado de un proceso industrial que permite transformar una materia prima en un artículo ya elaborado o terminado.

Los dos ámbitos donde la manufactura se ve involucrada son el tecnológico y la otro el económico. En el sentido tecnológico, la manufactura es la aplicación de procesos físicos y químicos para alterar la geometría, propiedades o apariencia de un material de inicio dado para fabricar piezas o productos; la manufactura también incluye el ensamble de piezas múltiples para fabricar productos.

Los procesos para llevar a cabo la manufactura involucran una combinación de máquinas, herramientas, energía y trabajo manual, casi siempre, la manufactura se ejecuta como una secuencia de operaciones. Cada una de éstas lleva al material más cerca del estado final que se desea.

En el sentido económico, la manufactura es la transformación de los materiales en artículos de valor mayor por medio de uno o más operaciones de procesamiento o ensamblado. La clave es que la manufactura agrega valor al material cambiando su forma o propiedades, o mediante combinar materiales distintos también alterados.

El material se habrá hecho más valioso por medio de las operaciones de manufactura ejecutadas en él. Cuando el mineral de hierro se convierte en acero se le agrega valor. Si la arena se transforma en vidrio se le añade valor. Cuando el petróleo se refina y se convierte en plástico su valor aumenta. Y cuando el plástico se modela en la geometría compleja de una silla de jardín, se vuelve más valioso.

## Marco teórico

El método seleccionado es la fundición, el cual se denomina, al proceso de fabricación de piezas comúnmente metálicas, pero también de plástico, consistente en fundir un material e introducirlo en una cavidad (vaciado, moldeado), llamada molde, donde se solidifica.

Los procesos de fundición se dividen en dos categorías, con base en la categoría de molde:

- 1) moldes desechables.
- 2) moldes permanentes.

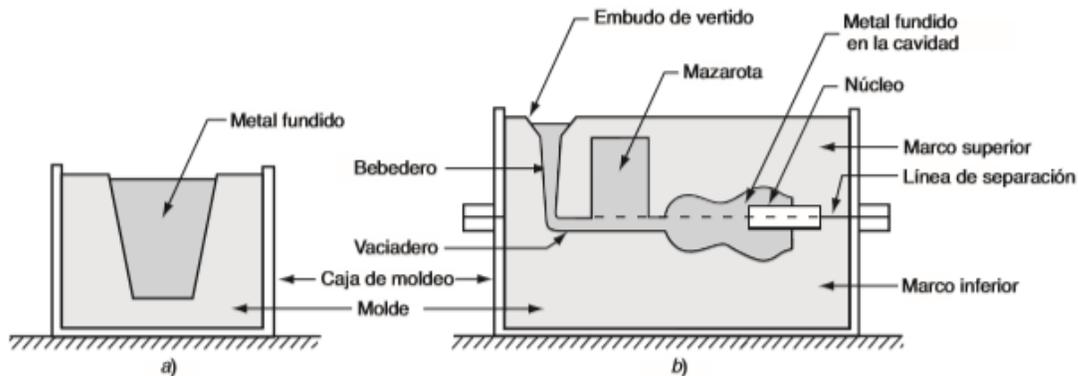
En las operaciones de fundición con un molde desechable, debe sacrificarse éste con objeto de retirar la pieza fundida. Como para cada fundido se requiere un molde nuevo, es frecuente que las tasas de producción con procesos de moldes desechables estén limitadas por el tiempo que se requiere para hacer el molde, más que por el que se necesita para el fundido en sí. Sin embargo, para ciertas formas de las piezas, los moldes de arena pueden producirse y hacerse los fundidos a tasas de 400 piezas por hora y aún más. En los procesos de fundición con moldes permanentes, se fabrica el molde con metal (u otro material duradero) y se emplea muchas veces para elaborar fundidos numerosos.

Tipos de moldes:

- 1-Molde abierto.
- 2-Molde cerrado.

