

# **Información Sobre Práctica:**

**Para la realización de las actividades prácticas se solicita disponer de la siguiente lista de materiales**

## **Materiales:**

- Madera Álamo de 1” Pulgada de espesor x 6” Pulgadas de ancho x 0,50 metros de largo.
- Recorte de chapa N°22 de 150 mm (milímetros) x 150 mm (milímetros).

El material para la práctica podrá ser adquirido por el alumno, o pudiendo presentarse 5 días hábiles antes de la fecha del periodo de equivalencias en los talleres de la Escuela Industrial Domingo Faustino Sarmiento, a fin de abonar el material descrito, y así poder realizar el pedido del listado en conjunto, el valor se informara durante ese periodo por los cambios constantes de precios. Este será usado por los alumnos al realizar las tareas prácticas de aprendizaje supervisados por los profesores, en aplicación del contenido de los apuntes proporcionados.

**EPP (Elementos de Protección Personal), estos son de uso obligatorio en talleres de fácil adquisición en ferreterías, deberán ser llevados por el alumno al comienzo del periodo.**

## **EPP:**

- Guantes moteados o de descarné.
- Gafas de seguridad claras (transparentes).
- Procurar evitar uso de ropa con materiales fácilmente inflamable como Nylon, recomendamos algodón o grafa.
- De poseer pelo largo, será necesario disponer de colero o algún elemento que mantenga sujeto el cabello.

## TRABAJO CON MATERIALES METALICOS.

Analicemos algunas definiciones básicas y necesarias.

### Definamos taller:

Establecimiento en el que se realiza una determinada actividad práctica, generalmente de transformación o servicio y a través de la utilización de máquinas y herramientas para tales fines.

### ¿Qué entiende por normas de seguridad aplicadas al lugar de trabajo?

Las normas básicas de seguridad son un conjunto de medidas destinadas a proteger la salud de todos, prevenir accidentes, promover el cuidado del material y bienes utilizados. Son un conjunto de prácticas de sentido común, el elemento clave es la actitud responsable y la concientización de todos, deben ser tenidas en cuenta tanto por el personal como alumnado.

### Tengamos en cuenta el uso de elementos de protección personal como partes de las normas

Usar los Elementos de Protección Personal (EPP) que son la última barrera entre el trabajador y el riesgo. Sin embargo, el EPP no elimina totalmente el riesgo deberá usarse solo después de haber evaluado la eliminación o reducción del riesgo mediante otras medidas razonables.

Los EPP comprenden: casco, guantes, gafas, máscara respiratoria, protectores auditivos, delantal, calzado, ropa de trabajo.

También es necesario disponer de EPP para cada tarea específica al momento de requerirlo Ej. Máscara de soldar



También se debe tener presente lo siguiente en todo momento para prevenir accidentes:

- Estar atento al trabajo que realizan.
- Conocer las máquinas a emplear antes de usarlas. Saber la forma de encender y detener e identificar los puntos o lugares de las máquinas donde pueden haber más peligro.
- Verificar el buen estado de las herramientas a emplear.
- No jugar con herramienta, máquinas y materiales a emplear.
- No correr en el taller.
- Tener la ropa bien abrochada, no usar pulseras, cadenas y tener el cabello tomado.

## ¿Cómo debe ser un taller?

Cualquier taller requiere de un espacio físico adecuado, ordenado y limpio, con instalaciones acordes tales como electricidad, agua, iluminación, ventilación, espacios delimitados y definidos, normas y señalizaciones claras y pre establecidas, contar con sistemas contra incendios ej.: matafuegos necesarios en cantidad y tipo, se debe respetar el uso obligatorio de los elementos de protección personal tales como: guantes, antiparras, calzado, ropa adecuada, también es necesario contar con EPP para tareas específicas ej. Si vamos a realizar tareas de soldadura necesitamos guantes para soldador, delantal de cuero “pudiendo llevar protección de plomo”, polainas “protectores de cuero para pies”, máscara protectora con filtro “acorde al tipo de soldadura que vamos a realizar”, todo esto deberá ser respetado tanto por el personal interno como visitante.

## PROCESO DE FABRICACION:

Algunos de los materiales más comunes utilizados podríamos decir que son: Chapa, Caños Laminados de uso General y Perfiles de uso general, a los que aplicaremos una serie de pasos, entre los principales están: Marcar, Trazar, Cortar, Plegar, Doblar, Desbastar, Soldar, etc..., lo que nos permitirá su transformación.

## Veamos algunos materiales metálicos para su transformación que se pueden adquirir en el mercado.

- Chapa

Piezas planas y delgadas de metal que se forman mediante procesos industriales. Pueden ser desde láminas metálicas extremadamente delgadas, hasta 6 mm de grosor. Las piezas con un grosor mayor de 6 mm se consideran acero en planchas "acero de construcción".



o

- Caños laminados de uso general.

Ducto redondo, cuadrado y rectangular para uso general:

Son elaborados a partir de flejes laminados en caliente, y a través de un proceso conformado, soldadura eléctrica continua y posterior calibrado que garantiza las dimensiones y las características mecánicas requeridas. De amplio uso en la industria automotriz, construcción, agro-ganadera, etc... y en la fabricación de artículos hogareños, muebles, señalizaciones, juegos de niños, herrería, cercos, luminarias, entre otras aplicaciones.



de

- Perfiles de uso general:

Los perfiles son materiales de acero disponibles en una gran variedad de diseños cada uno con funciones específicas, ya sea para proyectos grandes o construcciones pequeñas. Se fabrican por medio del laminado en caliente del acero, también conocido como rolado



Hierros: redondo, hexagonal, cuadrado, planchuela, ángulo o L, T, I, H, U

**Al trabajar desarrollamos algunas actividades tales como: medir, marcar, cortar, desbastar, plegar, doblar, soldar etc..., para lo cual hacemos uso de algunas máquinas y herramientas que facilitan la actividad.**

**Ahora desarrollemos algunas definiciones básicas y necesarias.**

### Definamos máquinas

Una máquina es el conjunto de elementos que se interponen entre una fuente de energía y un trabajo mecánico que se realiza gracias a ella. Las máquinas están formadas por mecanismos que desarrollan funciones elementales, para su uso es necesario contar con una capacitación previa, esto nos permitirá no ponernos en riesgo y no provocar daños prematuros.

### ¿Cuál es la definición de herramientas?

Una herramienta es un objeto elaborado que sirve como extensión del cuerpo de quien lo usa, para permitir o facilitar una tarea mecánica que sin ella no se podría realizar, o sería muy difícil, por falta de fuerza, movilidad, dimensiones, etc.

### Medir:

Se define como comparar dos magnitudes teniendo a una de éstas magnitudes como patrón de medida (un patrón de medida es el elemento de medición, por ejemplo: cinta métrica, regla, calibre, termómetro etc.

Recta: Se define geoméricamente como un conjunto de puntos alineados que no tiene principio ni fin.

Es necesario para trazar una recta, conocer o marcar dos puntos que pertenezcan a la recta, ya que por dos puntos pasa una y solo una recta.

La condición para trazar una recta es que debemos conocer o marcar dos puntos que pertenezcan a la recta, ya que por dos puntos pasa una y solo una recta.

### Marcar:

Ésta operación solo se puede realizar teniendo el conocimiento de las operaciones anteriores ya que son fundamentales.

Para poder marcar en una chapa o cualquier metal se necesitan dos herramientas, la Punta de trazar y la regla metálica, luego se hace coincidir la medida solicitada con el borde del metal o alguna línea pre establecida y se realiza la marca, dando presión al marcado con la punta de trazar, desplazándola en un solo sentido y una sola vez en un trazo corto. A éste trazo pequeño se le llama marca.

Una vez realizadas las dos marcas necesarias, podremos pasar al siguiente paso que es:

**El Trazado** debemos tener en cuenta la precisión al hacer coincidir la regla con las dos marcas realizadas anteriormente. Una vez hecho esto, presionamos fuertemente la regla para evitar que se mueva y procedemos a hacer con la punta de trazar, un solo trazo con buena presión y en un solo sentido.

## HERRAMIENTAS PARA MEDIR, TRAZAR Y MARCAR



### Corte:

Se debe de tener en cuenta que para éste proceso es indispensable protegerse usando EPP acordes.

En esta ocasión abordaremos cortes sencillos, se debe tener en cuenta que en industria pesada existen numerosos procedimientos que involucran multitud de máquinas herramientas para tal fin.

Cortes en chapas: se realizan con CIZALLAS. Estas pueden ser manuales o semiautomáticas. Las manuales se dividen en cizallas de mano (tijera para cortar chapa), de banco o de pie.

Imágenes respectivas:



Corte de hierro: Se realizan con CIZALLAS acordes para tal fin, también pueden utilizarse amoladoras o sensitivas, serrucho mecánico entre otras, debiendo tener en cuenta la utilización del material de desbaste apropiado para tal fin.

Imágenes respectivas:



Corte de

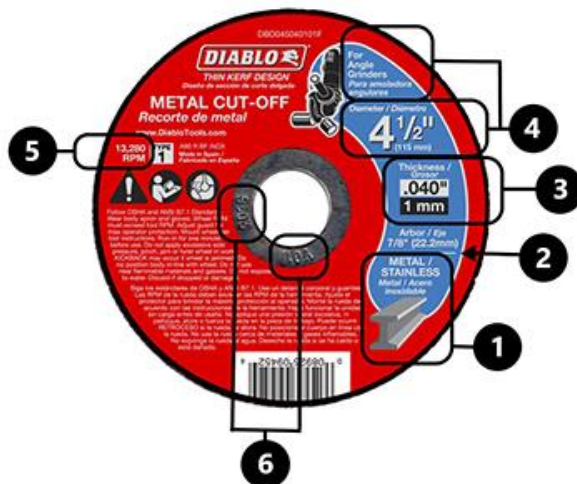


perfil Laminado: si

bien en la actualidad existen CIZALLAS específicas para este tipo de materiales, entre otras máquinas herramientas de gran velocidad y precisión, lo usual y más común de observar es la utilización de amoladora manual, sensitiva, serrucho mecánico etc..., siempre debe tenerse en cuenta que cada tipo de material requiere herramientas de desbaste específicas, por lo que al emplear cualquier máquina de revoluciones es necesario verificar con el fabricante del material de desbaste las RPM de trabajo, materiales abarcados, vencimiento, entre otros datos técnicos que nos permiten trabajar con seguridad.

