



AKÍ Briconsejos



# Soldadura heterogénea y autógena

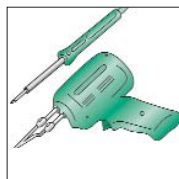


Bricolaje · Jardinería · Decoración

NIVEL DE DIFICULTAD:



ALTA



**Soldadores eléctricos**



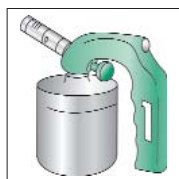
Lo encontrarás en:  
Herramienta eléctrica



**La amoladora**



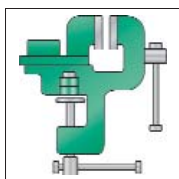
Lo encontrarás en:  
Herramienta eléctrica



**Soplete con botella de gas**



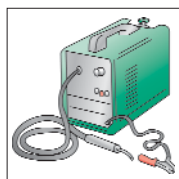
Lo encontrarás en:  
Herramienta manual



**El tornillo de sobremesa**



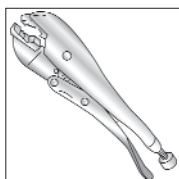
Lo encontrarás en:  
Herramienta manual



**Soldador al arco**



Lo encontrarás en:  
Herramienta eléctrica



**Las alicates de bloqueo**



Lo encontrarás en:  
Herramienta manual



**La piqueta**



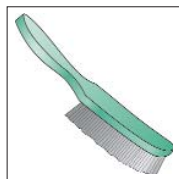
Lo encontrarás en:  
Herramienta manual



**La pantalla / gafas protectoras**



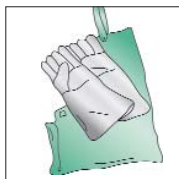
Lo encontrarás en:  
Herramienta manual



**El cepillo de acero**



Lo encontrarás en:  
Herramienta manual



**El delantal y los guantes**



Lo encontrarás en:  
Herramienta manual

**La unión de metales**

La soldadura autógena y heterogénea nos permiten la unión permanente de diferentes metales. Se distinguen unas de otras en:

1. El tipo de metales a unir, 2. El tipo de metal de aportación que permite la unión, 3. La temperatura necesaria para realizar la unión, 4. La resistencia de la unión.

**Soldadura heterogénea**

La soldadura heterogénea consiste en unir dos piezas metálicas mediante la aportación de otro metal diferente al de las piezas a ensamblar y con una temperatura de fusión menos elevada.

**La temperatura**

Los metales que soldemos deben soportar el calor de la temperatura de fusión del material de aportación que hagamos servir. La temperatura de una soldadura heterogénea blanda (con estaño) es de 200° C, la soldadura heterogénea fuerte (plata, aluminio, cobre, latón) varía entre 600 y 900° C.

	SOLDADURA heterogénea por capilaridad		SOLDADURA fuerte por puntos	SOLDADURA autógena
Piezas	la misma materia o diferentes			la misma materia
Metal de aportación	soldadura blanda estaño	soldadura fuerte plata, cobre, aluminio	latón recubierto	la misma materia que las piezas a ensamblar o sin metal de aportación
Temperatura a alcanzar	+ 200° C	600-900° C	875° C	1500° C
Tipo de soldador	soldador eléctrico, soplete con cartucho, soplete con botella de gas	soplete con cartucho, soplete con botellas de gas o botellas bi-gas	soplete con botellas bi-gas	soplete con botellas bi-gas 3000 1 aparato de arco eléctrico
Metales que pueden ensamblarse	mayoría	mayoría excepto zinc, plomo y estaño	acero, acero inox., acero galvanizado, hierro fundido, cobre	acero, hierro fundido, acero inoxidable
Resistencia mecánica	débil	fuerte	fuerte	fuerte

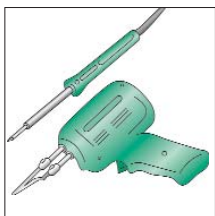
**La soldadura autógena**

La soldadura autógena consiste en unir entre sí dos elementos compuestos por un mismo metal haciéndolos fundir con o sin material de aportación. Normalmente, utilizaremos un metal de aportación que tendrá la misma composición que las piezas a unir y se fundirán simultáneamente.

