

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA PRACTICA

Escuela Industrial Domingo Faustino Sarmiento

EQUIVALENCIA TALLERES INGRESO 4° AÑO

NIVEL B

(Modelado + Fundición + Ajuste)

CONTENIDOS TEÓRICOS FUNDAMENTALES:

PROFESORES:

-MODELADO MECÁNICO: José Saball, Lucas Ribas

-FUNDICIÓN: Blas Domínguez, Gabriel Abad

-AJUSTE: Franco Pareja, Federico Begueri

Higiene y Seguridad

El Aula Taller, al igual que cualquier ámbito laboral, es un lugar donde disponemos de herramientas y máquinas que nos resultarán útiles y necesarias, pero también pueden resultar peligrosas si no las usamos adecuadamente. Para evitar accidentes debemos conocer y respetar las siguientes normas básicas:

Normas de Convivencia:

- ✓ No correr en el taller
- ✓ No gritar
- ✓ No interrumpir a los profesores
- ✓ No molestar a los compañeros
- ✓ Guardar el celular durante las clases

Normas Generales de Seguridad:

- ✓ **Localizar matafuegos (tipos, utilización y mantenimiento)**
- ✓ **Localizar salidas de emergencia (reconocimiento, funcionamiento y utilización)**
- ✓ **Localizar tableros eléctricos**
- ✓ **Utilizar siempre los EPP (Elementos de Protección Personal) obligatorios para cada trabajo**
- ✓ El puesto de trabajo debe estar ordenado y limpio.
- ✓ No se deben utilizar máquinas y herramientas sin conocer sus normas de uso
- ✓ Se deben respetar las normas de seguridad de cada herramienta o máquina.
- ✓ Antes de utilizar cualquier maquina o herramientas hay que verificar el correcto estado de las mismas. Limpiarlas y guardarlas en su sitio luego de utilizarlas.
- ✓ Manipular objetos peligrosos con precaución y mantenerlos fuera del alcance cuando no se utilizan.
- ✓ Siempre hay que estar concentrado en la tarea que se está realizando, sin distraerse con juegos y bromas.
- ✓ Recoger cabellos, recoger o quitar prendas holgadas, quitar objetos colgantes (cadenitas, cordoncitos, relojes, auriculares, bufandas, etc.)
- ✓ Cada tarea debe realizarse en el lugar previamente asignado para la misma.
- ✓ Las pertenencias personales deben guardarse en los lugares asignados.
- ✓ No utilizar ninguna máquina (torno, esmeril, etc.) o herramienta sin permiso o supervisión de un docente
- ✓ Comunica inmediatamente al profesor cualquier lesión (corte, quemadura, proyección de virutas en los ojos, etc.) o situación que consideres riesgosa o inadecuada.

Normas de Higiene:

- ✓ Mantener las manos limpias y secas.
- ✓ Para evitar enganchas y lesiones en las máquinas llevar el cabello recogido, NO utilizar collares, pulseras, ni anillos y evitar trabajar con ropa holgada.
- ✓ Limpiar y mantener ordenada la mesa mientras trabajas: retirar y guardar los elementos si no los estás utilizando en ése momento.
- ✓ Al terminar una tarea, limpiar y ordenar el espacio de trabajo y el taller.

EPP, Elementos de protección personal:

EPP: Todo equipo, aparato o dispositivo de uso personal cuya función específica es la de preservar la integridad del cuerpo humano, en su totalidad o en alguna parte del mismo; de riesgos puntuales, de riesgos generales, de accidentes o de enfermedades.

EPP obligatorios que el alumno deberá disponer para el cursado:

- ✓ Gafas claras de trabajo o mascara facial

Para proteger los ojos de elementos que podrían proyectarse al utilizar herramientas o maquinas en funcionamiento.