Como ya mostramos en imágenes las maquinas mencionadas, podemos observar a continuación los datos proporcionados por los fabricantes en los materiales de desbaste para corte utilizados, debiendo siempre informarnos antes de realizar esta elección, ya que existen numerosos tipos tamaños etc... y si bien son similares, estos difieren en su uso, generando un alto peligro si no son elegidos correctamente.

**A continuación datos importantes a la hora de elegir nuestro material abrasivo:**



- 1-Material Soportado
- 2-Diametro del Eje
- 3- Espesor
- 4-Angulo Permitido, Diámetro del Disco.
- 5-RPM máximas.
- 6- Vencimiento

### ¿Qué entiende por forja?

El forjado es un proceso de fabricación que da forma al metal utilizando fuerzas de compresión. El proceso de forjado se clasifica en función de la temperatura, como forjado en caliente, proceso que debe realizarse a temperaturas que oscilen entre los 800 y los 1000° C, aunque también puede llevarse a cabo a temperatura ambiente, lo que se conoce como “conformado o forjado en frío”

En la imagen siguiente podemos observar algunas herramientas básicas utilizadas como: pinza la cual sujeta la pieza a forjar, martillo o maza para generar la compresión, y el yunque para soportar la labor de impacto.



Ahora veamos algunas otras herramientas que podemos encontrar en el taller al trabajar con metales.

Imagen N°1: Distintos tipos de herramientas Para impacto.

1. HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN (golpe)

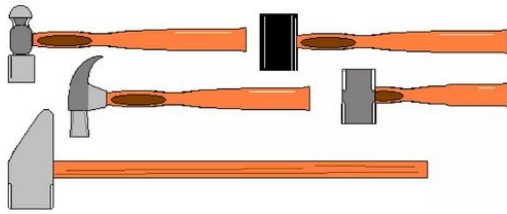


Imagen N°2: Morsa, pinza universal, Pinza de fuerza, prensa sargento, Llave francesa, Destornillador.

2. HERRAMIENTAS DE SUJECIÓN O APRIETE

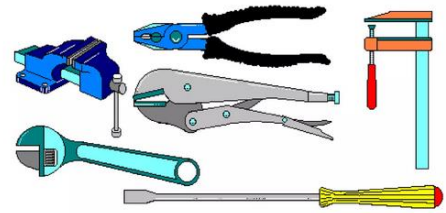


Imagen N°3: Lima, Cincel, Tijera, Sierra, Brocas.

3. HERRAMIENTAS DE CORTE

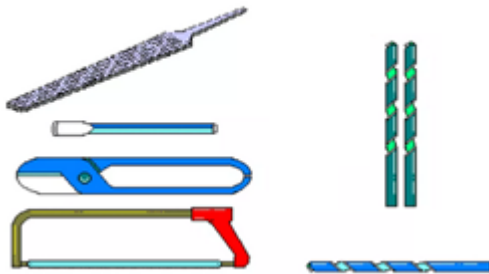
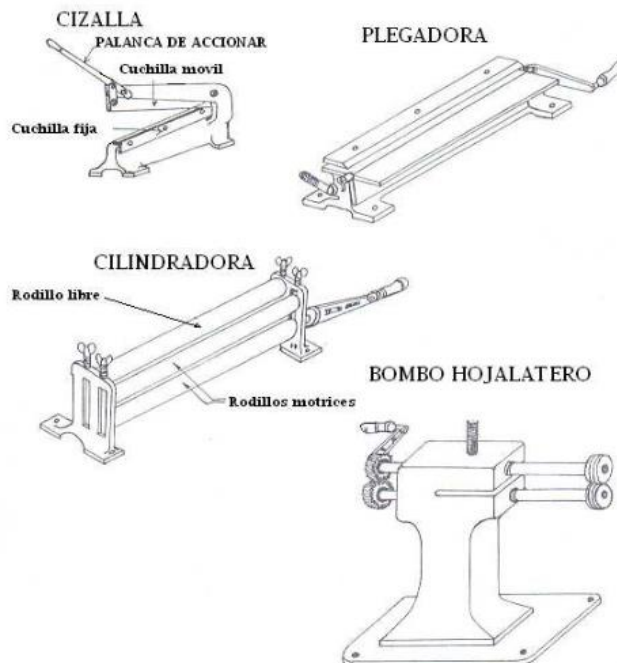


Imagen N°4: Taladro de Banco, Amoladora Taladro de mano, Esmeril.

4. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS



Herramientas más utilizadas al trabajar con chapa.



### ¿Qué es la Soldadura?

La soldadura es un proceso de fabricación en donde se realiza la unión de dos materiales, normalmente metálico y lograda a través de la fusión, en la cual las piezas son soldadas fundiendo ambas piezas, también pudiendo agregar un material de relleno o de aportación fundido para conseguir un baño de material fundido. La soldadura al enfriarse, se convierte en una unión fija.



## ¿Qué Tipos de Soldadura en Función del Material de Aportación se identifican?

Dependiendo del material de aportación, tenemos 2 tipos:

**Homogénea:** Cuando no se utiliza material de aportación o cuando se utiliza pero es de la misma naturaleza que las piezas que se van a unir.

En este caso los metales que unimos y el material de aportación tienen que ser de la misma naturaleza.

**Heterogénea:** Se efectúa entre materiales de distinta naturaleza, con o sin metal de aportación.

También puede ser entre metales iguales, pero con distinto metal de aportación.

**Además tenemos 4 tipos de soldadura básicas:** Soldadura Blanda, Fuerte, Oxiacetilénica y por Resistencia o Arco Eléctrica (por arco, por puntos y por costura).

**Expliquemos cada uno de los 4 tipos básicos.**

- **Soldadura Blanda**

Aplicaciones: Para uniones de hojalata, chapas galvanizadas, piezas de latón y bronce, tubos de plomo y componentes electrónicos y eléctricos.

Ejemplo:

Heterogénea.

Material de Aportación: Aleación de Estaño y Plomo

Temperatura de Soldadura: 400°C.

Instrumento: Soldador eléctrico.

-Simplemente tenemos que conectar el soldador o estañador a la corriente eléctrica y dejar que caliente la punta. Una vez caliente se coloca el estaño en la punta y se fundirá sobre las partes a unir. El estaño suele ser una mezcla de estaño y resina.



Tipo:

punta.

El

- **Soldadura Fuerte**

Aplicaciones: Para uniones de latón, cobre, aleaciones de plata, bronce, acero y fundición.

Ejemplo:

Tipo: Heterogénea.

Materiales de Aportación: Latón o Cobre.

Temperatura de la Soldadura: 800°C.

Instrumento: Soplete de Gas.

-Es una técnica de unión térmica en la que un metal de aportación fundido penetra al interior de un hueco capilar comprendido entre los metales a unir.

Los metales de aportación para soldadura fuerte tienen una temperatura de fusión superior a 450 °C, pero siempre inferior a la de los metales que van a unirse.



- **Soldadura Autógena**

En las soldaduras por gas el oxígeno actúa como comburente, mientras como combustible se pueden emplear varios gases (propano, butano, acetileno...) en función del tipo de aplicación.

Si se usa el material de aporte adecuado, proporciona una unión con características resistentes incluso superior a la del metal base.

Aplicaciones: Láminas de Acero o Hierro.

Se utiliza en construcción, en la industria naval y en la automovilística.

Ejemplo:

Tipo: Homogénea.

Material de Aportación: El mismo que el de las piezas que se van a unir.

Temperatura de Soldadura: Mayor de 3.000°C.

Instrumento: Soplete Oxiacetilénico.

La soldadura oxiacetilénica es la forma más difundida de soldadura autógena.

No es necesario aporte de material.

Este tipo de soldadura puede realizarse con material de aportación de la misma naturaleza que la del material base (soldadura homogénea) o de diferente material (heterogénea) y también sin aporte de material (soldadura autógena).

Para lograr una fusión rápida (y evitar que el calor se propague) se utiliza un soplete que combina oxígeno (como comburente) y acetileno (como combustible).



- **Soldadura Por Resistencia Eléctrica**

Para cada tipo se usa una máquina diferente.

La temperatura de las partes a unir, y del metal de aporte se puede lograr por medio de resistencia a la corriente (puntos), por inducción (costura) o por arco eléctrico.

En los tres métodos el calentamiento se da por el paso de la corriente entre las piezas metálicas a unir.

Veamos 3 ejemplos de máquinas para soldadura por resistencia eléctrica.

### 1- Soldadura por Puntos

Las piezas -generalmente chapas- quedan soldadas por pequeñas zonas circulares aisladas y regularmente espaciadas que, debido a su relativa pequeñez, se denominan puntos.

Las chapas objeto de unión se sujetan por medio de los electrodos y, a través de ellos, se hace pasar la corriente eléctrica para que funda los puntos y se genera una presión controlada.

Aplicaciones: tiene gran importancia en la industria moderna, sobre todo en chapa fina.

emplea en la fabricación de carrocerías de automóviles, electrodomésticos (por ejemplo, heladeras), juguetería, entre muchas más aplicaciones.

Ejemplo:

Tipo: Homogénea.

Material de Aportación: No hay.

Temperatura de Soldadura: La misma que la temperatura de fusión de los materiales a unir.

### 2-Soldadura por Costura

La soldadura eléctrica por costura se basa en el mismo principio de la soldadura por puntos, pero en este caso las puntas de los electrodos se sustituyen por rodillos, entre los cuales y, presionadas por el borde de éstos, pasan las piezas a soldar.

### 3-Soldadura por Arco Eléctrico

Se distinguen los siguientes procesos de soldadura basados en el principio del arco eléctrico:

\*Soldadura por arco con electrodo de metal revestido (SMAW).

El sistema de soldadura eléctrica con electrodo recubierto se caracteriza por la creación y mantenimiento de un arco eléctrico entre una varilla metálica llamada electrodo, y la pieza a soldar.

