

EEST N° 5 “Roberto Noble”



***MÓDULO TEÓRICO – PRÁCTICO
DE TALLER - CICLO BASICO***

PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS NIVEL 3

Jefe de departamento: Prof. ZELAYA Marcelo

Soldadura

La **soldadura** es un proceso de fabricación en donde se realiza la unión de dos materiales, (generalmente metales o termoplásticos) , usualmente logrado a través de la coalescencia (fusión), en la cual las piezas son soldadas fundiendo ambas y pudiendo agregar un material de relleno fundido (metal o plástico), para conseguir un baño de material fundido (el baño de soldadura) que, al enfriarse, se convierte en una unión fija. A veces la presión es usada conjuntamente con el calor, o por sí misma, para producir la soldadura. Esto está en contraste con la soldadura blanda (en inglés soldering) y la soldadura fuerte (en inglés brazing), que implican el derretimiento de un material de bajo punto de fusión entre piezas de trabajo para formar un enlace entre ellos, sin fundir las piezas de trabajo.

Muchas fuentes de energía diferentes pueden ser usadas para la soldadura, incluyendo una llama de gas, un arco eléctrico, un láser, un rayo de electrones, procesos de fricción o ultrasonido. La energía necesaria para formar la unión entre dos piezas de metal generalmente proviene de un **arco eléctrico**.

Mientras que con frecuencia es un proceso industrial, la soldadura puede ser hecha en muchos ambientes diferentes, incluyendo al aire libre, debajo del agua y en el espacio. Sin importar la localización, sin embargo, la soldadura sigue siendo peligrosa, y se deben tomar precauciones para evitar quemaduras, descarga eléctrica, humos venenosos, la sobreexposición a la luz ultravioleta y accidentes propios del taller.

Consejos para trabajar correctamente

Un puesto de trabajo bien organizado debe considerar:

1° La seguridad: Colocar afiches o señales de seguridad para cada trabajo o maquina.

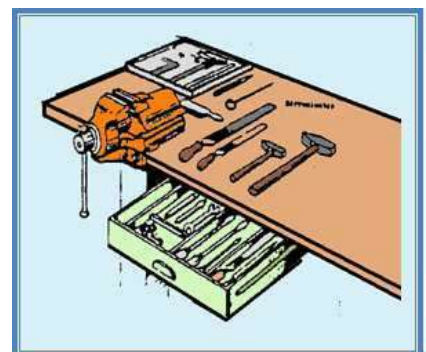
Respetar el uso de los equipos de protección personal.



2° Cuidado y distribución de las herramientas: Las herramientas del taller deben estar en perfectas condiciones y mantener un orden correcto.



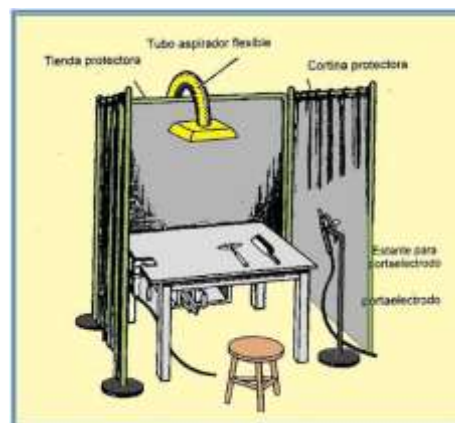
Es importante, registrar las herramientas y limpiarlas antes de guardarlas.



Puestos de trabajo para soldadura

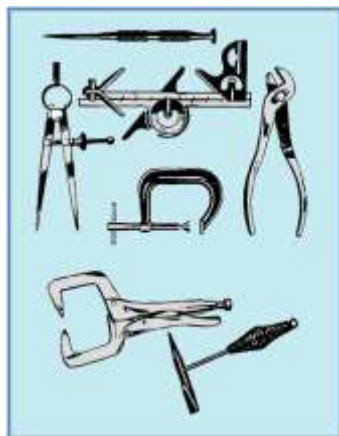
Los puestos de trabajo del soldador, deben ser lugares en donde se pueda trabajar de forma segura y ordenada.

Cabina de soldadura por Arco Eléctrico



Herramientas adicionales para soldar.

Además del equipo para soldar, en el taller de soldadura debe haber una serie de herramientas que son indispensables a la hora de trazar el material, sujetarlo para hacer la tarea requerida, etc.



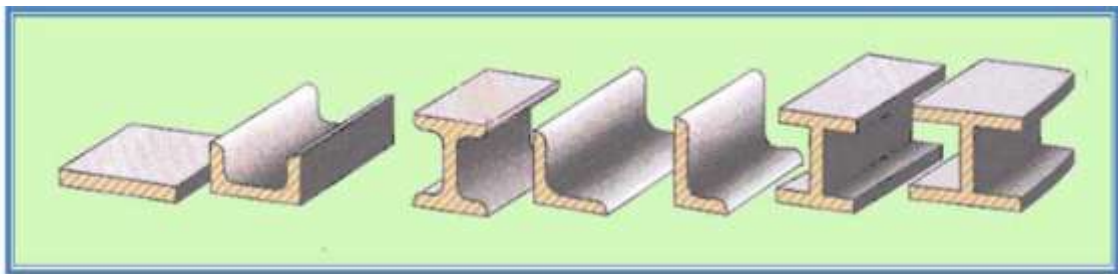
Materiales Metálicos

Los metales, son sólidos a temperaturas ordinarias, no se disuelven en agua, son buenos conductores del calor y la electricidad, tienen brillo, etc.