El molde abierto es tan sólo un contenedor con la forma de la pieza que se desea, donde el metal líquido simplemente se vierte hasta que llena la cavidad abierta. Y el molde cerrado, se adapta un pasaje denominado sistema de paso, que permite que el metal derretido fluya desde el exterior del molde hasta la cavidad. El molde cerrado es con mucho la categoría más importante de las operaciones productivas de fundición.

FIGURA 10.2 Dos formas de molde: a) molde abierto es tan sólo un contenedor con la forma de la pieza que se desea y b) molde cerrado, en la que la forma del molde es más compleja y requiere un sistema de paso (pasaje) que conduzca a la cavidad.



*Ilustración recuperada de Fundamentos de manufactura moderna*

## Objetivo

Realizar el proceso de fundición de aluminio a una temperatura de 660 °C en el horno, con un molde abierto que contenga la mezcla de arena, cal, arcilla y agua.

Con especificaciones 80%,5%,10% y 5% respectivamente de cada material, para generar a partir de un modelo en cera, una pieza en aluminio.

## Herramienta

Cierra caladora.

Taladro.

Flexómetro.

Lápiz.

## Material

Madera de  $\frac{3}{4}$  pulgada.

Chilillos de 1 pulgada.

Lija número 80

Yeso.

## Costo

Artículo	Cantidad	Costo
Yeso	2 kilogramos	24 pesos
Cera	1 pieza	38 pesos

## Procedimientos generales

### Pieza

Selección de pieza a fundir.

Capturación de dimensiones de la pieza.



Calculo de kilogramos necesarios de aluminio para pieza.

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$m = \rho v$$

Donde:

Volumen de modelo:  $324 \text{ cm}^3$

Densidad de la aluminio:  $2.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

La masa necesaria para el modelo es 0.8748 kilogramos. Más un 20% que se considera por motivos de maquinado, detallado y lijado, obtenemos 1.0497 kg.

## Molde

Medidas del molde en relación a la pieza, con un exceso de 4.5 cm por lado en medidas en ancho, 3.5 cm por lado en medida en largo y 1.5 por lado en espesor.

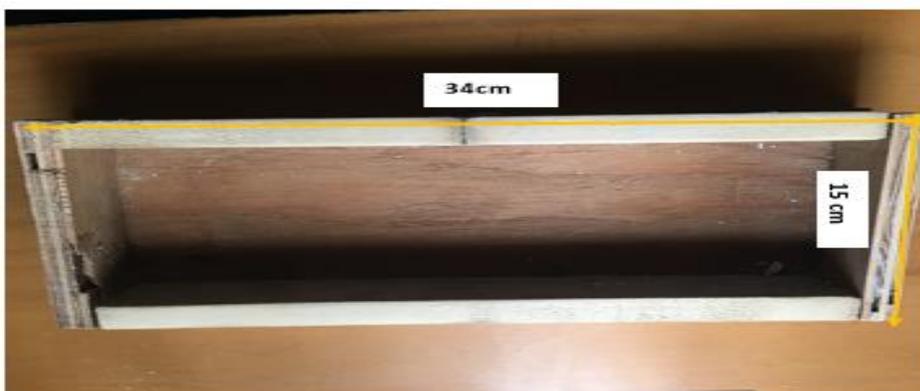
## Procedimiento de elaboración del molde abierto

Selección de madera de  $\frac{3}{4}$  de pulgada.

Marcar en la madera las siguientes medidas:

- Marcar y cortar dos rectángulos de 15 cm de ancho por 34 cm de largo.
- Marcar y cortar dos rectángulos de 3.095 cm de ancho por 30.19 cm de largo.
- Marcar y cortar dos rectángulos de 3.05 cm de ancho por 15 cm de largo.

Realizar el ensamble.





Calculo de kilogramos necesarios de arena para molde

$$\rho = \frac{m}{v} \qquad m = \rho v$$

Donde:

Volumen de molde:  $2550 \text{ cm}^3$

Densidad de la arena:  $1.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

La masa necesaria para el molde es 4.08 kilogramos.