\*Soldadura por electrodo no consumible protegido (TIG)

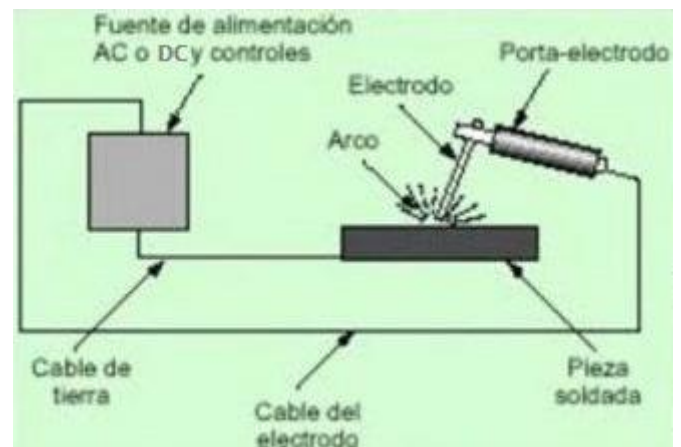
\*Soldadura por electrodo consumible protegido (MIG/MAG)

\*Soldadura por arco sumergido (SAW)



Se

La que



**Expliquemos uno de los más usados “el proceso de Soldadura por arco con electrodo de metal revestido” (SMAW).**

### SOLDADURA POR FUSION – ARCO PROTEGIDO – ELECTRODO RECUBIERTO

La soldadura por arco tiene ciertas ventajas con respecto a otros métodos. Es más rápida debido a la alta concentración de calor que se genera y por lo tanto produce menos distorsión en la unión. Los procedimientos de soldadura por arco son los más utilizados, sobre todo para soldar acero, y requieren el uso de corriente eléctrica. Esta corriente se utiliza para crear un arco eléctrico entre un electrodo aplicado a la pieza, lo que genera el calor suficiente para fundir el metal y crear la unión. En este tipo de electrodo metálico, que es conductor de electricidad, está recubierto de fundente y conectado a la fuente de corriente. El metal a soldar está conectado al otro borne de la fuente eléctrica. Al tocar con la punta del electrodo la pieza de metal se forma el arco eléctrico. El intenso calor del arco funde las dos partes a unir y la punta del electrodo, que constituye el metal de aportación. Este procedimiento, desarrollado a principios del siglo XX, se utiliza sobre todo para soldar acero.

Todo lo que se necesita un soldador para trabajar con este proceso es una fuente de poder, cables, un porta electrodo y electrodos; además de los elementos de seguridad como máscara, guantes, etc.

Normalmente las fuentes de poder son pequeñas, ligeras y portátiles. Pueden abarcar desde un transformador sencillo para soldadura con alterna, hasta un generador impulsado por un motor de combustión interna o un transformador trifásico con rectificadores para soldadura con continua.



El ajuste de la corriente de soldadura en función del tipo de electrodo y el trabajo a efectuar, puede hacerse por medio de transformadores con múltiples derivaciones intermedias, o para trabajos de mayor calidad, mediante distintos dispositivos de salida continuamente variable, como desplazamiento de bobinas del transformador, tiristores, reóstatos, impedancias variables por desplazamiento del núcleo, derivador magnético o por saturación del núcleo con CC, etcétera. En los casos de convertidores rotativos, se emplean generadores compuestos diferenciales.

Con este proceso se puede soldar metal de casi cualquier espesor y se pueden hacer uniones con la configuración que sea. Hay electrodos que se pueden usar con los aceros al carbono y de baja aleación, aceros inoxidable, aceros de alta aleación, resistentes a la corrosión, y aun aceros templados, hierro colado y maleable. A pesar de que no se utilizan tanto, también hay electrodos para soldar cobre, níquel y otras aleaciones. También se efectúa algo de trabajo de soldadura de piezas gruesas de aluminio, pero en cantidades muy pequeñas.

Sin embargo, el procedimiento de soldadura con electrodo revestido no se presta para su utilización con equipos automáticos o semiautomáticos; su aplicación es esencialmente manual. La longitud de los electrodos es relativamente corta, por lo que bastan unos cuantos minutos para consumir un electrodo.

Debido a que el electrodo se agota en muy poco tiempo, el soldador tiene que interrumpir el trabajo a intervalos regulares para cambiarlo, y además debe picar y limpiar el punto de inicio antes de empezar a usar electrodo nuevo. Normalmente, el arco funciona menos de la mitad del tiempo total. Sin embargo, aun con todo este tiempo muerto y de preparación, un soldador eficiente puede ser muy productivo.

Puesto que el revestimiento del electrodo aísla eléctricamente la varilla metálica del núcleo, no hay peligro de hacer un cortocircuito contra otras partes metálicas cercanas y apagar el arco.

Hay que tener cuidado al seleccionar los electrodos, pues resulta importante que su composición sea adecuada al metal que se desea soldar. Si el electrodo y el metal depositado no son compatibles, es muy probable que la soldadura obtenida no sea buena. No es posible esperar que una soldadura soporte la carga para la que se diseñó si no se realiza con el electrodo correcto. Un electrodo inadecuado da origen a porosidad, poca resistencia a la corrosión, soldaduras débiles y otros defectos

Existen tres tipos de máquinas soldadoras por arco para electrodos recubiertos:

1. **Maquinas rotativas** (*corriente continua*)
2. **Maquinas estáticas** (*corriente alterna*)
3. **Maquinas rectificadoras** (*corriente alterna o continua*)

## ELECTRODOS

### ELECTRODO RECUBIERTO:

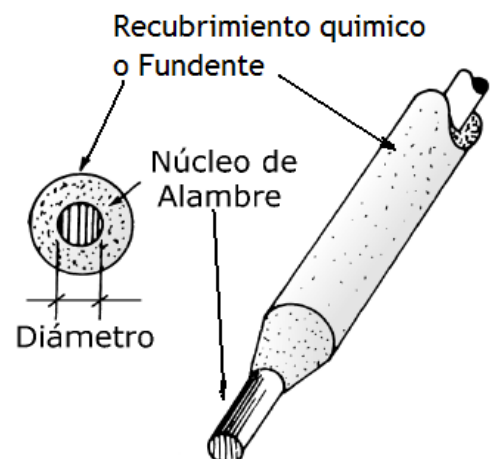
Consiste en una barra con núcleo metálico a la que se le ha añadido un recubrimiento de compuestos químicos sólidos cuidadosamente seleccionados.

El núcleo de alambre conduce la energía eléctrica para el arco y provee el material de relleno para el área de soldadura. El intenso calor del arco hace que progresivamente se funda la punta del alambre y que se deposite en el cordón de soldadura en forma de pequeñas gotas, proporcionando así el material de aporte. El metal del núcleo depende del tipo de metal base que se requiere soldar. Si es acero generalmente se usará acero y si es aluminio el núcleo será de aluminio, etc.

Algunos electrodos se pueden usar ya sea con corriente alterna o con corriente continua.

El recubrimiento es muy importante, desempeña varias funciones que son las siguientes:

- \* Proveen una atmósfera protectora
- \* Proporcionan escoria de características adecuadas para proteger al metal fundido
- \* Estabilizan el arco
- \* Añaden elementos de aleación al metal de la soldadura
- \* Desarrollan operaciones de enfriamiento metalúrgico
- \* Reducen las salpicaduras del metal
- \* Aumentan la eficiencia de deposición
- \* Eliminan impurezas y óxidos
- \* Influyen en la profundidad del arco
- \* Disminuyen la velocidad de enfriamiento de la soldadura



LOS ELECTRODOS SE IDENTIFICAN MEDIANTE:

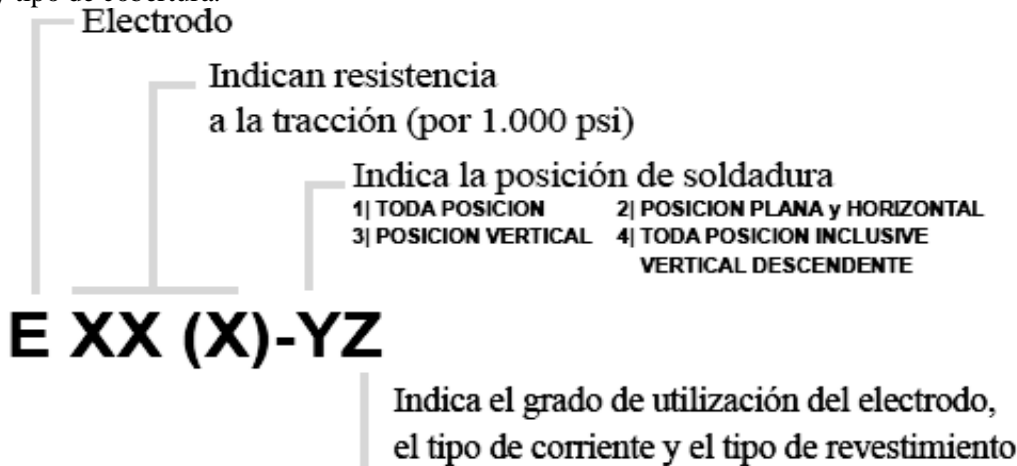
Un código de colores impreso en la punta del mismo, según normas internacionales.



Un código numérico impreso en el recubrimiento



Este código indica la resistencia a la tracción de la soldadura, la posición de esta y el tipo de corriente y polaridad y tipo de cobertura.



Ultimo dígito	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Corriente y Polaridad	CC(+)	CA/CC(+)	CA/CC(-)	CA/CC(+)	CA/CC(+/-)	CC(+)	CA/CC(+)	CA/CC(-)	CA/CC(+)
Escoria	Orgánica	Orgánica	Rutilica	Rutilica	Rutilica	Básica	Básica	Mineral	Básica
Arco	Enérgico	Enérgico	Medio	Suave	Suave	Medio	Medio	Suave	Medio
Penetración	Profunda	Profunda	Mediana	Poca	Poca	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana
Polvo de Fe	0 - 10 %	---	0 - 10 %	0 - 10 %	30 - 50 %	---	---	50%	30 - 50 %

Y por el diámetro: el diámetro del electrodo se mide en el núcleo y determina la intensidad de corriente promedio que debe utilizarse.