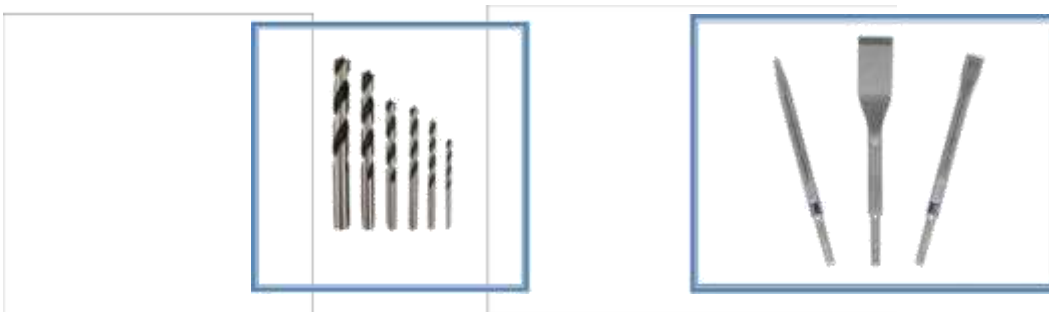
Clases de Metales:

Metales Ferrosos: Tienen como principal componente al hierro y son magnéticos.

Aceros de construcción: Contienen menos de 0,5 % de carbono y son utilizados para la fabricación de perfiles diversos, tornillos, clavos, etc.



Acero de herramientas: Contienen más del 0,5 % de carbono y son utilizados para la fabricación de brocas, cinces, limas, llaves, etc.



Acero Fundido: estos poseen desde 1,6 % de carbono, hasta 6,6 %. Estos son utilizados para la fabricación de cojinetes, cilindros, bancadas de maquinas herramientas, etc.



Metales no ferrosos: Son aquellos que no contienen hierro en su constitución, sus principales propiedades son que poseen buena resistencia a la corrosión, poco peso y gran resistencia mecánica, no despiden chispas y poseen elevada conductividad térmica y eléctrica.

Los metales no ferrosos más usados son:

Los metales no ferrosos pesados:

Plomo: Utilizado entre otras cosas para placas de baterías.

Cobre: Utilizados para conductores eléctricos, tuberías, etc.

Latón: Utilizado para griferías, caños, válvulas, etc.

Zinc: Utilizados para recipientes, radiadores, etc.

Estaño: Utilizado para soldadura blanda, etc.

Los metales no ferrosos livianos:

Aluminio: Utilizados para adornos, perfiles, reflectores, etc.

Magnesio: Utilizado entre otras cosas para la fabricación de fuegos artificiales y véngalas marinas ya que en forma de polvo es muy inflamable.

Identificación de los materiales ferrosos.

Con la finalidad de comprensión entre el fabricante, el comerciante y quien ha de trabajar el material, han creado códigos y signos abreviados que identifican la forma, el tipo y dimensiones del material.

NORMA: A través de la norma se unifican las denominaciones o nombres de los materiales, sus formas tamaños y características.

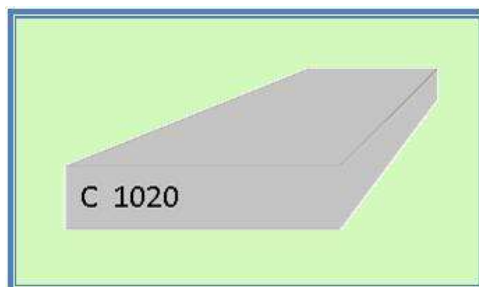
Las normas más conocidas son:

- AISI (Instituto Americano de Hierro y Acero)
- SAE (Sociedad de Ingenieros Automotrices)

Según estas normas los aceros se designan con números. Ejemplo:

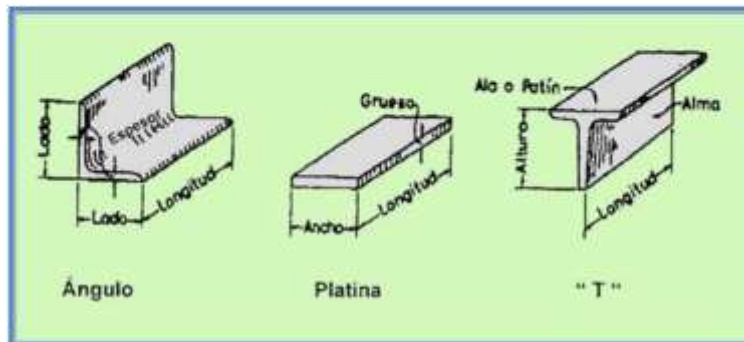
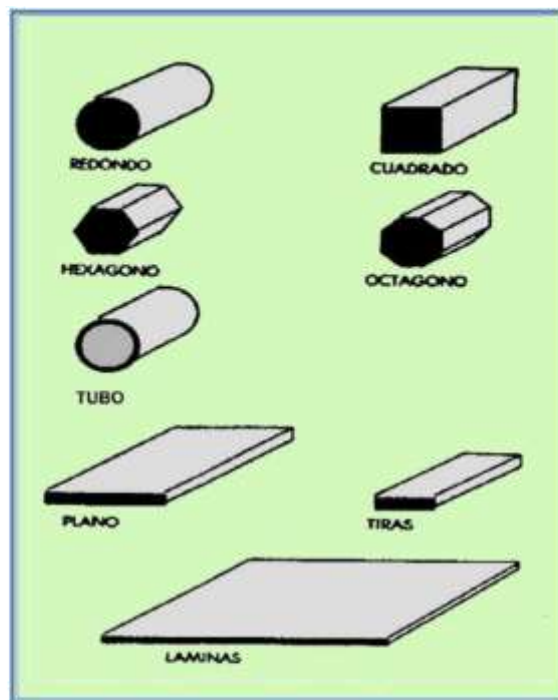


Numero SAE / AISI



Perfiles Metálicos Comerciales

Los aceros llegan generalmente al comercio en formas normalizadas. Las siderurgias suministran los metales en la mayoría de los casos en forma de planchas, barras redondas, cuadradas, etc.



Sistema de Unidades

Sistema Internacional de Unidades. (Antes sistema métrico decimal) Se actualizo y simplificó para satisfacer las necesidades del mundo. Su unidad básica es el metro, cuyo símbolo es "m". La unidad usada principalmente para propósitos de manufactura es el milímetro "mm", por razones de precisión.

Unidades de longitud S.I

El S.I es más fácil de utilizar y menos confuso del sistema ingles.

	Nombre	Abreviatura	Equivalencia en metros
Múltiplo	Miriámetro	Mn	10.000 m
	Kilometro	Km	1.000 m
	Hectómetro	Hm	100 m
	Decámetro	Dam	10 m
Unidad	metro	m	1 m
Sub- Múltiplos	decímetro	dm	0,1 m
	centímetro	cm	0,01 m
	milímetro	mm	0,001 m

Sistema Ingles (USA). Tiene como unidad fundamental la YARDA. Sin embargo en mecánica y carpintería se usa la pulgada. La pulgada a se representa con dos comillas en la parte superior derecha del número que expresa la medida.

$$1\text{pulgada} = 1''$$

Unidades de longitud USA

Estas son las unidades de longitud USA más usuales en soldadura.

Conversiones de las unidades de longitud.

Tabla de conversión

Para reducir	Multiplicar por: (Factor de Conversión)
Yardas a metro (m)	0,914
Pies a metro (m)	0,305
Pulgadas a centímetros (cm)	2,54
Pulgadas a milímetro (mm)	25,4
Metros a yardas	1,0936
Metros a pies	3,2786
a pulgada	0,3937
Mm a pulgada	0,03937

Ejemplo:

¿Cuántos milímetros hay en 7 pulgadas?

$$7 \times 25,4 = 177,8 \text{ mm}$$

Para reducir milímetros a pulgadas se divide el número entre 25,4

¿Cuántas pulgadas hay en 38,1 milímetros?

$$38,1 : 25,4 = 1,5'' \text{ (Pulgadas)}$$

Reducir 50 yardas a pulgada

$$50 \times 3 = 150 \text{ pies}$$

$$150 \times 12 = 1800 \text{ pulgadas}$$

Instrumentos de medición para soldadura

Si bien en soldadura podemos utilizar muchos instrumentos de medición según la actividad que realicemos (Calibre, Micrómetro, etc.). Los más utilizados son la Cinta métrica y el pie metálico o regla metálica.

Cinta Métrica

La cinta métrica se utiliza para mediciones largas o internas, también puede doblarse para medir superficies curvas.



Regla Metálica. Se usa para medir directamente sobre la pieza.



Soldadura por Arco Eléctrico

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. El electrodo recubierto está constituido por una varilla metálica a la que se le da el nombre de alma o núcleo, generalmente de forma cilíndrica, recubierta de un revestimiento de sustancias no metálicas, cuya composición química puede ser muy variada, según las características que se requieran en el uso. Para realizar una soldadura por arco eléctrico se induce una diferencia de potencial entre el electrodo y la pieza a soldar, con lo cual se ioniza el aire entre ellos y pasa a ser conductor, de modo que se cierra el circuito. El calor del arco funde parcialmente el material de base y funde el material de aporte, el cual se deposita y crea el cordón de soldadura.