- ✓ Guantes moteados

Para proteger las manos de cortes, fricciones o elementos que pudieran alcanzar temperaturas superiores a lo normalmente tolerable (los guantes moteados no son aptos para altas temperaturas ni para manipular piezas en máquinas con partes en rotación)

Ejemplos de otros EPP para diferentes actividades:

- ✓ Guantes moteados
- ✓ Muñequera
- ✓ Tobillera
- ✓ Barbijo
- ✓ Zapatos punta de acero
- ✓ Gafas de seguridad
- ✓ Protectores auditivos
- ✓ Protector facial
- ✓ Canilleras
- ✓ Coderas
- ✓ Etc.



El Triángulo del Fuego:

El triángulo del fuego representa los elementos necesarios para que se produzca la combustión (para que exista fuego). Es necesario que se encuentren presentes los tres lados (elementos) del triángulo para que un combustible comience a arder. Por este motivo el triángulo es de gran utilidad para explicar cómo podemos extinguir un fuego eliminando uno de los lados (elementos) del triángulo. Componentes obligatorios o fundamentales para el origen de fuego:

- ✓ Oxígeno (está presente en el aire que nos rodea)
- ✓ Combustible
- ✓ Fuente de calor



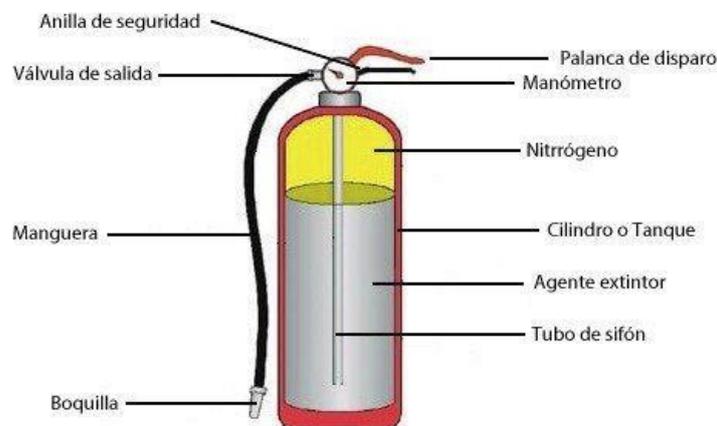
Matafuego tipo ABC

- ✓ A: Son aptos para los tipos de fuego que se desarrollan al combustionar cuerpos sólidos y que al quemarse producen brasas. Como ser: madera, textiles, papeles, etc.
- ✓ B: Son aptos para los tipos de fuego que se desarrollan al combustionar líquidos inflamables y gases. Como ser: naftas, solventes, pinturas, grasas, acetileno, etc.
- ✓ C: Son aptos para los fuegos que se desarrolla sobre instalaciones eléctricas. Como ser: motores eléctricos, tableros, cañerías eléctricas, transformadores, etc.
- ✓ D: Son aptos para los tipos de fuego que se desarrollan al incendiarse metales combustibles tales como el magnesio, el titanio, el circonio y el sodio.
- ✓ K: Son aptos para los tipos de fuego que se desarrollan en cocinas, principalmente comerciales e industriales.



Partes del Matafuego

Partes del extintor



Procedimiento estándar para la utilización los matafuegos (puede variar según el tipo de matafuego)

- ✓ Paso 1: Quitar el seguro.
- ✓ Paso 2: Colocarse a 3 metros del fuego y con la corriente de aire contra la espalda si la hubiese.
- ✓ Paso 3: Accionar la palanca. Dirigir el chorro hacia la base del fuego.

Recomendaciones importantes:

- ✓ Primero evaluar la situación para determinar y ejecutar la acción más segura. Como primera medida concreta se recomienda siempre dar la voz de alerta; es decir informar de lo que está sucediendo a los servicios de EMERGENCIA (911), personas en riesgo, personas cercanas que puedan colaborar, etc. El matafuego debe utilizarse luego de evaluar los riesgos y solo en caso de principios de incendios (fuego que aún puede ser controlado sin riesgo). Si el incendio ya se ha extendido y declarado como tal NO debe intentar extinguirlo, sino que debe priorizar su integridad física y la de sus compañeros, procediendo a la evacuación y alerta de la situación.
- ✓ Visualizar y retener siempre que ingresamos a un lugar la ubicación de los tableros eléctricos, el matafuego, y salidas de emergencia. Ésta sencilla acción puede marcar grandes diferencias en caso de situaciones de riesgo.
- ✓ Colocarse siempre a favor del viento para evitar que las corrientes de aire dirijan el calor y las llamas hacia nosotros.
- ✓ Colocar el matafuego en un lugar visible y de fácil acceso.
- ✓ No acercarse demasiado al fuego.