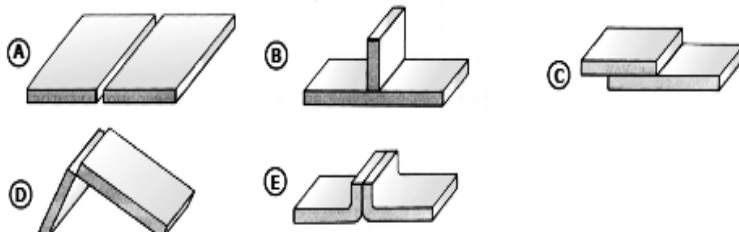
Por ejemplo:

Diámetro (mm)	E XX10	E XX12	E XX13	E XX14	E XX24	E XX15	E XX18
	E XX11					E XX16	E XX18-XX
Corriente de soldadura (A)							
1,60	-	25-40	30-50	-	-	-	-
2,00	-	40-65	40-65	-	-	-	45-70
2,50	55-75	60-85	60-85	60-90	80-120	65-90	70-90
3,25	90-130	100-130	100-130	100-140	180-225	100-130	100-140
4,00	130-160	140-180	140-180	140-180	270-320	130-170	130-190
5,00	160-200	200-250	200-250	200-250	300-340	180-230	180-250
6,00	180-220	280-350	270-350	230-300	320-360	230-300	230-310

## UNIONES BÁSICAS EN SOLDADURA.

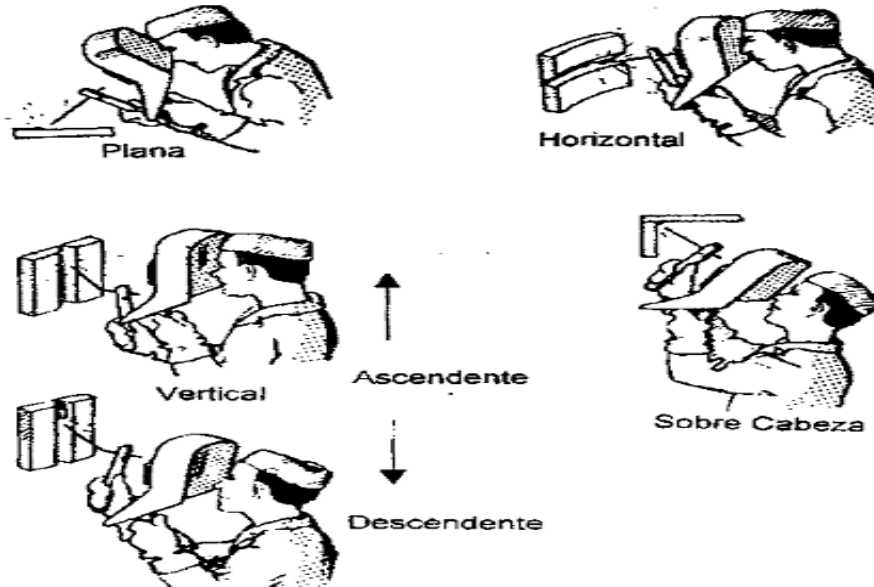
### Uniones básicas con arco protegido

Estas son cinco: A) la unión a tope, B) la unión en T, C) la traslapada o solapa, D) la unión en escuadra o ángulo, y E) la de canto

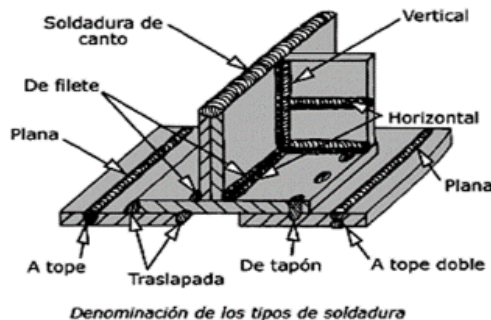
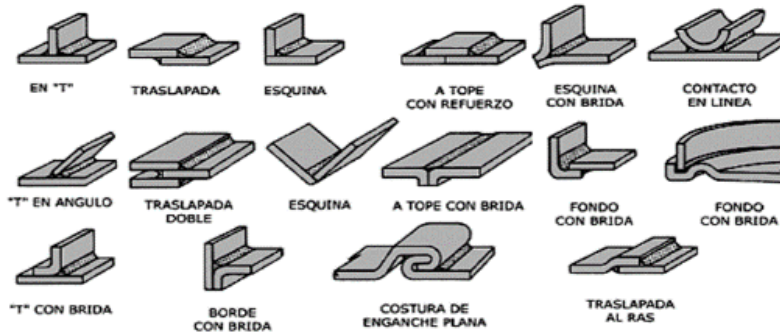


Además de las uniones detalladas, existen cuatro posiciones diferentes para realizarlas. Estas son la plana, la vertical ascendente o descendente, la horizontal, y la sobre cabeza.

### Posición de Soldadura

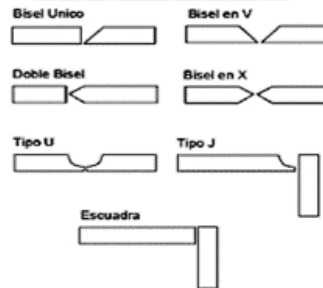


### Diseños de uniones habituales en soldadura



Denominación de los tipos de soldadura

### Variaciones de Bisel



## “FORMACIÓN DEL ARCO - CORRIMIENTO DE UN CORDON”

### FORMACIÓN DEL ARCO

Antes de iniciar el arco eléctrico, Ud. debe conocer que sucederá en la punta del electrodo. Se generará una temperatura en el orden de los 3.300 y 5.550 °C entre el electrodo y la pieza a soldar. El fundente del revestimiento se calentará transformándose en sales fundidas y en vapor. Estas protegerán al metal fundido de la acción de la atmósfera.

El gas de protección generado evita la acción de los gases de la atmósfera sobre la soldadura, los que habitualmente causarían incorporación de hidrógeno y porosidad entre otros defectos. Una vez que el metal fundido se solidificó, la escoria también lo hará formando una cascarilla por encima de la soldadura. Esta se podrá retirar con la ayuda de un pequeño martillo con sus terminaciones en punta llamado piqueta.

Se deberá tener muy en cuenta lo siguiente. Donde se apunte o apoye la varilla de soldadura es donde irá el metal fundido. El calor junto con el metal fundido saldrá del electrodo dirigido hacia la pieza en forma de “espray”. Por ello, el electrodo se deberá dirigir donde se desea aportar metal, manteniendo a su vez el arco.

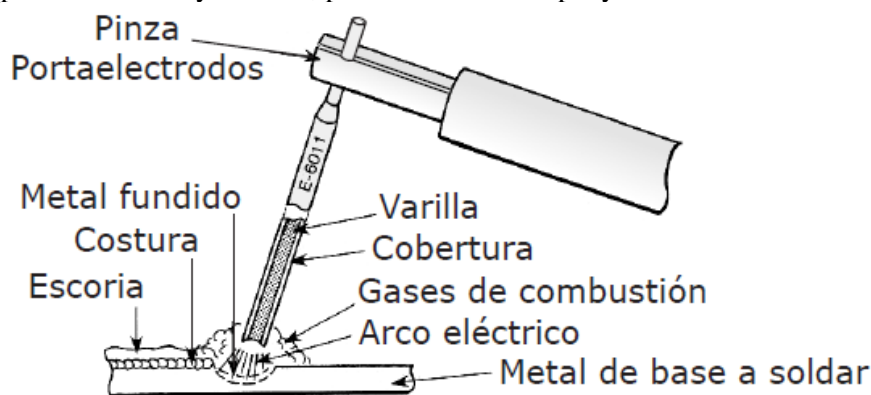
La soldadura con arco protegido es un tipo de soldadura de uso muy común. Si bien no resulta difícil de ejecutar, requiere de mucha paciencia y práctica para poder adquirir la experiencia necesaria. En una gran parte, los resultados obtenidos dependerán de la habilidad del soldador para controlar y llevar a cabo el proceso de soldadura. La calidad de una soldadura, además, dependerá de los conocimientos que este posea. La experiencia solo se obtiene con la práctica.

Hay seis factores importantes a tener en cuenta. Los dos primeros están relacionados con la posición y la protección del operario, y los cuatro restantes con el proceso de soldadura en sí.

Los mismos están detallamos a continuación, a saber:

- Posición correcta para ejecutar la soldadura.
- Protección facial (se debe usar máscara o casco).
- Longitud del arco eléctrico.
- Angulo del electrodo respecto a la pieza.
- Velocidad de avance.
- Corriente eléctrica aplicada (amperaje).

Cuando se menciona que el soldador esté en la posición correcta, nos referimos a que se deberá estar en una posición estable y cómoda, preferentemente de pie y con libertad de movimientos.

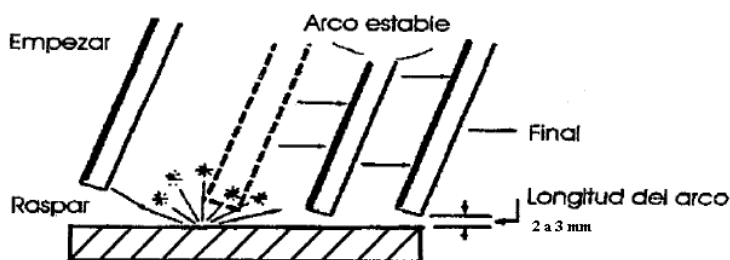


*Esquema de un electrodo revestido en plena tarea*

### Formar el arco eléctrico

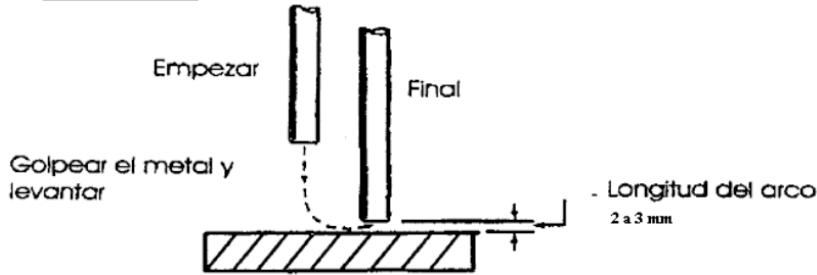
Formar el arco significa tocar el metal base con la punta del electrodo. Se usan dos métodos: RAYADO o GOLPE. El método de rayado es similar al encendido de un fósforo gigante.

#### POR RAYADO



El método de golpeado es, como su nombre indica, un golpeteo directo, hacia arriba y hacia abajo en el punto de inicio elegido.

## POR GOLPE



En ambos casos la corriente de soldar forma un arco tan pronto como el electrodo toca el metal base. Si se mantuviera en esa posición, el electrodo se congelaría (pegaría) en el metal. Para evitar esto, el electrodo se levanta tan pronto como toca el metal base. Sin embargo, el arco desaparecerá si se levanta demasiado el electrodo, y todo el procedimiento deberá repetirse.

## **PASOS A SEGUIR PARA FORMAR EL ARCO**

Use ropa protectora y los EPP.

Compruebe que la pinza de masa esté sujeta correctamente.