**La temperatura**

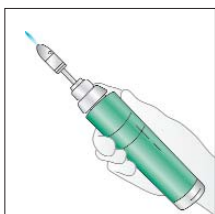
Para la soldadura autógena necesitamos una temperatura de 1500° C, para ello, requerimos de una fuente de calor de entre 3000 y 4500° C. La mayoría de los metales más comunes se funden por la acción de tanto calor. La fusión que obtendremos de este modo nos garantiza una solidez de ensamblaje muy superior a la de la soldadura heterogénea.

## Soldadura heterogénea: Herramientas



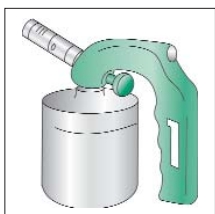
### El soldador eléctrico

El soldador eléctrico lo utilizaremos para trabajos de precisión como en la reparación de placas electrónicas gracias a sus dimensiones muy manejables, su potencia y su fina punta.



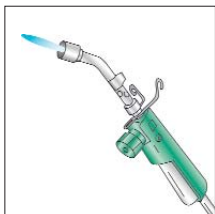
### El soldador de gas

Estos soldadores son muy prácticos para reparaciones rápidas ya que no necesitan ninguna alimentación eléctrica. Funcionan con cargas de gas en cartuchos.



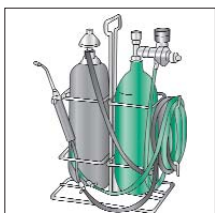
### El soplete con cartucho

Por regla general, éstos sopletes están alimentados por cartuchos (para enrosacar o perforar) de gas líquido (butano o propano, utilizable hasta  $-15^{\circ}\text{C}$ ). Existen diferentes formas de puntas que utilizaremos en función del trabajo a realizar.



### El soplete con botellas de gas

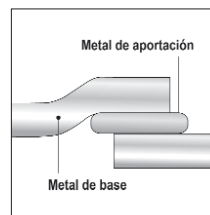
Se diferencia del soplete con cartucho de gas en que es más potente y tiene una mayor autonomía. Normalmente está unido a grandes bombonas de butano o propano (generalmente provistas de un reductor de presión). Su gran caudal le permite alcanzar temperaturas muy elevadas ( $1500^{\circ}\text{C}$ ).



### El soplete con botellas bi-gas

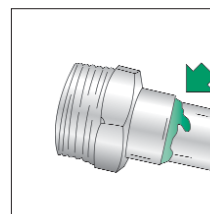
Para soldaduras que requieran de unas altas temperaturas ( $2800^{\circ}\text{C}$ ) como por ejemplo el latón, utilizaremos éste tipo de sopletes que funcionan mediante una mezcla compuesta de gas (butano, propano, acetileno) y oxígeno.

## Soldadura heterogénea: Conceptos



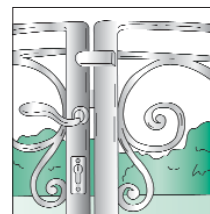
### La capilaridad

Toda soldadura se fundamenta en el principio de capilaridad que consiste en la propiedad de un líquido de repartirse entre dos cuerpos unidos o separados entre sí por unos milímetros.



### La soldadura blanda

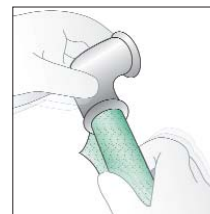
La soldadura blanda la utilizaremos para unir dos piezas que no tengan que aguantar muchas fuerzas ni presiones, conexiones eléctricas, soportes de pantallas de lámpara y para conseguir algo de hermetismo en conductos de agua fría, recubrimientos de zinc, canalones o placas de zinc. El metal de aportación acostumbra a ser el estaño.



### La soldadura fuerte

Esta destinada para uniones mucho más complejas como por ejemplo, puertas, cuadros de bicicletas, etc... y la temperatura de fusión del metal de aportación ha de ser superior a los  $425^{\circ}\text{C}$ .