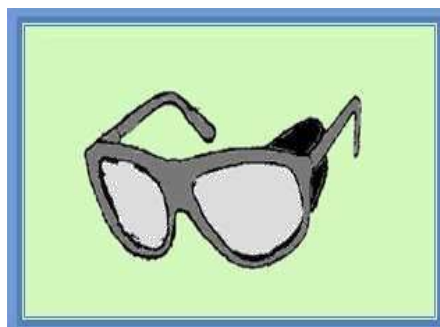
Reglas fundamentales de seguridad para la soldadura por arco

1. Se limpio y ordenado en el aula taller y en el trabajo en general.
2. Suelta en lugares alejados de materiales inflamables.
3. Ponte el equipo completo de protección antes de empezar a soldar. (evitara que los rayos del arco dañen tu vista y que las chispas les produzcan quemaduras).
4. Suelta en lugares secos.
5. Suelta en lugares abiertos y con ventilación adecuada en especial, cuando sueldes metales que despidan gases tóxicos.
6. Mantén el equipo en buen estado.
7. Si la careta no tiene ventana móvil, utiliza gafas de protección al picar la escoria.
8. Si tienes que soldar algún deposito, verifica qu e este no tenga restos de materiales inflamables, si es así lávalos correcta mente.
9. Utiliza siempre para agarrar las piezas a soldar, alicates o tenazas.

TRAJE DE SOLDADURA:



GAFAS DE PROTECCION:

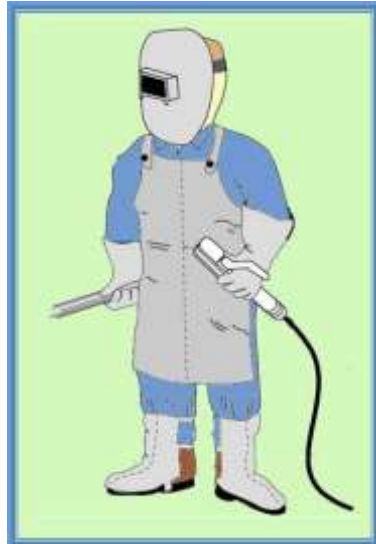


Protección Personal

Siempre utilice todo el equipo de protección necesario para el tipo de soldadura a realizar. El equipo consiste en:

1. **Máscara de soldar**, protege los ojos, la cara, el cuello y debe estar provista de filtros inactínicos de acuerdo al proceso e intensidades de corriente empleadas.
2. **Guantes de cuero**, tipo mosquetero con costura interna, para proteger las manos y muñecas.

3. **Colete o delantal de cuero**, para protegerse de salpicaduras y exposición a rayos ultravioletas del arco.
4. **Polainas y casaca de cuero**, cuando es necesario hacer soldadura en posiciones verticales y sobre cabeza, deben usarse estos aditamentos, para evitar las severas quemaduras que puedan ocasionar las salpicaduras del metal fundido.
5. **Zapatos de seguridad**, que cubran los tobillos para evitar el atrape de salpicaduras.
6. **Gorro**, protege el cabello y el cuero cabelludo, especialmente cuando se hace soldadura en posiciones.
7. **Gafas de seguridad**, protege los ojos al momento de realzar la operación de cincelado o eliminación de escoria.



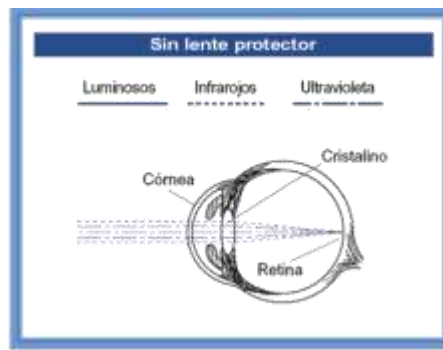
Protección de la vista

La protección de la vista es un asunto tan importante que merece consideración aparte. El arco eléctrico que se utiliza como fuente calórica y cuya temperatura alcanza sobre los 4.000° C, desprende radiaciones v isibles y no visibles. Dentro de estas últimas, tenemos aquellas de efecto más nociv o como son los rayos ultravioletas e infrarrojos.

El tipo de quemadura que el arco produce en los ojos no es permanente, aunque sí es extremadamente dolorosa.

Su efecto es como “tener arena caliente en los ojos”. Para evitarla, debe utilizarse un lente protector (vidrio inactínico) que ajuste bien y, delante de éste, para su protección, siempre hay que mantener una cubierta de vidrio transparente, la que debe ser sustituida inmediatamente en caso de deteriorarse. A fin de asegurar una completa protección, el lente protector debe poseer la densidad adecuada al proceso e intensidad de corriente utilizada.

Influencia de los rayos sobre el ojo humano



Seguridad en operaciones de Soldadura

Riesgos de Incendio: Nunca se debe soldar en la proximidad de líquidos inflamables, gases, vapores, metales en polvo o polvos combustibles. Cuando el área de soldadura contiene gases, vapores o polvos, es necesario mantener perfectamente aireado y ventilado el lugar mientras se suelda.



Ventilación: Soldar en áreas confinadas sin ventilación adecuada puede considerarse una operación arriesgada, porque al consumirse el oxígeno disponible, a la par con el calor de la soldadura y el humo restante, el operador queda expuesto a severas molestias y enfermedades.