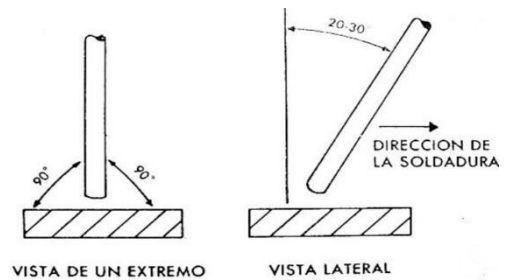
Obtenga una pieza de metal de 2" x 1/8" x 30cm y electrodos de 2.50mm E6013.

Gradúe el amperaje correcto de la maquina

Ponga el extremo desnudo del electrodo en el portaelectrodo, empuñe cómodamente el mismo.

Encienda la máquina y asuma una posición cómoda.

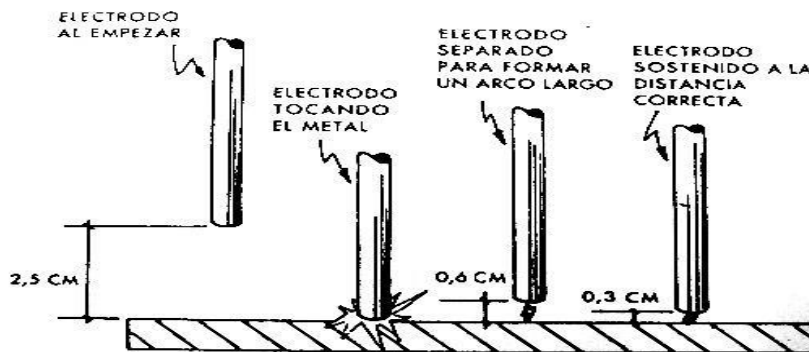
Sostenga el electrodo a unos 2cm arriba del metal base. Debe estar en un plano perpendicular al metal y con una inclinación de 20 o 30 grados en la dirección del movimiento.



Ponga la careta frente a sus ojos. Encienda el arco rápida y suavemente por golpeteo.

Si el arco se encendió correctamente, se producirá una luz.

Separe el electrodo unos 6mm aproximadamente. Mantenga esta distancia por uno o dos segundos, luego baje el electrodo hasta 3mm del metal y por último retírelo rápidamente para cortar o apagar el arco.



Repetir este ejercicio hasta que pueda encender el arco sin fallar y sin que se pegue el electrodo.

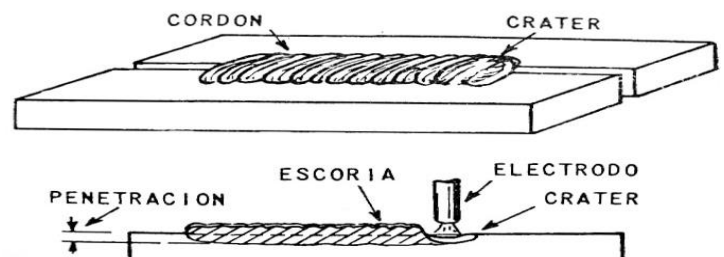
**RECORDAR:** si el electrodo se pega no se debe tirar para despegarlo, pues puede suceder que el metal o pieza a soldar se nos venga encima. Para evitar esto se debe despegar el electrodo con una torsión de muñeca o con un movimiento rápido y firme hacia ambos lado hasta lograr despegar el electrodo. Esto se debe realizar tan pronto se observó el fenómeno pues, de no ser así el electrodo se destruirá y deberá ser reemplazado por otro.

## **CORRIMIENTO DE UN CORDON**

Antes de ensamblar y soldar las diferentes uniones, debe desarrollarse destreza en correr cordones, porque los cordones son básicos en la mayoría de las operaciones de soldadura. Consideramos oportuno explicar aquí la terminología usada por los soldadores:

El cordón es el metal depositado por el electrodo.

Cuando el extremo del electrodo hace contacto con el metal de base, se enciende el arco y se derrite un



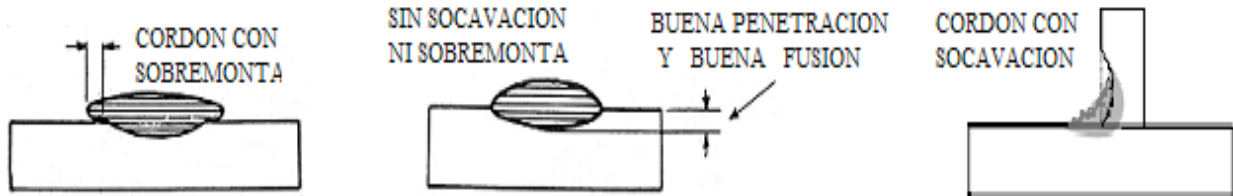


charco de metal en la pieza. Este charco se denomina cráter. Su profundidad indica la profundidad de la penetración.

Un cordón perfectamente depositado debe tener la debida penetración, sin sobremonta o socavación.

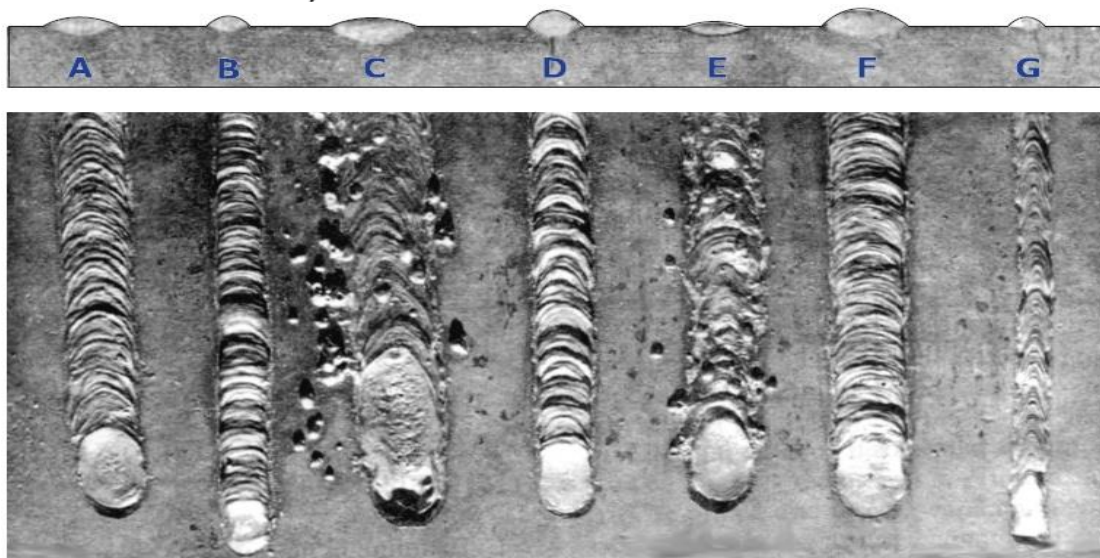
Por sobremonta se entiende aquella cantidad de metal que hubiera sido depositado sobre la pieza sin formar una unión perfecta con esta.

Por socavación se entiende la canaleta que se forma a lo largo de los cordones, cuando la soldadura se hace con una velocidad de avance excesiva, o cuando el electrodo no se sostiene en la posición correcta.



En la fotografía se observan varias pruebas de soldadura realizadas con distintas corrientes y velocidades de avance. En ella, podemos clasificar a las soldaduras de la siguiente manera, a saber:

- A. Costura correcta con amperaje y velocidad adecuados.
- B. Costura aceptable con amperaje muy bajo.
- C. Costura deficiente por amperaje muy elevado.
- D. Costura aceptable con amperaje muy bajo, ocasionando demasiado aporte metálico.
- E. Costura deficiente con corriente inadecuada.
- F. Costura correcta con muy poca velocidad de avance. Observar que la costura está muy ancha y muy alta.
- G. Costura deficiente con corriente adecuada pero con velocidad de avance muy elevada.



### PASOS A SEGUIR PARA CORRER UN CORDON

Use ropa protectora y los EPP.

Compruebe que la pinza de masa esté sujeta correctamente.

Obtenga una pieza de metal de 2" x 1/8" x 30cm y electrodos de 2.50mm E6013.

Gradúe el amperaje correcto de la maquina (es muy importante que se use el amperaje adecuado para cada electrodo, a fin de obtener cordones de buena forma y penetración, con un mínimo de salpicaduras)

Ponga el extremo desnudo del electrodo en el porta-electrodo, empuñe cómodamente el mismo.

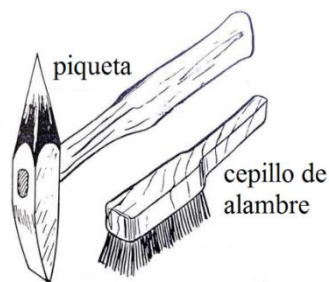
Encienda la máquina y asuma una posición cómoda.

Encienda el arco y mueva el electrodo en una dirección, conservando la correcta longitud del arco (2 a 3mm) y los ángulos señalados antes (20° o 30°).

A medida que avance la soldadura, notara que el electrodo se va quemando y haciéndose más corto. Para compensar el acortamiento del electrodo, vaya bajando la mano que sostiene el porta-electrodo. Debe mantenerse la distancia correcta (2 a 3mm).

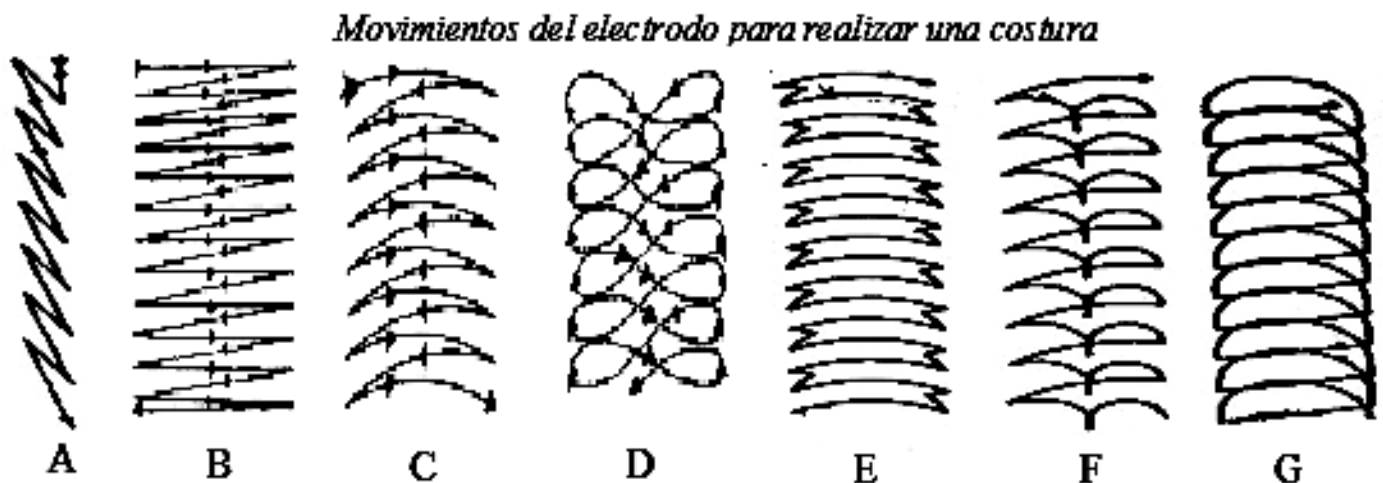
Trate de mantener una velocidad constante. Si se mueve muy rápido obtendrá una soldadura estrecha, en forma de hilo; si se mueve demasiado despacio el metal de la soldadura se irá apilando.