## Soldadura heterogénea blanda



### Limpieza

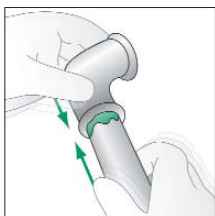
Para que el metal de aportación se adhiera correctamente, las dos piezas han de estar totalmente limpias, desengrasadas y desbardadas (con una lima redonda). A continuación les pasaremos un papel de lija fino haciendo pequeñas rayas para crear un pequeño relieve.



### La pasta de soldar

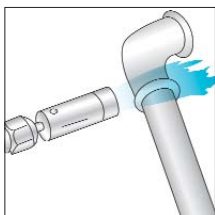
Antes de realizar la soldadura hemos de aplicar la pasta de soldar sobre las partes a unir con el fin de evitar su oxidación durante el calentamiento y también facilitar la capilaridad para que el metal de aportación se reparta.

## La soldadura heterogénea blanda



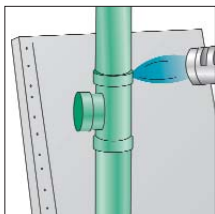
### El montaje

Para llevar a cabo la soldadura es imprescindible haber aplicado la pasta de soldar y que una parte se introduzca en el interior de la otra pero quedando una holgura entre las dos piezas a ensamblar de entre 0,05 mm a 0,15 mm.



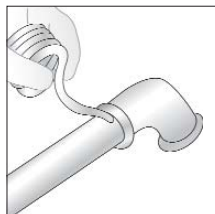
### El calentamiento

Ahora cogeremos el soplete y calentaremos la unión hasta conseguir la temperatura requerida que se sitúa entre los 90 y los 450° C. Acercaremos el estaño a las piezas para ver si se ha conseguido dicha temperatura.



### El apagallamas

Si hemos de soldar conductos que están muy cerca de una pared será conveniente protegerla con una chapa u otro material ignífugo como un cortafuego de amianto.



### El ensamblaje

Cuando los metales estén lo suficientemente calientes retiraremos el soldador o soplete y aplicaremos el estaño en la junta de las dos piezas. Al fundirse, por el efecto de capilaridad, éste se repartirá por la unión.

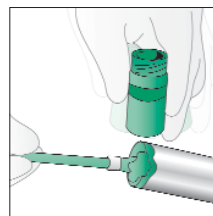
### La limpieza

Con un paño limpio eliminaremos los excesos de soldadura pero bajo ningún concepto tocaremos la soldadura antes de su total enfriamiento. Para evitar que la soldadura se nos oxide le aplicaremos una capa de pintura que contenga minio para evitar éste inconveniente.

### El consejo

El principio de capilaridad hace que el estaño tanto se extienda para arriba como para abajo. Así pues, realizaremos la soldadura haciendo que el estaño suba para que el exceso fluya de modo visible y evitar los excedentes.

## La soldadura heterogénea fuerte



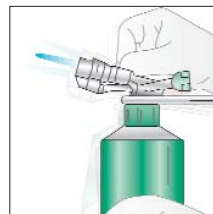
### Con cobre o plata

Para realizar una soldadura heterogénea fuerte con cobre o plata procederemos de la misma manera que con la blanda, el metal de aportación se extenderá entre las dos piezas por el efecto de capilaridad. Pero antes de todo deberemos lijar ambas partes con un papel de lija fino y desengrasarlas.



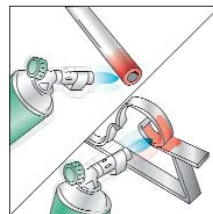
### Con el soplete de cartucho

Los sopletes de cartucho funcionan creando una llama como resultado de la combustión de una mezcla de gas butano o propano con el oxígeno del aire. De esta manera conseguimos una temperatura que puede llegar a los 700° C.



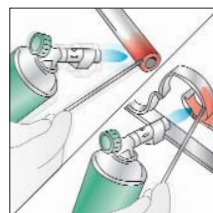
### Su regulación

Su manipulación y regulación es de lo más sencilla. Con una rosca abriremos o cerraremos el caudal de gas y así variaremos el tamaño de la llama. Y con otra rosca regularemos la entrada de oxígeno para conseguir una perfecta mezcla, una llama roja nos indicará falta de oxígeno y una azul que hemos conseguido la llama potente y correcta.