1° PARTE: MODELADO

Modelado

Es el arte de crear o fabricar modelos valiéndose de diversas técnicas (mecanizado, impresión 3D, etc.)

Modelo

El modelo, a veces también llamado modelo maestro, es la pieza que se desea reproducir, pero creada originalmente con un material más económico y trabajable que el material final con el cual se desea reproducir finalmente la pieza en cuestión. **La función principal del modelo es la reproducción de la forma en cuestión.** Al permitir crear el molde que se utilizará para replicar, una o muchas veces, dicha forma en su material definitivo, siendo generalmente dicho material definitivo más caro y resistente que el utilizado para fabricar el modelo. El modelo también sirve para ensayar las piezas (funcional y/o estéticamente) antes de su producción definitiva. Reduciendo así costos económicos y tiempos de trabajo.

El modelo es una pieza confeccionada en un material liviano, resistente y relativamente barato, para priorizar una mejor elaboración y fácil manejo. Por ejemplo: plástico, madera, aluminio, APM, yeso, polietileno expandido.

En resumen, una vez confeccionado el modelo se utiliza en el Taller de Fundición para hacer el molde en negativo. Luego de la colada obtenemos una pieza en bruto para ser llevada al Taller de Ajuste, donde se harán las rectificaciones y retoques necesarios para su terminación definitiva.

Tipos de Modelos

- ✓ Modelo Entero: es aquel que se fabrica en una sola pieza.
- ✓ Modelo dividido: éste modelo es fabricado en varias partes para hacer más sencilla la creación del molde y/o el proceso de fundición.
- ✓ Modelo perdido: es aquel que se fabrica en un material fácilmente fundible, como por ejemplo cera o poliestireno expandido (Telgopor), generalmente se utiliza para piezas con muchos detalles.
- ✓ Modelo matriz: es aquel modelo que se utiliza directamente como molde negativo, confeccionado en 2 o más piezas, generalmente de metal (fundición gris, acero, bronce, etc.). Normalmente se recurre a este tipo de modelo cuando se requiere un molde (modelo matriz) que resista muchos procesos de colado y reproducción de una pieza.

Noyo

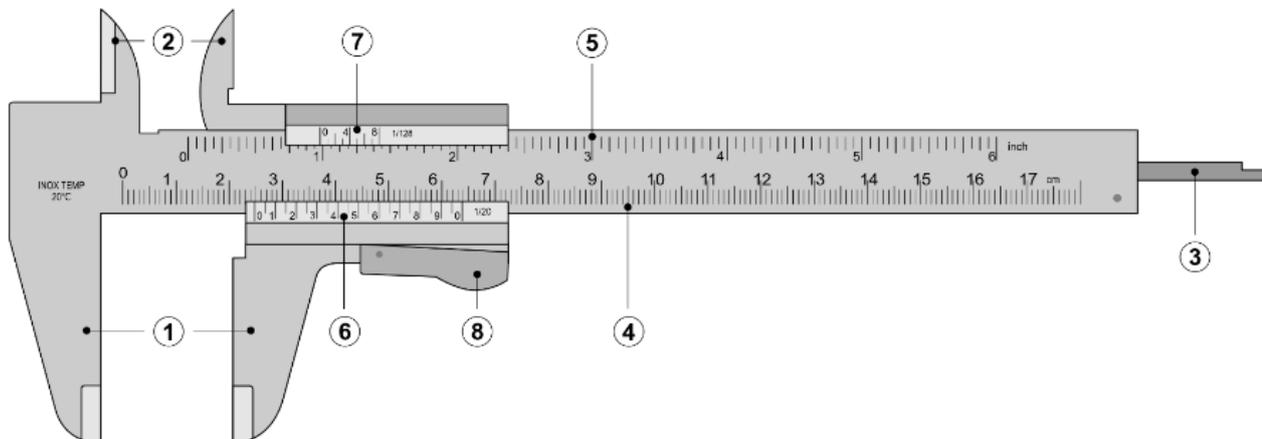
Es un modelo especial que se agrega al molde antes de realizar la colada para generar un hueco en la pieza final. El noyo generalmente queda atrapado en el material fundido y luego se destruye dejando en su lugar la perforación que se deseaba realizar, por tanto, puede decirse que el noyo es el modelo para crear la perforación. Comúnmente está fabricado con tierra bentonita y agua o arena shell (arena especial rica en sílice)