### Modelo en yeso

Hecho de madera, metal, plástico, cera u otro material, tiene la forma de la pieza por fundir. El modelo por lo general está sobredimensionado a fin de permitir la contracción del metal cuando éste se solidifica y se enfría.

### Procedimiento de elaboración del modelo

Verter la mezcla de yeso con agua en el molde.

Colocar dos soportes uno superior y otro inferior para colocar la pieza previamente bañada en talco, sobre ellas, logrando dejar una cara visible en la superficie y esperar a que se solidifique la parte inferior.

Esperar 1 día y medio, retirar la pieza metálica cuidando el nuevo molde desechable en yeso.

Derretir cera y colocarla en el molde desechable, esperar unos 45 min para que se solidifique.

1-Molde de yeso



2-Cera vertida en molde de yeso



3-Pieza extraída del yeso



## Composición de arena de fundición

El molde abierto debe contener la mezcla de arena, cal, arcilla y agua, donde se debe cumplir con la especificación de 80% arena, 5% cal, 10% arcilla y 5% agua, para obtener una consistencia plástica óptima que logre replicar los detalles más minuciosos, para esto es necesario:

Cribas calibre 20, 30, 40.

Cernir la arena.

Cernir la arcilla.

Conocer el total de volumen necesario de arena para el molde.

Mezclar los materiales hasta obtener la consistencia deseada.



Colocar el modelo de cera dentro del molde de madera, dejando la parte plana en la parte final de la caja, con los detalles finos hacia arriba, verter toda la composición de materiales de arena dentro del molde, apisonar perfectamente y colocar la tapa faltante.

## Horno

Los tipos de hornos más comunes que se emplean en las fundidoras son:

- 1) Cubilotes.
- 2) Hornos de combustible directo.
- 3) Crisoles,
- 4) Hornos de arco eléctrico.
- 5) Hornos de inducción.

La selección del tipo más apropiado de horno depende de factores tales como: aleación por fundir; sus temperaturas de fusión y vertido; requerimientos de capacidad del horno; costos de la inversión, la operación y el mantenimiento; y las consideraciones sobre contaminación ambiental.

El horno seleccionado es en crisol donde el material necesario es:

- Dos costales de carbón en briquetas.
- Mina de gas.
- Encendedor.

## Preparación de horno

Colocar el crisol dentro del horno.

Colocar las briquetas de carbón alrededor del crisol.

Encender el carbón.

Prender el motor para darle una corriente de aire al carbón y abrir la línea de gas.

Colocar los lingotes de aluminio previamente fundidos dentro del crisol.

Esperar a que llegue a una temperatura de fundición de 660 °C.

## Herramientas necesarias

Guantes de asbesto.

Lentes de protección.

Botas

Varillas para transportar el crisol.

## Procedimiento final

Esperar que el crisol llegue a la temperatura deseada y el aluminio pase de estar sólido a líquido.

Retirar la tapa del molde cuya vista del modelo en cera sea la cara plana.

Retirar el crisol del horno con las varillas y guantes especiales.

Vaciar continuamente el aluminio líquido en el molde.

Esperar de 45 a 130 minutos.

Retirar la nueva pieza de aluminio del molde.

## Reflexión

Realizar esta práctica consto de preparación en cada uno de los aspectos, como la selección de la pieza, realización de su modelo en cera, seleccionar el tipo de molde, hacer los cortes de las piezas para ensamblar el molde. Los inconvenientes que conllevaron retrasos fueron relacionados con el horno, pues se encontraba en condiciones desfavorables, teniendo demoras para restaurarlo y hacerle mejoras, un aprendizaje amplio se logró adquirir, a cerca de los tipos de moldes, desechable o permanente, en consideración al tipo de pieza en molde con diseño abierto o cerrado, realizando cálculos de volumen de pieza y molde. Logrando concluir la práctica pero con mejoras por delante en las siguientes fundiciones.

## Referencias

Mikell P. Groover . (2002 , Tercera edición ). FUNDAMENTOS DE LA FUNDICIÓN DE METALES. En Fundamentos de manufactura moderna (195-213). Pensilvania: Mc Graw Hill.