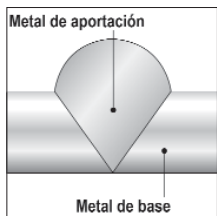
### El calentamiento

Con la llama correcta (azul) calentaremos la pieza de metal; el cobre hasta que se ponga rojo oscuro, el hierro y el acero hasta que se ponga rojo claro. Pero éste tipo de soldadura la realizaremos de manera distinta a la blanda, aquí no tendremos que mantener los elementos a ensamblar bajo la llama.



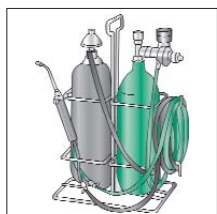
### Aplicación de la soldadura

En este tipo de soldaduras procederemos acercando la varilla de soldadura a la llama pero sin llegar a tocarla. Cuando la aleación se haya repartido apagaremos el fuego y dejaremos que se enfríe, luego eliminaremos los excedentes.



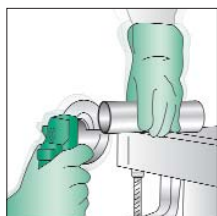
### Su principio

Este tipo de soldaduras lo utilizaremos para realizar ensamblajes muy fuertes y resistentes. El mejor metal de aportación es aquel que sea a base de latón, cuyo punto de fusión se sitúa a 875° C. El principio sobre el que se fundamenta ésta soldadura es el de la adherencia pelicular y no el de capilaridad.



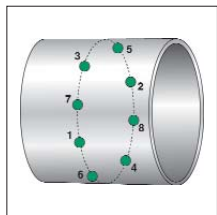
### El soplete con botellas de gas

Para obtener dicha temperatura de 875° C necesitaremos del soplete con botellas de gas. Éste soplete se compone de una botella de oxígeno y una de gas, dos tubos de alimentación y una boquilla.



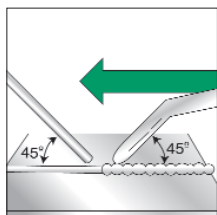
### Preparación

Igual que en los demás métodos de soldadura, en éste también tendremos que lijar y desengrasar las partes a unir



### El punteo

Empezaremos uniendo las dos piezas haciendo unos puntos de soldadura a intervalos regulares (suele ser de 20 veces el espesor del metal a soldar). De esta manera evitaremos que las partes se separen posteriormente por la acción del calor.

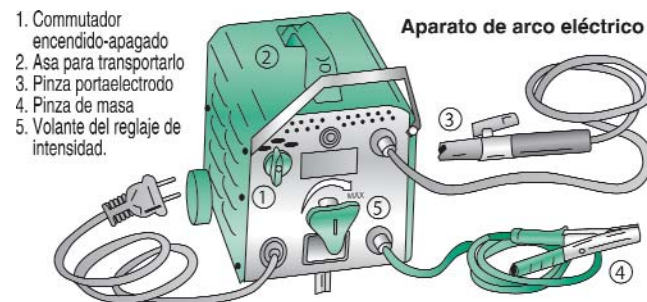


### Acabado de la soldadura

Para completar toda la soldadura sostendremos con una mano el soplete y con la otra la varilla del metal de aportación, siempre simétricamente y creando un ángulo de 45° respectivamente. Hemos de intentar que nos quede un cordón lo más regular posible y si lo interrumpimos deberemos volver a empezar pero desde 1 cm más atrás.

### El soldador al arco

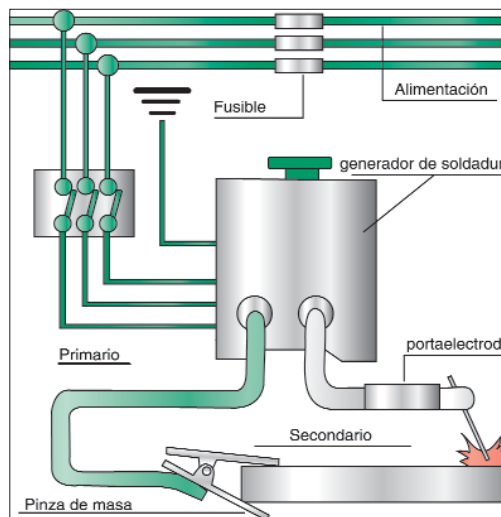
Los soldadores al arco son aparatos que funcionan conectados a la red eléctrica de 220 V y se componen de dos hilos que salen del soldador; uno la pinza para el electrodo y el otro la pinza de la masa que pondremos en contacto con la pieza metálica a soldar.