Instalación y puesta en marcha de la maquina

Para la instalación de las maquinas por arco eléctrico manual, son necesarios al menos los elementos esquemáticos que componen el circuito

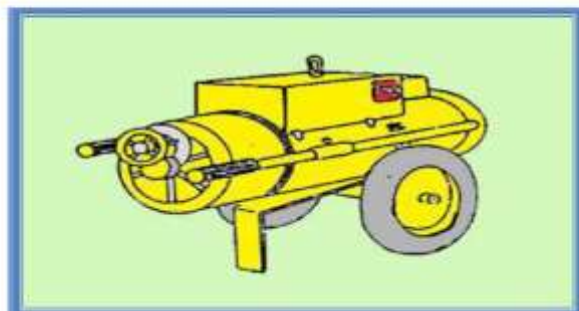
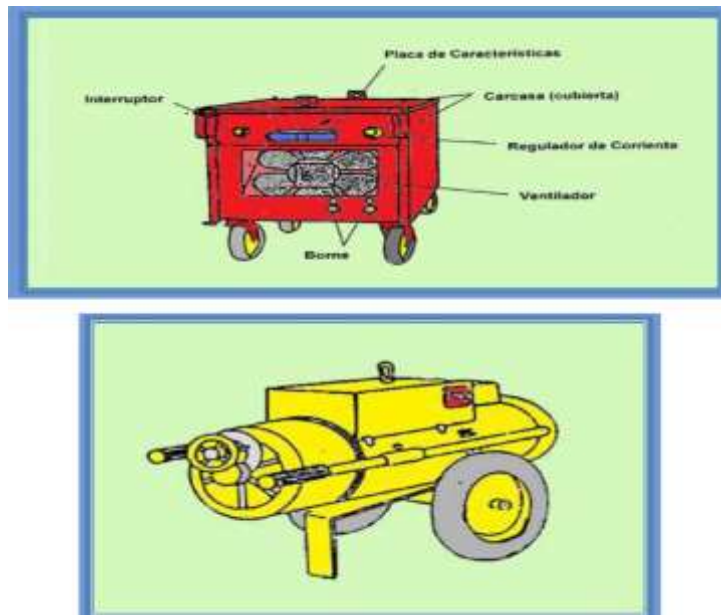
De soldadura, estos deben ser proporcionados por los fabricantes, para poder instalar de acuerdo a sus recomendaciones. Sin embargo las personas que van a soldar deben realizar los siguientes pasos antes de realizar dicha actividad:

- Leer bien las instrucciones (Manual del Fabricante).
- Conectar la maquina a la red eléctrica.
- Conectar los cables de Masa y Porta Electrodo.
- Poner en funcionamiento la maquina.
- Probar con algunos Electroodos.
- Parar el funcionamiento de la maquina.
- Controlar la temperatura de los puntos de conexión.



Maquinas de Soldar

Son las que proporcionan corriente apropiada para efectuar la soldadura.



Tipos de Soldadoras

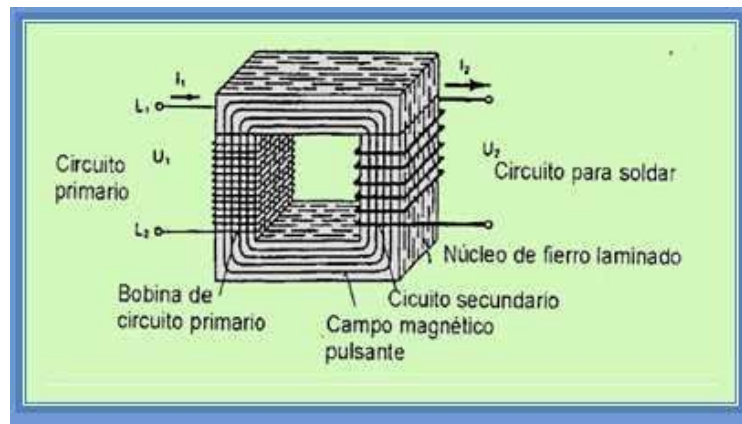
Tipo Transformador. Proporciona corriente alterna para soldar.

Ventajas:

No produce soplo magnético.

Es más barato.

Ideal para soldar planchas gruesas.

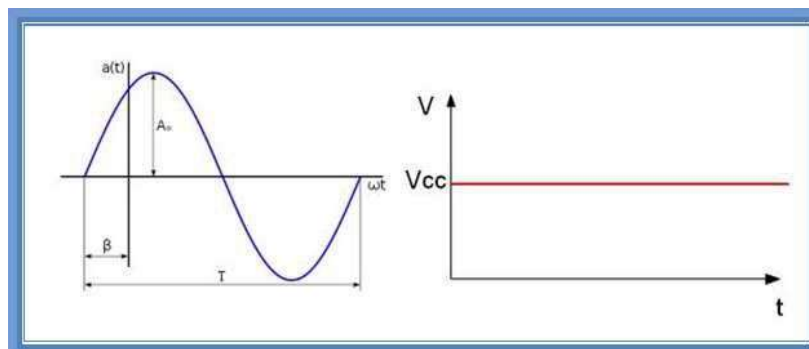


Intensidad de Corriente Eléctrica. Es la cantidad de corriente eléctrica que va a circular por los cables de soldar en una unidad de tiempo. Se mide con un instrumento llamado Amperímetro.