Limpie la escoria del cordón con piqueta y cepillo de alambre. Examine el cordón obtenido. Repita esta práctica hasta desarrollar la destreza suficiente para obtener cordones con buena presencia.



### MOVIMIENTOS DE COSTURA

En la figura se detallan los movimientos clásicos. De los movimientos ilustrados, el de aplicación más común es el mencionado con la letra A, aunque los movimientos C y D resultan más efectivos para realizar soldaduras en metales de mayor espesor.



### SEGURIDAD EN SOLDADURA ELÉCTRICA

Las operaciones de soldadura por arco eléctrico presentan una serie de peligros que es necesario tener en cuenta para evitar accidentes personales. Entre los mismos encontramos los de origen netamente eléctrico y los del tipo térmico, como los originados por soldar sin caretas o máscaras debidas a la gran emisión de radiación ultravioleta que dan lugar a quemaduras en la piel, queratosis de córneas, quemaduras por salpicaduras de metal incandescente y contactos con los objetos calientes que se están soldando, proyecciones de partículas de piezas trabajadas en diversas partes del cuerpo, exposición a humos y gases de soldadura, por factores de riesgo diversos, generalmente por sistemas de extracción localizada inexistentes o ineficientes etcétera. Un detalle que hay que considerar es que los trabajadores que sueldan usando lentes de contacto se exponen a que la radiación seque la capa de lágrimas entre el ojo y la lente, produciendo una succión que puede dañar el ojo cuando se retiran las lentes.

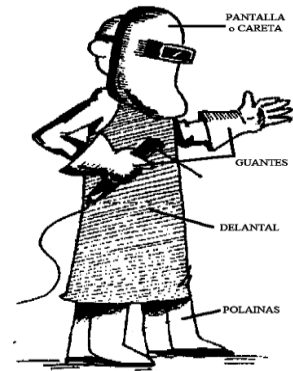
### RECOMENDACIONES GENERALES DE SEGURIDAD (a continuación, presentamos algunas)

- Controlar el estado de los cables antes de usarlos.
- Verificar si los terminales o enchufes están en buen estado.
- Tomar los recaudos necesarios para la conexión del neutro y la tierra (especial cuidado puesto que los errores en esta toma de tierra pueden ser graves).
  - Revisar los aislamientos de los cables eléctricos al comenzar cada tarea desechando todos aquellos que no están en perfecto estado.
- Evitar que los cables descansen sobre objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro elemento que pudiera dañarlos.

- Evitar que pasen vehículos por encima, que sean golpeados o que las chispas de soldadura caigan sobre los cables.
- El cable de masa se conectará sobre la pieza a soldar o lo más cerca que sea posible.
- Antes de realizar cualquier modificación en la máquina de soldar se cortará la corriente, incluso cuando se mueve.
- No dejar conectadas las máquinas de soldar en los momentos de suspender momentáneamente las tareas.
- No trabajar en recintos que hayan contenido gases o líquidos inflamables, sin que previamente hayan sido debidamente ventilados.
- En caso de utilizar electrodos que generen humos, poner en funcionamiento los aspiradores correspondientes, o en caso contrario, emplear equipos de protección respiratoria.

### ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Pantalla de protección.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Mandil de cuero. (Delantal)
- Polainas de apertura rápida
- Protección de los pies de características aislantes.



### RECOMENDACIONES

- No se realizarán trabajos de soldadura utilizando lentes de contacto.
- Si está embarazada, o cree estarlo comunicarlo para tomar los recaudos pertinentes, pues estas actividades en periodos de gestación son perjudiciales.
- Se comprobará que las caretas no estén deterioradas puesto que si así fuera no cumplirían su función.
- Verificar que el cristal de las caretas sea el adecuado para la tarea que se va a realizar.
- Para picar la escoria o cepillar la soldadura se protegerán los ojos.
- Los ayudantes y aquellos que se encuentren a corta distancia de las soldaduras deberán usar gafas con cristales especiales.
- Cuando sea posible se utilizarán pantallas o mamparas alrededor del puesto de soldadura.



- Para colocar los electrodos se utilizarán siempre guantes.
- La pinza deberá estar lo suficientemente aislada y cuando este bajo tensión deberá tomarse con guantes.
- Cuando sea necesario cortar o esmerilar una pieza metálica para prepararla para soldar deberá usar los elementos de protección y seguir las indicaciones del instructor o maestro para realizar dicha tarea.

## ¡MUY IMPORTANTE!

- No esmerilar ni cortar ningún material que no esté indicado o supervisado por el instructor o maestro.
- Si surge u observa alguna irregularidad no intente darle solución, comuníquelo de inmediato al instructor o maestro.
- En caso de accidente, comuníquelo de inmediato al instructor o maestro.

## **Trabajo con Maderas:**

**DEFINICIÓN DE CARPINTERÍA:** La carpintería es el arte de trabajar la madera y todos los elementos que la reemplazan, para fabricar piezas armónicas y funcionales que satisfagan la necesidad del hombre, ya sea en forma manual, empleando las máquinas industriales o combinando ambas técnicas.

**HISTORIA:** El hombre utilizó la madera desde sus comienzos, ya que por ser un material liviano, fuerte y de fácil modelación fabricó sus primeras armas para defenderse, atacar y alimentarse; también sus medios de transporte como las canoas o para su protección como las viviendas, etc. La madera ocupó un rol muy importante a través de los tiempos y en todas las civilizaciones y por este uso constante se fue perfeccionando las obras de madera hasta alcanzar los armoniosos muebles de hoy. En consecuencia y debido a la demanda constante de mano de obra del carpintero, la tecnología acudió en su ayuda fabricando herramientas y maquinas que han aliviado sus tareas, asimismo, se han creado elementos que en algunas reemplazan a la madera, como ser paneles y chapas de muy buena calidad, que también ahorra tiempo y economía a la industria de la madera.

**LA MADERA:** La madera que se utiliza en la carpintería se obtiene del tronco y las ramas grandes de los árboles. Además tiene una amplia clasificación, pero lo más importante es lo siguiente: hay maderas duras, blandas y resinosas. Se clasifican también por su color y calidad.

**TRABAJO MANUAL:** El carpintero para realizar su tarea emplea una gran cantidad de herramientas y con la finalidad de su estudio la agrupamos de la siguiente forma:

**- Elaboración Manual:**

- **Trabajos a mano:** el trabajo a mano requiere una serie de elementos que por su uso especial y determinado son imprescindibles en carpintería, en general. Estos elementos de trabajo pueden dividirse en dos grandes grupos: útiles auxiliares (del carpintero) y herramientas (propia y mente dichas).

**- Útiles auxiliares:**

Se usan en todas las operaciones del trabajo de la madera, ayudando por lo general a la herramienta y facilitando a la vez la labor del carpintero. Estos útiles se pueden dividir en dos tipos: Útiles de preparación y útiles de trazado.

**-ÚTILES DE PREPARACIÓN:**

Los útiles de preparación, como su nombre lo indica, sirven para preparar las piezas de madera en sus operaciones preliminares, antes de ser tratadas con las herramientas; también muchos de ellos son utilizados durante todo el proceso de la elaboración.

**EL BANCO Y SUS ACCESORIOS:**

El banco de carpintero: es una mesa muy robusta utilizada para sostener y sujetar trabajos que se realizan en el taller de carpintería. Está construido por un grueso tablón sostenido por cuatro patas fuertes, armadas con travesaños. En la superficie y al costado del grueso tablón existe un cajoncillo, el cual sirve para depositar las herramientas que está utilizando evitando así que caigan al suelo o molesten.

Tiene dos prensas: vertical y horizontal y varios agujeros para colocar sus corchetes. Las dos prensas del banco de carpintero permiten fijar piezas de madera en sentido transversal y en sentido longitudinal.

**BANCO DE TRABAJO:**



**CABALLETES:**

Se utilizan para armar objetos y sostener tablonés



**PRENSAS Y SARGENTOS:** Son de gran utilidad para encolar y armados en general.



**Prensa Móvil**



**Sargento**



**Prensa Fija**

**SALVA BANCO:**

Se emplea para proteger el banco de carpintero y aserrar con comodidad.



### UTILES DE TRAZADO:

Son todos los elementos que usamos para medir, marcar y trazar. Son nuestra guía para efectuar los cortes.



**Escuadra**



**Falsa escuadra**



**Metro**



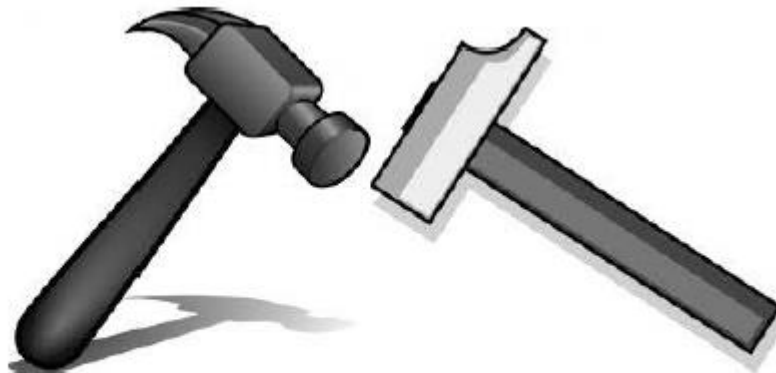
**Compas**

### -HERRAMIENTAS AUXILIARES:

Son todas aquellas, que si bien no labran la madera, son muy importantes para el carpintero.