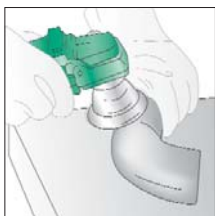
### Su funcionamiento

El principio de funcionamiento de un soldador al arco consiste en conseguir una temperatura muy elevada creando un arco eléctrico y como resultado, una lluvia de chispas de algunos milímetros que unen el electrodo a la superficie metálica de la pieza a ensamblar.

Cuando frotamos ligeramente la punta del electrodo contra la pieza metal se produce un cortocircuito. Como consecuencia se crean unas chispas que calientan el aire entre los dos puntos de contacto; es en esta atmósfera tan conductora donde se produce el arco eléctrico.

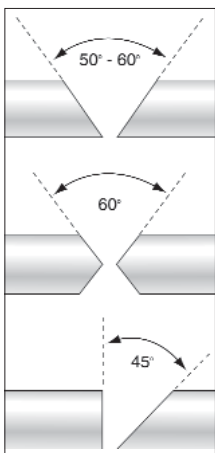


## Soldadura al arco: Preparación



### Limpieza de las superficies

El método de soldadura al arco lo haremos servir básicamente para piezas de hierro fundido y de acero. Éstas deben estar totalmente limpias de óxido o suciedad. Para que la unión sea perfecta con un cepillo metálico (manual o como accesorio al taladro) frotaremos los bordes a ensamblar.



### El achaflanado

A las piezas de un grosor superior a 4 mm les deberemos achaflanar con la amoladora el extremo que vayamos a soldar. De esta manera mejoraremos la penetración de la soldadura y nos quedará más fuerte.

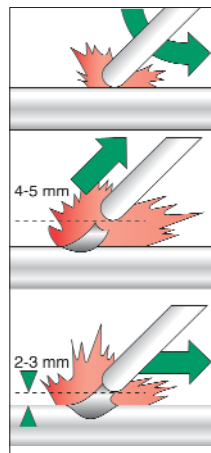
Sólo podremos achaflanar los extremos de las piezas en aquellas que no tengan un grosor superior a 10-12 mm, en cuyo caso, los dos cantos biselados formaran un ángulo de 60°. En el caso de piezas de mayor grosor achaflanaremos tanto la parte superior como la inferior, y si no podemos girarla biselaremos solo un canto a 45°.

### Reglaje de la intensidad

Con las piezas a soldar perfectamente fijadas conectaremos la pinza de masa a una de las piezas. Regularemos la intensidad necesaria y colocaremos el diámetro del electrodo que se ajuste al trabajo que vayamos a realizar.

Grosor del metal	Electrodo	Intensidad
2-3 mm	2 mm	45-65 A
4-5 mm	2,5 mm	70-95 A
6-7 mm	3,25 mm	90-130 A
8-12 mm	4 mm	130-160 A

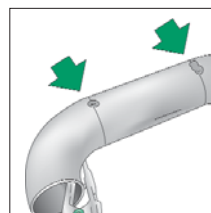
## Soldadura al arco: Realización



### Empezar la soldadura

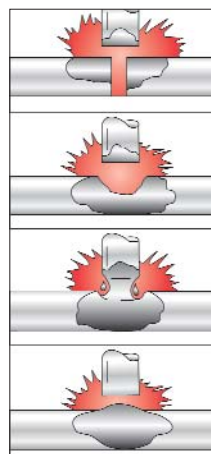
Empezaremos aguantando con una mano el soporte del electrodo y con la otra la pantalla protectora. Sobre una pieza "mártir" encenderemos el arco frotando el electrodo varias veces. Se producirán una serie de chispas. Levantaremos el electrodo unos 4 o 5 mm para que se pueda formar el arco y oiremos como crepita.