Clases de Corriente Eléctrica.

Corriente Alterna (CA). La característica principal de una corriente alterna es que durante un instante de tiempo un polo es negativo y el otro positivo, mientras que en el instante siguiente las polaridades se invierten tantas veces como ciclos por segundo o hertz posea esa corriente. No obstante, aunque se produzca un constante cambio de polaridad, la corriente siempre fluirá del polo negativo al positivo, tal como ocurre en las fuentes de FEM que suministran corriente directa.

Corriente Continua (DC). Se genera a partir de un flujo continuo de electrones (cargas negativas) siempre en el mismo sentido, el cual es desde el polo negativo de la fuente al polo positivo. Al desplazarse en este sentido los electrones, los huecos o ausencias de electrones (cargas positivas) lo hacen en sentido contrario, es decir, desde el polo positivo al negativo.



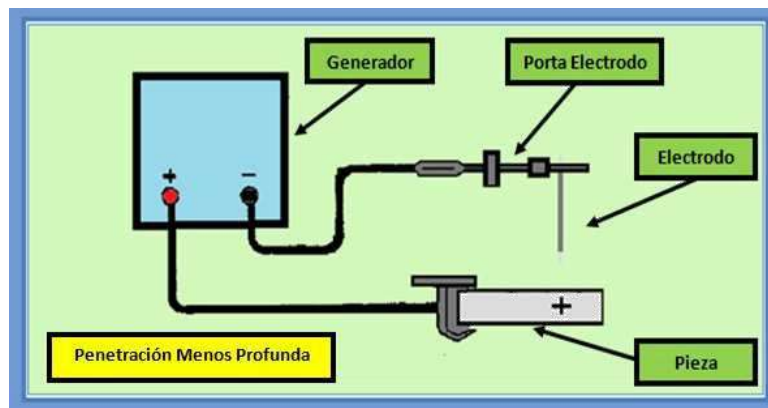
En la corriente continua es necesario conocer la polaridad.

Polaridad

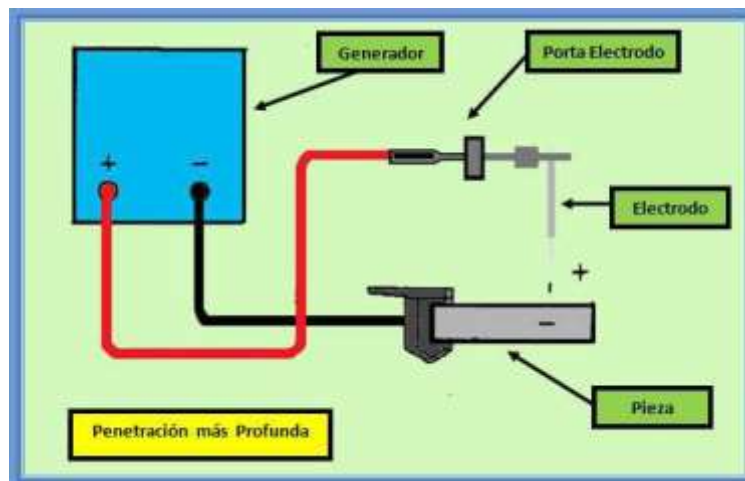
Es la dirección de circulación de la corriente eléctrica en el circuito de soldadura.

Clases de Polaridad

Directa o Normal. Es cuando el cable del porta electrodo se conecta al polo negativo (-) de la máquina de soldar y el cable de tierra al polo positivo (+). Se usan principalmente para electrodos del tipo rutilico.



Indirecta o Invertida. Es cuando el cable del porta electrodo es conectado al polo positivo (+) de la máquina de soldar y el cable de tierra al polo negativo (-). Se utilizan principalmente en los electrodos básicos.



Los Electrodos

Son fabricados de una variedad de aleaciones de metales y tienen diferente tipo de revestimiento.

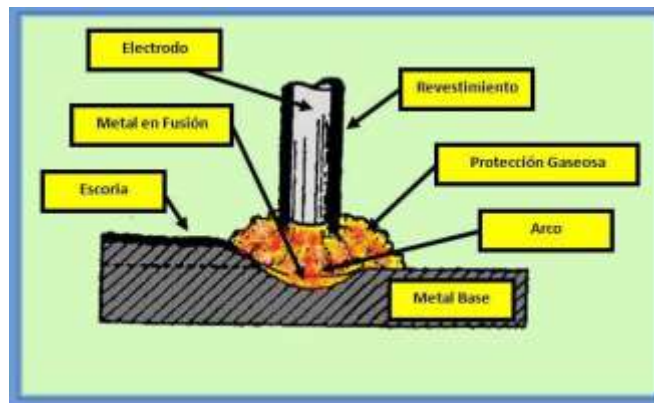
Funciones principales de los electrodos revestidos:

Formar un arco estable.