Portada

Es una forma que se añade al modelo y sirve para generar una impresión negativa en el molde, en dicha impresión negativa se apoyará el noyo. Cuando el modelo tiene portada nos da una idea de que se utilizara un noyo y por tanto la pieza final tiene una perforación.

Calibre

El calibre es un instrumento de medición de distancias o longitudes fundamental en los talleres de modelado, se emplea para conocer la distancia o longitud de espesores, profundidades, diámetros, etc. tanto interiores como exteriores. Su unidad natural de medida es el milímetro (mm).



Partes del calibre

- 1) Mordazas para medidas exteriores.
- 2) Mordazas para medidas interiores.
- 3) Sonda o cola para medición de profundidades.
- 4) Escala fija con divisiones en centímetros y milímetros.
- 5) Escala fija con divisiones en pulgadas y fracciones de pulgada.
- 6) Nonio para la lectura de las fracciones de milímetros de la medición que se está realizando.
- 7) Nonio para la lectura de las fracciones de pulgada de la medición que se está realizando.
- 8) Botón de deslizamiento y freno.

Uso del calibre

Medición (M)

$$M = Ld + A \times C$$

Ld (Lectura Directa): Es la cantidad de divisiones leídas entre el cero de la escala fija y el cero de la escala móvil.

A (Aproximación): Es el cociente entre la menor división de la escala fija y el número de divisiones de la escala móvil (define el tipo de calibre). La aproximación nos indica el menor múltiplo de todas las mediciones que se puede obtener con un instrumento determinado.

C (Coincidencia): Es la cantidad de divisiones contadas en la escala móvil desde el cero de la misma hasta su división más coincidente con una división de la escala fija.

División: Una división en la escala de cualquier instrumento de medición es la distancia comprendida entre dos trazos de dicha escala.

Tipos de Calibre según su aproximación (A):

A (aproximación): Menor división de la escala fija (típicamente 1 mm) / Número de divisiones de la escala móvil

-**Calibre decimal** (tiene 10 divisiones en su escala móvil)

$$A = 1/10 = 0,1$$

-**Calibre vigesimal** (tiene 20 divisiones en su escala móvil)

$$A = 1/20 = 0,05$$

-**Calibre quincuagésimal** (tiene 50 divisiones en su escala móvil)

$$A = 1/50 = 0,02$$

-**Calibre centesimal** (tiene 100 divisiones en su escala móvil y típicamente este tipo de calibres es digital)

$$A = 1/100 = 0,01$$

La unidad de medida que se utiliza por defecto en Modelado Mecánico, salvo que se especifique lo contrario, es el milímetro (mm)

El Taller de Modelado Mecánico también cuenta con calibres digitales, que muestran el valor medido directamente en mm en una pantalla digital. Existen muchos tipos de calibres digitales, siendo 0,01 la aproximación más típica de éste tipo de instrumentos de medición, es decir $A=1/100=0,01$ (calibre centesimal).

Calibre Virtual para practicar

Enlace directo a calibre virtual:

<https://electronicapcweb.com/calibre/>

2º PARTE: FUNDICIÓN

HISTORIA: Unos 4.000 años AC el hombre comienza a utilizar el fuego y así fundir el metal.