Bajaremos el electrodo entre unos 2 o 3 mm sobre la pieza a soldar y oiremos como la crepitación es ahora más regular. Si subimos demasiado el electrodo se interrumpirá de manera irregular y si lo acercamos demasiado cesará totalmente. El truco consiste en encontrar la altura justa para no interrumpir el arco eléctrico.



### El puntoo

Nunca empezaremos soldado las dos piezas de una misma vez, antes las uniremos realizando unos puntos de soldadura. Estos puntos de soldadura serán lo bastante pequeños para que se fundan posteriormente en el cordón.



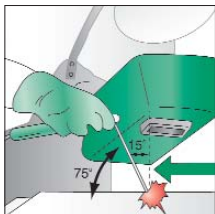
### La soldadura

En cuanto se produce el arco, se empiezan a fundir las superficies a soldar emitiendo un fuerte escape de gas. Este gas repele el metal en fusión formando pequeñas olas sobre su superficie.

El metal del electrodo en fusión mezclado con el metal también fundido de la pieza rellenará el agujero abierto por el calor: esto es el cordón de soldadura. Los vapores que se producen por la fusión del recubrimiento del electrodo protegen el metal de la oxidación y dan a la soldadura su aspecto final.

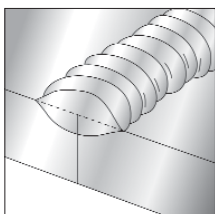


## Soldadura al arco: Realización



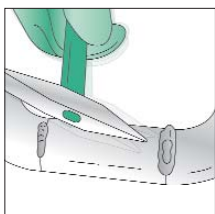
### El sentido

En función de si una persona es diestra o zurda el sentido de la soldadura será en un sentido u otro, así, las personas diestras realizarán la soldadura de izquierda a derecha y las zurdas al revés, de derecha a izquierda. El portaelectrodo lo mantendremos con una inclinación de 15° con relación a la línea vertical imaginaria. Por tanto formaremos un ángulo de 75° entre la junta a realizar y el electrodo. Siempre soldaremos como si tiráramos del electrodo, no como si empujáramos.



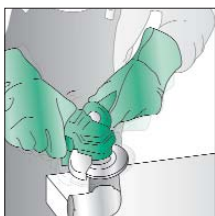
### El cordón

La manera de reconocer que un cordón esté bien realizado será ver si tiene muchas estrías regulares, como pequeños montículos. Esto indicará que la soldadura ha sido realizada con una intensidad muy débil. En el caso contrario, cuando se ha soldado con una intensidad muy elevada, el cordón será llano, sucio y deforme. Un buen cordón ha de tener una largada de 3 o 4 veces el grosor del metal.



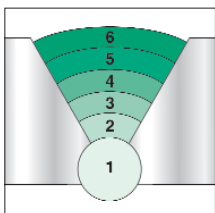
### Picar la escoria

La escoria es una parte del recubrimiento del electrodo que queda sobre la soldadura una vez fría. Nunca se debe dejar en el cordón y una vez se haya enfriado la soldadura la eliminaremos con un martillo de picar.



### El cepillado

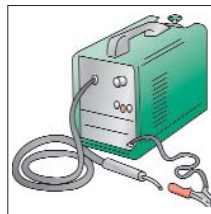
Una vez picada y eliminada la escoria las frotaremos con un cepillo metálico para que tengan un aspecto liso y regular. Otra opción es utilizar una amoladora.



### Diversas soldaduras

En ocasiones tendremos que hacer uniones en las que la separación entre ambas partes es muy grande pero poco profunda. Entonces procederemos realizando diversos cordones unos encima de otros, pero siempre eliminando la escoria y limpiando la superficie con el cepillo metálico para garantizar una buena adherencia.

## La soldadura MIG

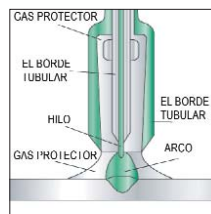


### El soldador al arco con gas protector MIG

El soldador para soldaduras MIG está formado por un transformador que mediante su cable de masa, unido por una pinza a la pieza a soldar, y un hilo de acero ofrece una baja intensidad.