Remplazar los elementos del metal perdido por fusión.

Proveer de gas para proteger el baño de metal fundido.

Formar la escoria para proteger el metal mientras se enfría.



Clases de Electroodos

Los electrodos revestidos se clasifican en:

Según su núcleo en:

Electrodos para aceros al carbono (Bajo y alto carbono)

Electrodos para aceros inoxidables o de aleación especial

Electrodos para hierro fundido.

Electrodos para metales no ferrosos (Aluminio, bronce, etc.)

Según su revestimiento en:

Celulósico. Son de alta penetración. Los electrodos que pertenecen a este grupo son los que terminan en los números 10 y 11. Ejemplo: E-60 11.

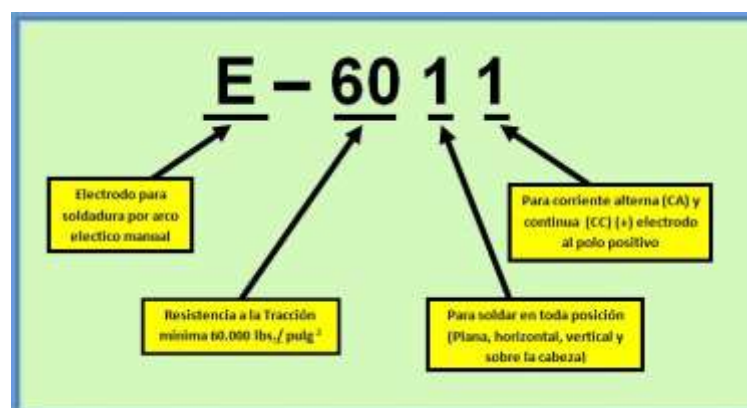
Rutílico. De mediana penetración, buen acabado. Los electrodos que pertenecen a este grupo son los que terminan en los números 12 y 13. Ejemplo: E - 6013.

Básicos. De mediana penetración. Los electrodos que pertenecen a este grupo son los que terminan en los números 5, 6 y 8. Ejemplo: E – 701 8.

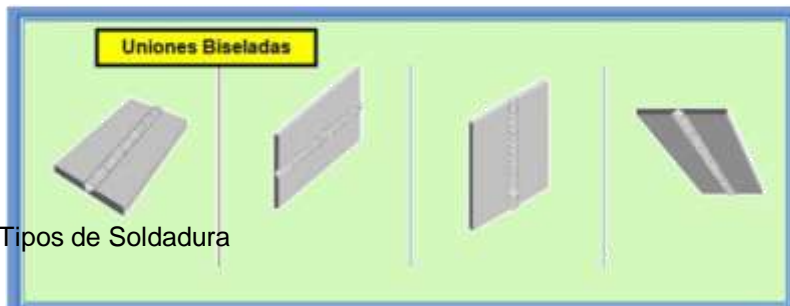
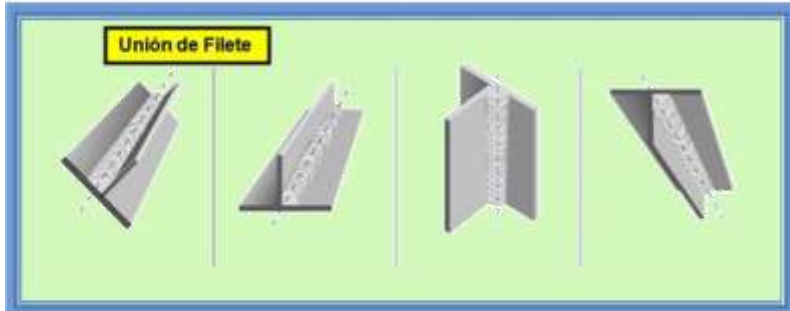
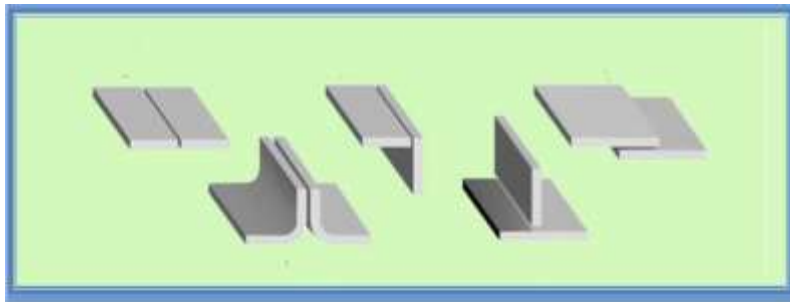
Hierro en polvo. De alta penetración y de relleno rápido. Los electrodos que pertenecen a este grupo son los que terminan en los números 4 y 7. Ejemplo: E – 607.