- **MARTILLO:** Los hay de diferentes formas y peso; generalmente se utiliza el que tiene uñeta para clavos.

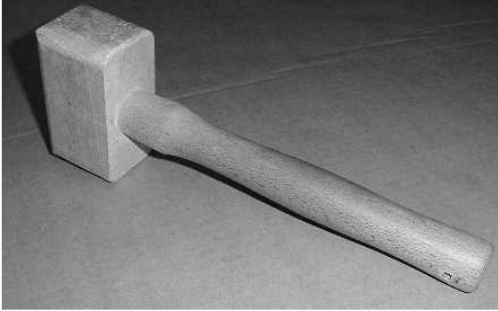
### Martillo con Uñeta o Galponero Martillo de Pena



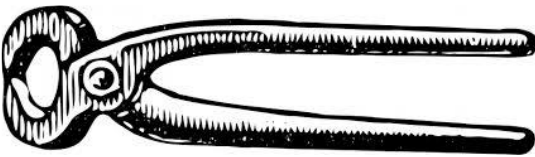
**Martillo con Uñeta o Galponero**

**Martillo de Pena**

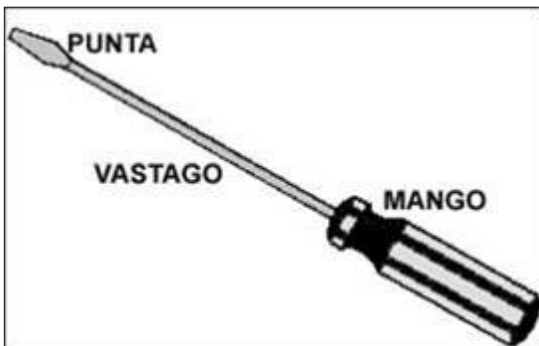
- **MACETA:** tiene la forma de una maza pero es de madera y se usa para armar y desarmar armazones de madera, ajustar piezas o golpear ciertas herramientas.



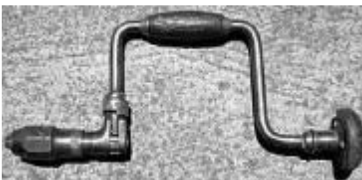
- **TENAZA:** se emplea para extraer clavos, cortarlos, y hacer ataduras con alambre.



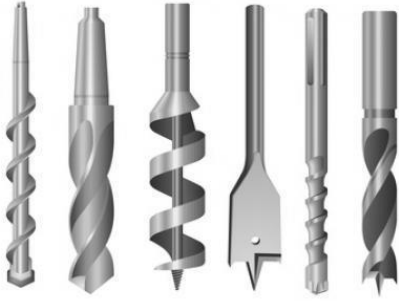
- **DESTORNILLADORES:** sirven para atornillar y desatornillar los tornillos. Hay de diferentes formas, tamaño y tipos (fijos automáticos y eléctricos).



- **BERBIQUÍ:** es una varilla de hierro en forma de “U”, que tiene en un extremo una empuñadura que gira libre, en el medio tiene un anillo que también gira libremente, en el otro extremo tiene un dispositivo para asegurar las mechas y se emplea para hacer agujeros.

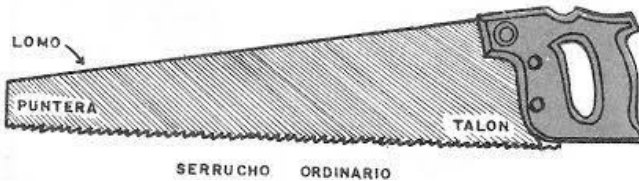


- **MECHAS:** Son las que se utilizan en el berbiquí; los hay en distintas medidas y formas.

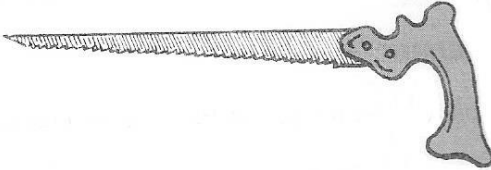


- **HERRAMIENTAS DE ASERRAR:** Son todas aquellas que tienen una hoja de acero dentada. Las formas, el dentado y la longitud varían según su utilidad.

- **SERRUCHO COMÚN:** está constituido de una hoja dentada larga y ancha en forma cónica con empuñadura.



- **SERRUCHO DE PUNTA O CALAR:** Este serrucho se utiliza para hacer cortes curvos internos o externos, es una hoja de acero angosta dentada que termina en una punta con una empuñadura.



**HERRAMIENTAS CORTANTES:** Son todas aquellas que constan de una cuchilla de acero muy filosa y se emplean para desbastar la madera, suavizar y emparejar las superficies.

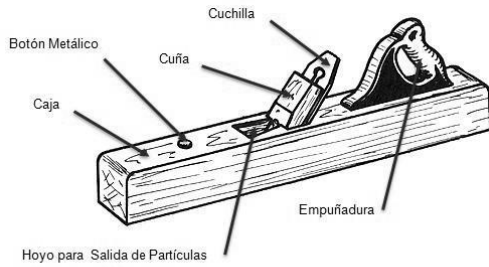
- **CEPILLOS:** Son de diversas formas y dimensiones y están contruidos por un prisma de madera dura, llamado caja, un hierro o cuchilla muy filosa, una planchuela de hierro llamada contra hierro que se fija a la cuchilla por un tornillo y una cuña de madera para asegurar en la correcta posición a la cuchilla.



- **GARLOPIN:** Se emplea para alisar superficies tiene el mismo sistema que el cepillo, pero es más largo y con una empuñadura.

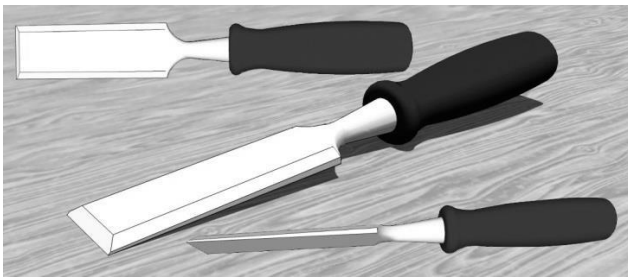


- **GARLOPA:** Es ídem al anterior, pero más grande.

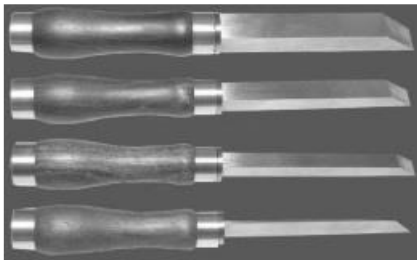


Garlopa elaborada de Madera

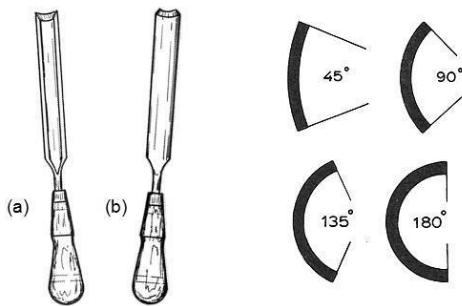
- **FORMON:** Es una hoja de acero fina, chata que termina en un bisel a  $45^\circ$  muy filosa, tiene una empuñadura de madera con dos virolas para protegerla de los golpes, hay diferentes medidas.



- **ESCOPILOS:** Son similares a los FORMONES, pero más largos y gruesos y se emplean para hacer escopladuras.



- **GUBIAS:** También son similares a los anteriores, pero varían sus filos ya que los mismos son los que se emplean para tallar la madera, en consecuencia la forma de corte son muy variables, pueden ser redondos, que terminen en punta, con filos a un costado, en forma cóncavos, etc.



Gubias: (a) Corte Interior, (b) Corte Exterior

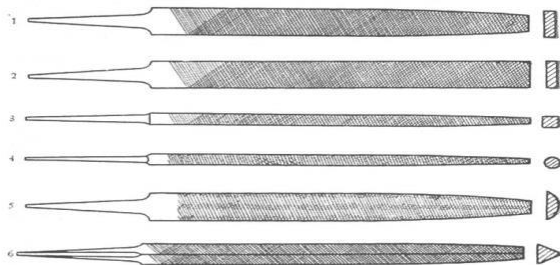
Curvatura de las Gubias

**HERRAMIENTAS FINALES:** Son todas aquellas que usa el carpintero para dar terminación o ajustar su trabajo.

- **ESCOFINA:** Está constituido por un cuerpo de acero, donde tiene leves puntas o uñas para producir un desgaste en la madera. Se emplea para emparejar las superficies aserradas.



- **LIMAS:** Son similares a las anteriores, pero más suaves sus estrías para suavizar mejor las superficies.



- **LIJAS:** Están constituidas con vidrios o granos molidos encolados sobre un papel grueso, que se usan para pulir las superficies, dejando el objeto en condiciones de ser tratados con pinturas, barnices, lacas, etc.



## **NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TALLER DE CARPINTERIA**

**OBJETIVO:** El objetivo de las presentes normas es proporcionar una serie de medidas destinadas a lograr la mayor seguridad y evitar accidentes, ya que es responsabilidad de todos contribuir a la preservación de la salud y la seguridad, tanto personal como del resto de los compañeros.

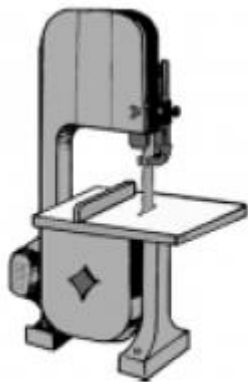
**TALLER:** El Taller es un lugar destinado exclusivamente para realizar una tarea de trabajo determinada por consiguiente nuestro taller, que trabaja la madera, tiene herramientas cortantes y de dientes muy filosos para labrar la madera, también se encuentran herramientas eléctricas manuales y máquinas industriales eléctricas.



Por todo ello es que debemos respetar las indicaciones de los profesores ubicamos en los lugares que nos determinen y utilizar solo las herramientas que nos indican y no tocar ninguna máquina o elemento que no se autorice.