La fundición nace en la edad de cobre debido a la necesidad de desarrollar elementos para la supervivencia y para la guerra. Esta etapa es decisiva porque

en ella se inicia un cambio importante en la metalurgia; esta se ve desarrollada por que los metales en uso se deforman fácilmente y por lo tanto se inician pruebas para generar herramientas que hicieron más fácil la vida del hombre. Por consiguiente, se deja de lado el uso de la piedra como materia prima principal de herramientas. En esta búsqueda el hombre se vio en la necesidad de generar mezclas de metales para dar diferentes formas a los mismos.

Las primeras formas se dieron al finalizar la edad de piedra e iniciar la edad de cobre, dando paso al nacimiento de la metalurgia. Estas formas se dieron martillando las placas de cobre, este proceso recibió el nombre de forjado. Luego se buscó la fusión de metales en hornos rudimentarios para lograr temperaturas elevadas, y los moldes siempre fueron manufacturados en piedra blanda y en ésta tallaron la cavidad de la pieza a fabricar.

Con el descubrimiento de esta fusión de metales para armas, utensilios, monedas, en algunas poblaciones se inició el proceso metalúrgico de fabricar objetos con aleaciones de cobre con estaño, aluminio, magnesio, manganeso, oro y plata.

Al principio se usaron moldes abiertos y el vaciado del metal no necesitaba ningún canal de alimentación, pero la tecnificación del proceso y con la producción de herramientas y armas cada vez más complejas se inventaron los moldes cerrados y con estos los canales de alimentación para su llenado.

La fundición une la prehistoria con la historia, estos eran llamados los artesanos especialistas. La posesión de estas técnicas dio origen a nuevas armas.

DEFINICION:

Se denomina fundición al proceso de fabricación de piezas, a partir de derretir un material e introducirlo en un molde.

SEGURIDAD EN EL TALLER DE FUNDICIÓN

Normas de seguridad:

- No se permite correr o jugar dentro del taller.
- No se permite equipos de sonido tales como reproductores mp3, celulares, etc. Utilizar estos dispositivos distraen la atención y utilizarlos con audífonos aumenta el riesgo de accidentes ya que los cables pueden quedar atorados en cualquier herramienta o maquinaria.
- En caso de incendio personal del establecimiento e idóneo deberá extinguir con matafuego.
- En caso del algún accidente dentro del taller que requiera la evacuación del mismo se deberá realizar de manera ordenada dirigiéndose a las salidas de emergencias, ya ubicadas con anticipación.

Elementos de Protección:

- Mascarilla Facial o Antiparras.
- Delantal de cuero, Polainas (Protección de calzado).
- Guantes.
- Las mujeres deberán traer el cabello atado.

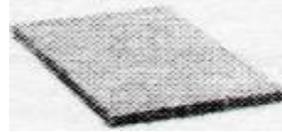
MAQUINAS EN EL TALLER DE FUNCIÓN

- **DESINTEGRADORA:** Su principal función es desintegrar, tamizar, mezclar, suavizar y ventilar la tierra de moldeo.
- **ESMERIL O AMOLADORA DE BANCO:** Se utiliza para rebarbar, sacar el filo o material sobrante.
- **AUGEREADORA DE BANCO:** Perfora las placas o piezas recién fabricadas
- **HORNO PARA FUNDIR BRONCE O ALUMINIO:** Pueden ser fijos o móviles. El horno está compuesto por un cilindro de chapa, ladrillos refractarios y cemento refractario para su correcta adhesión. Dentro del horno se coloca el crisol, el cual contendrá el material que se desea fundir. Los crisoles son de hierro para metales blandos o bajos en temperaturas de fusión y de grafito para metales duros o de altos puntos de fusión. Otras partes importantes del horno son:
 - El quemador o mezclador, donde se junta el combustible con el aire.
 - El forzador, también llamado ventilador o turbina, que sirve para aumentar la cantidad de aire (oxígeno) disponible para la combustión.

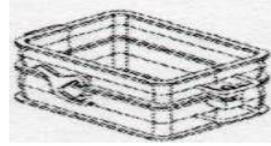
El combustible del horno puede ser Gas Natural, Gas Óil, o Carbón Residual de Petróleo.