### MIG (Metal-Inert-Gas)

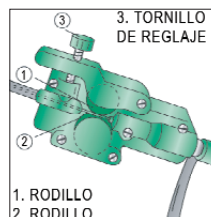
En el procedimiento de soldadura MIG utilizaremos un electrodo metálico consumible y un gas inerte. Esta soldadura en atmósfera inerte se refiere a gases raros como el argón y el helio. En la mayoría de los casos se utiliza una mezcla de argón y dióxido de carbono CO<sub>2</sub>.



### Adición del gas

En el proceso de la soldadura MIG únicamente se calienta una pequeña zona alrededor de la junta. Simultáneamente se produce una adición de gas que enfría las superficies y protege el metal de la oxidación.

En este tipo de soldadura no se produce escoria por lo que nos queda un cordón muy liso y regular. Ello se debe a que el electrodo no va recubierto como en el caso del soldador al arco.

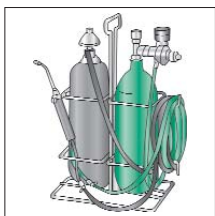


### Alimentación con hilo

Antes de nada fijaremos el tubo por el que se efectuará la alimentación con hilo y con gas. En el extremo de este tubo se encuentra una boquilla con un borde tubular. El rodillo está provisto de dos ranuras para el hilo de 0,6 y 0,8 mm.

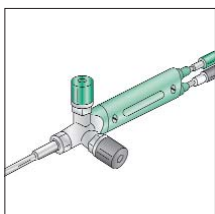
Se puede escoger la ranura más adecuada si giramos el rodillo que está unido a un segundo para asegurar el suave transporte del hilo. La velocidad de desenrollamiento del hilo se regula, de forma continua, a partir de un panel de control. Un tornillo de reglaje nos permite ajustar la presión ejercida sobre el hilo.

Cuando hayamos puesto en marcha el transporte del hilo hasta el borde tubular del tubo, abriremos el reductor de presión de la botella de gas. Ahora el aparato ya está listo para funcionar, solo nos quedará fijar la pinza de masa sobre la pieza a soldar, cerraremos el circuito y ya podremos empezar.



### El soplete con botellas de gas

La parte más importante de un soldador que funcione con botellas de gas es el quemador que expulsa una mezcla de oxígeno y gas. El gas mezclado con el oxígeno es el acetileno, un gas hidrocarburo no saturado. Debemos prestar especial atención al quemador, a los cables y a las conexiones ya que no resulta fácil detectar posibles escapes.



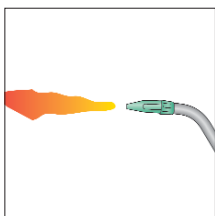
### La mezcla gaseosa

En la boquilla del soplete se efectúa la mezcla gaseosa. El oxígeno y el acetileno se ponen en contacto, el oxígeno saliendo a gran velocidad y el acetileno a baja presión. De esta manera se crea a nivel de la abertura de la boquilla una depresión que provoca la aspiración de acetileno y permite la mezcla.



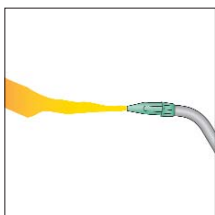
### Los manómetros

Los manómetros nos permiten reducir la presión en el interior de las botellas hasta un valor que permite la producción de una llama utilizable: 1 bar para el oxígeno, 0,4 bares para el acetileno.



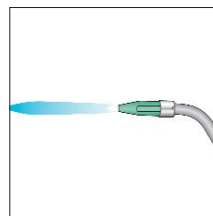
### El encendido

Con las dos válvulas abiertas acercaremos un encendedor específico para encender la mezcla gaseosa. Normalmente la llama adoptará un aspecto de penacho blanco amarillento, lo que nos indicará que la mezcla es muy rica en acetileno. Además, nos aparecerá separada del tubo.



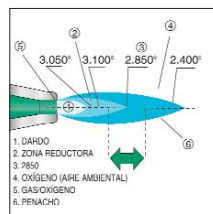
### El caudal del acetileno

Tendremos que regular la mezcla disminuyendo la proporción de acetileno hasta que la llama se pegue al tubo. La mejor manera de encontrar la mezcla correcta para una correcta soldadura es empezar con una mezcla rica en acetileno e ir disminuyendo poco a poco su caudal.