Identificación:

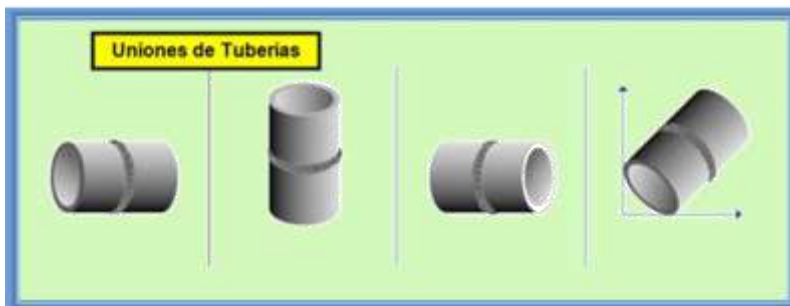
Ejemplo: N° 1



Tipos de Uniones



Tipos de Soldadura



Variaciones de Bisel

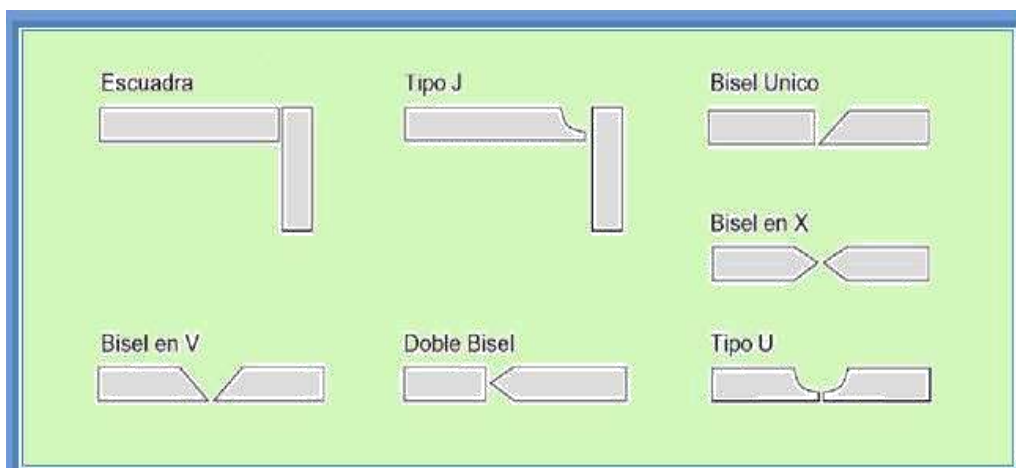
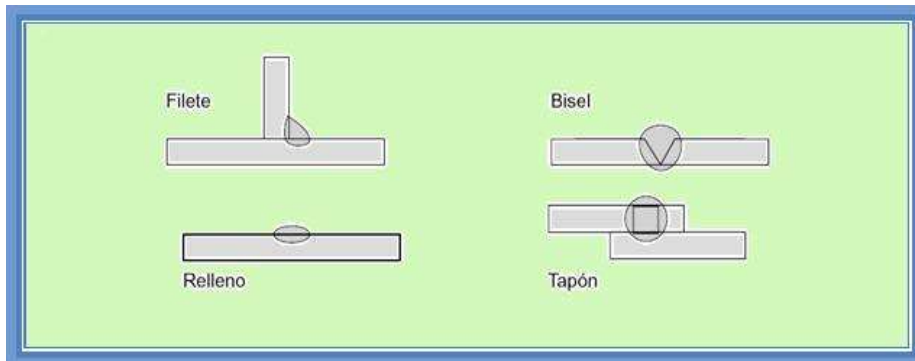
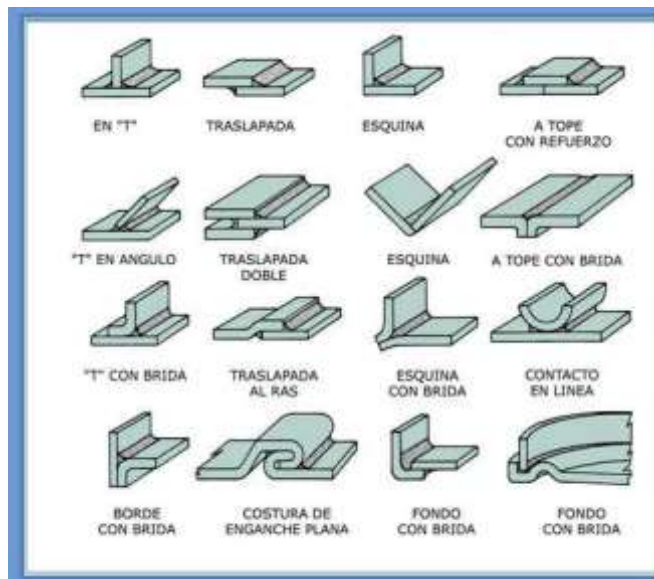


Ilustración de cuatro posiciones básicas y sus variantes.



Diseños de uniones habituales en soldadura



Hay dos clases de soldadura de filete de este tipo, la horizontal y la plana. Ambas son de uso frecuente en la industria. Siempre que sea posible se colocan las piezas a soldar de tal forma que queden en posición plana. En esta posición se puede soldar con más rapidez ya que así se pueden utilizar electrodos de mayor diámetro y trabajar con corrientes más elevadas.