HERRAMIENTAS PARA MOLDEO EN EL TALLER DE FUNDICIÓN

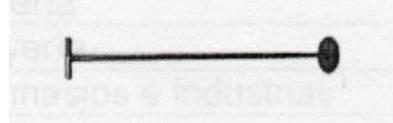
- Tablero: sirve para asentar la caja hembra



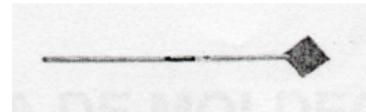
- Caja hembra y macho: es aquí donde se hace el molde



- Bate simple: le da dureza a la tierra en el molde



- Bate plano: le da firmeza superficial



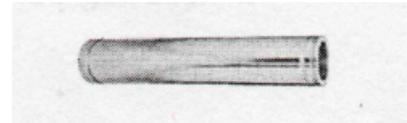
- Regla: sirve para sacar exceso de tierra



- Lancetas cuadrada y de punta: alisa haciendo separación de tierra



- Lancetas media caña y de corte: sirve para hacer canaletas



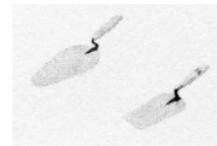
- Saca Bocado: sirve para hacer perforaciones en el molde



- Martillo: sirve para golpear suavemente cuando resulte necesario



- Pinche: se utiliza en modelos dividido para extraer el mismo



- Paletas: sirve para alisar superficies grandes



- Arena separadora: evita que se peguen las diferentes partes de tierra del molde

- Agua y pincel: se utilizan para humedecer la tierra del molde



- Cepillo: se utiliza para limpiar el banco de trabajo

METALES

Metal	Fusión	Utilización
Plomo	300 °C	Baterías, contrapesos, etc.
Estaño	300 °C	Soldaduras, aleaciones, etc.
Aluminio	670 °C	Automóviles, utensilios de cocina, aleaciones, cableado, etc.
Cobre	1100 °C	Electricidad, electrónica, industria, aleaciones, etc.
Plata	1100 °C	Adornos, joyería, etc.
Oro	1200 °C	Electrónica, joyería, aleaciones, etc.
Hierro	1600°C	Industria, mecánica, adornos, etc.

Composición de la Tierra de Moldeo

La arena de moldear está compuesta por:

- 89% de Arena del Rio Paraná: esta arena se caracteriza por ser sumamente fina, extraída de uno de los ríos más antiguos de la argentina
- 5% de Carbonilla: este polvo ayuda al escape de los gases
- 5% de Bentonita: brinda consistencia y dureza
- 1% Agua: humedece la composición de la tierra favoreciendo su aglutinamiento

SISTEMAS DE MOLDEO EN TIERRA

Para moldear en tierra se pueden utilizar las siguientes metodologías:

- Sistema de modelo dividido
- Sistema de modelo entero por descubrimiento a 45°
- Sistema de modelo entero a base de caja falsa
- Sistema de modelo "artístico"

EJEMPLO SISTEMA DE MODELO DIVIDIDO

1- Colocar la caja hembra sobre el tablero con las orejas hacia abajo y centrar el modelo dentro de ella.



2- Colocamos dos puñados de tierra sobre el modelo y lo presionarlo, fijándolo para que no se mueva, luego llenamos de tierra la caja, hasta el ras de la misma y bateamos en forma espiral desde el centro hacia afuera, hasta llegar al contorno de la caja. Hay tres maneras de bateado:

- bateado despacio (para que el modelo no se corra)
- bateado medio (ejerciendo presión)
- bateado fuerte (dando firmeza).





3- Hacer cuatro bollos colocándolos en las esquinas de la caja que le va a dar altura, para batear con el bato plano.