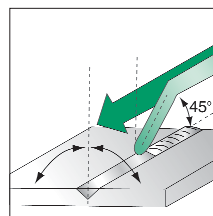
### La regulación del caudal de oxígeno

Para conseguir la correcta mezcla aumentaremos progresivamente el caudal de oxígeno hasta que se forme un penacho blanco. Este reglaje es vital y debemos realizarlo con mucha precisión para conseguir una soldadura de calidad.



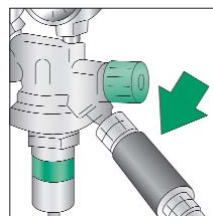
### La zona de calor

Debemos conseguir que el calor se reparta lo mejor posible sobre los materiales a soldar, para ello es importante utilizar la zona más caliente de la llama, denominada "zona reductora" la punta del dardo.



### Posición del soplete

Con un soplete de botellas de gas inclinaremos la boquilla unos 45° con relación a la línea de soldadura. La parte más blanca de la llama del dardo fundirá y aproximará las partes a soldar sin llegar a tocarlas. La dirección que tomaremos será siempre empujando (todo lo contrario de la soldadura al arco).



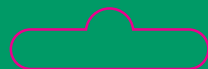
### Retroceso de la llama

Es vital que no se pueda producir ningún retroceso de la llama ya que se podría producir una explosión en la boquilla, a nivel del reductor de presión o en el mismo capuchón de la botella. Por tanto será indispensable un dispositivo de seguridad.

### Apago del soplete

El proceso para apagar el soplete de un soldador con botellas de gas es; cerrar el grifo del acetileno que se encuentra a nivel de la boquilla, después el del oxígeno y por último la válvula del acetileno de la botella. Entonces volveremos a abrir el grifo del acetileno que hay en la boquilla para que se escape el gas que había quedado en el reductor de presión. A continuación, cerraremos el tornillo del caudal de la botella de acetileno, después la válvula y finalmente, la válvula de la botella de oxígeno. Finalmente sólo nos quedará abrir y cerrar el grifo del oxígeno a nivel de la boquilla, así dejaremos escapar todo el gas restante.



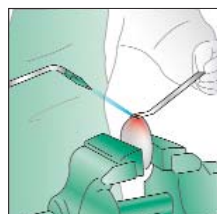


## Consejos



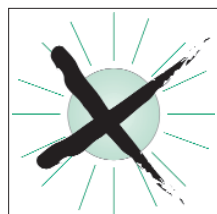
### Medidas de seguridad

Nunca debemos dejar productos inflamables cerca de donde estemos utilizando un soplete con botellas de gas o cartuchos. Siempre que no utilizemos este tipo de aparatos los guardaremos fuera del alcance de los niños y en lugares con una temperatura moderada. No dirigiremos nunca la llama sobre conductos o bombonas de gas.



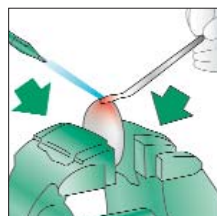
### El sol

En la medida de lo posible evitaremos utilizar botellas de gas a pleno sol ya que nos costaría ver la llama y además provocaría una sobrepresión incómoda.



### Soldar utensilios domésticos

Para soldar utensilios y herramientas de uso doméstico (un cucharón) únicamente utilizaremos estaño puro, sin decapante incorporado. Extenderemos una grasa especial con una brocha, calentaremos el metal hasta que la grasa hierva y dejaremos que el estaño se funda por encima. Lo acabaremos de extender con un paño húmedo.



### Soldar con un tornillo de sobremesa

En el caso que tengamos que sujetar alguna pieza en un tornillo de sobremesa, colocaremos unas piezas de aluminio o plomo para protegerlo de las llamas y al mismo tiempo, para no dejar ninguna marca en la pieza a soldar producida por la presión del tornillo.



**AKÍ Bricconsejos**

[www.aki.es](http://www.aki.es)



Consigue todos los Bricconsejos en tu Tienda AKÍ  
**¡COLECCIONALOS!**