- El orden y la limpieza es condición básica para un trabajo seguro.
  - No realizar bromas o juegos con las herramientas, virutas o aserrín.
  - Guardar las herramientas y elementos de trabajo ordenados en los lugares destinados para ellos.
  - Utilizar las prensas y elementos del banco de trabajo lo cierra y lo coloca en o para sujetar las piezas.
  - Para aserrar sobre el banco de carpintero utilice el salva banco.
  - Abra el metro solo para medir, luego lo cierra y lo coloca en el cajoncillo del banco.
  - No retire la viruta del garlopín con los dedos, use una cuña de madera para ese fin.
  - El material debe estar correctamente ordenado y no obstaculizar el paso.
  - Debe usar ropa adecuada, que no sea suelta o desprendida
  - Si trabaja en alguna maquina no usar anillos, pulseras y collares.
  - El lugar de trabajo debe tener una buena iluminación.
  - Mientras se trabaja debe haber una adecuada ventilación.
  - No toque cualquier cable, conductor o accione llave alguna.
  - Todo taller debe tener una correcta instalación eléctrica.
  - No debe haber cables sueltos o colgados, ni mucho menos pelados sin encantar.
  - Debe estar dotado de llaves de corte general en el taller.
  - Las máquinas deben estar perfectamente instaladas con sus protecciones colocadas.
  - Mantenga una distancia de 2 metros cuando el profesor o un compañero trabaja en una máquina.
  - Las puertas de acceso al taller deben de ser amplias.
  - El taller debe poseer un botiquín de primeros auxilios.
  - Es imprescindible que el taller tenga los elementos contra incendios, como ser matafuegos.
  - En caso de incendios, no arroje nunca agua sobre instalaciones eléctricas o máquinas.
  - En caso de incendio, se debe desplazar agazapado con la cabeza erguida y con un pañuelo cubriéndose la nariz y la boca.
  - En caso de movimiento sísmico, no grite, ni corra, espere las instrucciones de su profesor.
- Toda actividad dentro del taller requiere de una capacitación para su desarrollo, por ello debe estar atento a las indicaciones del profesor, quien le dirá como utilizar una herramienta, operar una maquina o realizar una tarea. Ud. Deberá seguir las instrucciones tal cual se le indica, si tiene duda, vuelva a preguntar.

#### MAQUINAS INDUSTRIALES DEL TALLER DE CARPINTERIA



**Sierra sin fin**



**Garlopa**



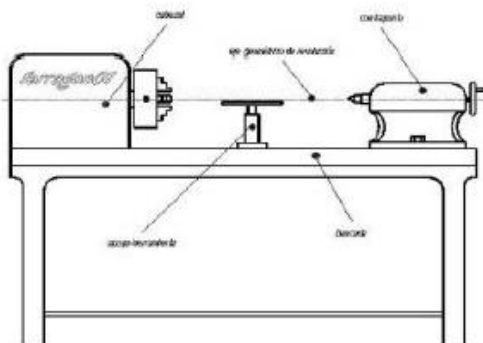
Lijadora

Cepilladora



Escopladora

Tupí



Torno para madera

Escuadradora

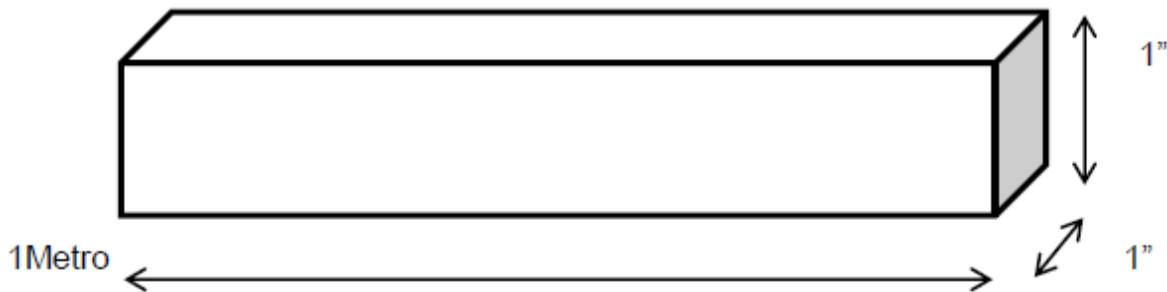
## CÁLCULOS DE MADERA

La pulgada es una medida inglesa y es usada en la actualidad en la industria de la madera, es decir, la madera se vende por pulgadas y por consiguiente, nuestros cálculos para determinar un presupuesto, debemos sacarlo en pulgadas. Por eso es muy importante conocer esta medida y la conversión a centímetros y viceversa.

La pulgada se representa: 1" y mide 25,4 mm.

Generalmente nuestro trabajo requiere siempre de un METRO DE MADERA o una CINTA METRICA para tomar las medidas están marcados y estos elementos, están marcados en centímetros y milímetros. Por consiguiente, en todas las operaciones vamos a tomar a la PULGADA como 2,5 cm.

La representación gráfica de UNA PULGADA en la madera es:



Para saber las pulgadas de una madera, se procede de la siguiente manera:

Espesor X Ancho X Largo =



Debe ser en:

Pulgadas X Pulgadas X Metros =



E" X A" X L mts. = PULGADAS

Por ejemplo una madera que mide: 2,5 cm de espesor, 15 cm de ancho y 225 cm de largo, será:

2,5 cm X 15 cm X 225 cm =

Se transformará: 1" X 6" X 2,25 mts. = 13,5 = 13 1/2"

### COMO DETERMINAR EL ESPESOR DE LA MADERA (CALIBRADO MANUAL)

Para marcar el espesor, utilizamos el GRAMIL, el cual lo empleamos trazando líneas paralelas a la base de apoyo del mismo, al contorno de la madera deseada. Luego con el GARLOPIN rebajamos la superficie hasta las líneas marcadas, utilizando una regla para mantener un devastado parejo.

Esa actividad se realiza con una máquina industrial, ésta se llama CEPILLADORA.

### BIBLIOGRAFÍA

-Material provisto por docentes de la E.I.D.F.S., San Juan.

- Imágenes: [www.google.com/imagenes](http://www.google.com/imagenes)

## DEFINICIÓN DE PULGADA

**Pulgada** es un término que procede de **pulgar**. El concepto se emplea para a un **tipo de medida** cuyo valor ha cambiado a lo largo de la **historia**. En su original, la pulgada era equivalente al ancho de la **primera falange** del dedo de la mano.

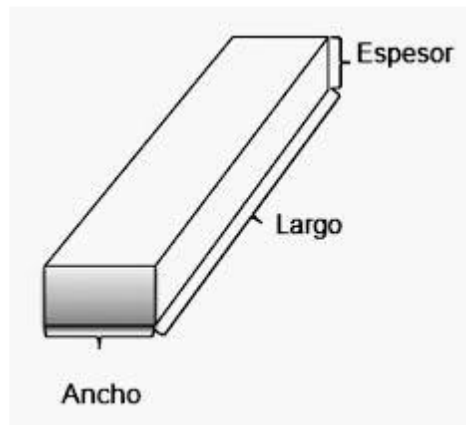
Por cuestiones lógicas, la pulgada no tenía la misma longitud en todos los

Generalmente se tomaba como unidad el pulgar del monarca de la región, provocaba diferencias en las equivalencias. A partir del **siglo XIX**, comenzó utilizarse el **sistema métrico decimal** y la pulgada quedó en desuso. La excepción se encuentra en los países anglosajones, que mantuvieron la como unidad de **medida** y establecieron su longitud en **25,4 milímetros**. En el sistema anglosajón de unidades, sigue utilizándose la pulgada y se representan con dos tildes (“).

**Únicamente para carpintería la pulgada la redondeamos a 25 milímetros o 2,5 centímetros para facilitar las cuentas.**

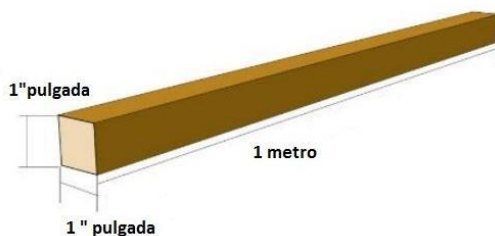
**1” pulgada: 2,5 centímetro**

**Dimensiones de la madera**



Las medidas a tener en cuenta son el espesor (**E**), el ancho (**A**) que se toman en pulgadas, y el largo (**L**) que se toma en metros.

Donde 1 " pulgada de madera equivale a una tabla de la siguiente medidas.



Espesor (**E**) = 1" pulgada Ancho (**A**) = 1" pulgada Largo (**L**) = 1 metro



nombrar  
sentido  
**pulgar**

**países.**

algo que  
a

pulgada

### **Cálculo de pulgadas de madera**

Para hacer el cálculo de la madera multiplicaremos **A**” pulgada x

**E**” pulgada x **L** metros = el resultado de esta cuenta será en pulgadas.

$$E'' \times A'' \times L \text{ metros} = \text{''pulgada}$$

El tablón de álamo q usamos para la parte práctica de carpintería es de 1”pulgada de espesor, 6”pulgada de ancho y 2.20metros de largo. El cálculo de cantidad de pulgadas de ese tablón será el siguiente. Respetando el orden y las unidades de medida de la formula anteriormente mencionada.

$$E'' \times A'' \times L \text{ metros} = \text{pulgadas}$$

$$1'' \text{pulgadas} \times 6'' \text{pulgadas} \times 2,20\text{m} = 13.2'' \text{pulgadas}$$

Dicho tablón tiene 13.2" pulgadas de madera. El valor del tablón (\$) será depende del precio (\$) de 1" pulgadas de cada madera, Álamo, cedro, roble, pino etc.

**Ejemplo:** si tenemos una tabla o un tablón que tiene un espesor de

7.5 centímetros, un ancho de 20 centímetros y un largo de 250 centímetros. Para hacer el cálculo de pulgada de dicho tablón debemos remplazar los valores, respetando el orden y las unidades de medida de dicha fórmula.

$$E'' \times A'' \times L \text{ metros} = \text{'' pulgadas } 3'' \times 8'' \times 2.5 \text{ metros} = 60'' \text{pulgadas}$$

Dicho tablón tiene 60" pulgadas de madera.

**Ejercicios:** Calcule la cantidad de pulgadas de madera de las siguientes tablas o tablón.

\*Tabla o tablón (A) tiene las siguientes medidas: Espesor: 2“pulgada -Ancho: 3” pulgadas-Largo: 2 metros

\*Tabla o tablón (B) tiene las siguientes medidas: Espesor: 5 centímetros-Ancho: 15 centímetros-Largo: 250 centímetros