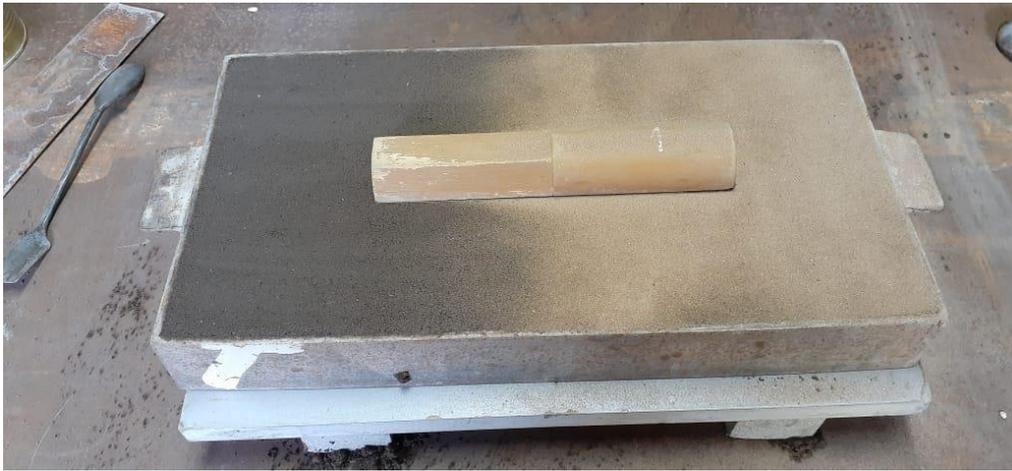
4-Pasar regla y alisar con lanceta cuadrada, este alisamiento produce división de tierra.



5-Dar vuelta la caja con tablero y poner la caja arriba del mismo



6-Alisar la tierra del contorno del modelo enterrado, colocar la otra mitad del modelo y ponerle arena separadora.



7- Colocamos la otra parte de la caja llamada "caja macho" y realizar el mismo procedimiento.





8- Luego realizamos una cama de tierra para asentar la caja macho una vez terminada



9- Colocamos agua al contorno del modelo, lo golpeamos para los costados y lo sacamos muy lentamente.





10- A cuatro centímetros del costado del molde debemos perforar con el sacabocado.



11- Del ancho del sacabocado hacemos canaletas que une el agujero del sacabocado y el molde.



12-Levantamos la caja poniéndola en forma vertical y hacemos un embudo en la parte de atrás del sacabocado. Así el molde queda terminado.



13-Para terminar, una vez utilizado y/o corregido hay que llevar los moldes a la maquina desintegradora para romperlo y desintegrar la tierra, dejándola lista y tamizada para un nuevo uso. El banco y el piso deben quedar limpios. La limpieza y guardado de herramientas: es fundamental el orden y la limpieza.



3° PARTE: AJUSTE

OPERACIÓN DE AJUSTE.

La operación de ajuste tiene varias acepciones de su definición:

- 1) Elaborar y acabar a mano una pieza metálica recién fundida según formas y dimensiones establecidas en el dibujo.
- 2) Adaptar 2 o más piezas para que trabaje una adentro de la otra, cuando tenemos la idea de fabricar una pieza se deben cumplir los siguientes pasos:

1° paso - debemos dibujar un croquis que nos dé la idea de lo que queremos fabricar, éste debe mostrar las formas y dimensiones necesarias para luego poder dibujar un plano basándose en las normas IRAM establecidas por el dibujo.

2° paso. Con el plano terminado me dirijo al taller de Modelado para fabricar el modelo de la pieza, el cual puede ser de madera, plástico o cualquier material blando.

3° paso. Con el modelo terminado me dirijo al taller de Fundición para hacer el molde utilizando las cajas de moldeo, luego se llenará la caja de moldeo por la boca de colada con el material elegido en estado líquido, dicho material se desplaza por las canaletas llamadas coladas para llenar la figura moldeada.

4° paso. Después de obtener la pieza recién fundida y sacarla de la caja de moldeo a esta pieza se la llama "recién fundida o fundida en bruto", me dirijo al taller de Ajuste para realizar la operación de ajuste.

FORMA DE REALIZAR EL AJUSTE.

El ajuste consta de las siguientes operaciones, las cuales se realizan en el siguiente orden: aserrado, limado, trazado y perforado.

OPERACIÓN DE ASERRADO.

El arco de sierra está compuesto de un arco de acero, una mango que puede ser de madera o plástico, dos sujetadores donde se sujeta la hoja de sierra, una mariposa para tensionar la hoja de sierra y por último, el elemento principal que es la hoja de sierra. Esta operación se realiza con el arco de sierra. Se toma con la mano derecha o izquierda el mango y con la otra mano el arco, parado frente a la pieza a cortar con los pies separados para mantener en equilibrio el cuerpo, comenzamos a realizar el corte moviendo solamente los brazos, la hoja debe trabajar en toda su extensión y se deben dar 30 a 40 golpes por minuto, antes de iniciar el corte se hace una marca o muesca con la lima triangular, luego se inicia el corte ejerciendo presión sólo en la carrera hacia adelante.

OPERACIÓN DE LIMADO

Es la operación manual por la que se quitan con la lima pequeñas cantidades de metal a una pieza para darle forma y dimensiones deseadas. La operación de limado se realiza colocando la pieza a trabajar en la morsa y parados con las piernas separadas para mantener el cuerpo en equilibrio, luego tomamos la lima del mango con la mano más hábil y con la otra la punta. Apoyamos la lima en la superficie a trabajar y hacemos deslizar la lima hacia adelante y luego hacia atrás. En la carrera hacia adelante ejercemos presión para que los dientes de la lima corten el material. La lima debe desplazarse en toda su extensión y 30 a 40 veces por minuto controlando la horizontalidad de la lima. El limado está compuesto por dos operaciones principales que son:

DESBASTADO.

Es la operación hecha con la lima hasta que desprende mucho material y las huellas del corte se ven a simple vista.

ACABADO

Es la operación que se realiza con la lima de grano fino, desprende poco material y las rayas del corte no se ven a simple vista.

PARTES QUE COMPONEN LA LIMA.

Esta es una varilla de acero templado con caras estriadas que tienen por objeto rebajar o pulir metales u otros materiales. Las partes principales de una lima son: punta, cuerpo y espiga. En el cuerpo tienen tallados los dientes que sirven para el corte de materiales y la espiga es donde se coloca el mango que puede ser de madera, plástico o metal. El mango se coloca en la espiga golpeando el mango, porque la lima al ser de acero y estar templada es muy frágil y no se debe golpear, entonces la lima se introduce en el mango por efecto de acción y reacción a que se somete la lima.



NORMAS DE SEGURIDAD.

Existen dos tipos de corte de metales: a) con desprendimiento de viruta y b) sin desprendimiento de viruta. En el caso de corte de metales con sierra hay desprendimiento de virutas y las normas de seguridad son:

- No soplar la viruta producida por el corte.
- No ejercer demasiada fuerza en la carrera hacia adelante, ejercemos presión para que los dientes de la sierra corten el material. La sierra debe desplazarse en toda su extensión y solo dando 30 golpes por minuto en el corte.
- No cambiar bruscamente la dirección de la sierra durante el corte.
- No guiar con el dedo pulgar el corte, representa un peligro muy serio para ese mismo dedo.

CLASIFICACIÓN DE LAS LIMAS

Tamaño.

Se entiende por tamaño de la lima, la longitud de la parte estriada y es de 3 a 20 pulgadas y a medida que aumentan su tamaño también aumenta su espesor.

Forma geométrica.

La forma de la lima está dada por la forma geométrica de la sección transversal del cuerpo de la lima. Las más comunes son planas o rectangulares, cuadradas, redondas, triangular, media caña, tipo cuchillo y especiales para trabajos específicos.

Grado de corte.

El grado de corte depende de la cantidad de dientes que entren en 1 cm cuadrado del cuerpo de la lima y pueden variar de 18 a 1200 dientes. Se clasifican en bastas, semibastas, finas y extra finas.

Picado.

Este se llama también tallado de los dientes y puede ser simple o doble. En el picado simple los dientes o surcos están tallados en forma paralela a 30° con respecto al eje transversal de la lima. En el picado doble se hacen surcos a 60° sobre el picado fino.