

CONSEJOS ESENCIALES PARA LA SOLDADURA DE PLÁSTICOS

¿Tienes curiosidad por conocer o mejorar tus técnicas en la soldadura de plásticos?
Conoce cómo soldar plásticos y evita tener que reemplazar toda la pieza.



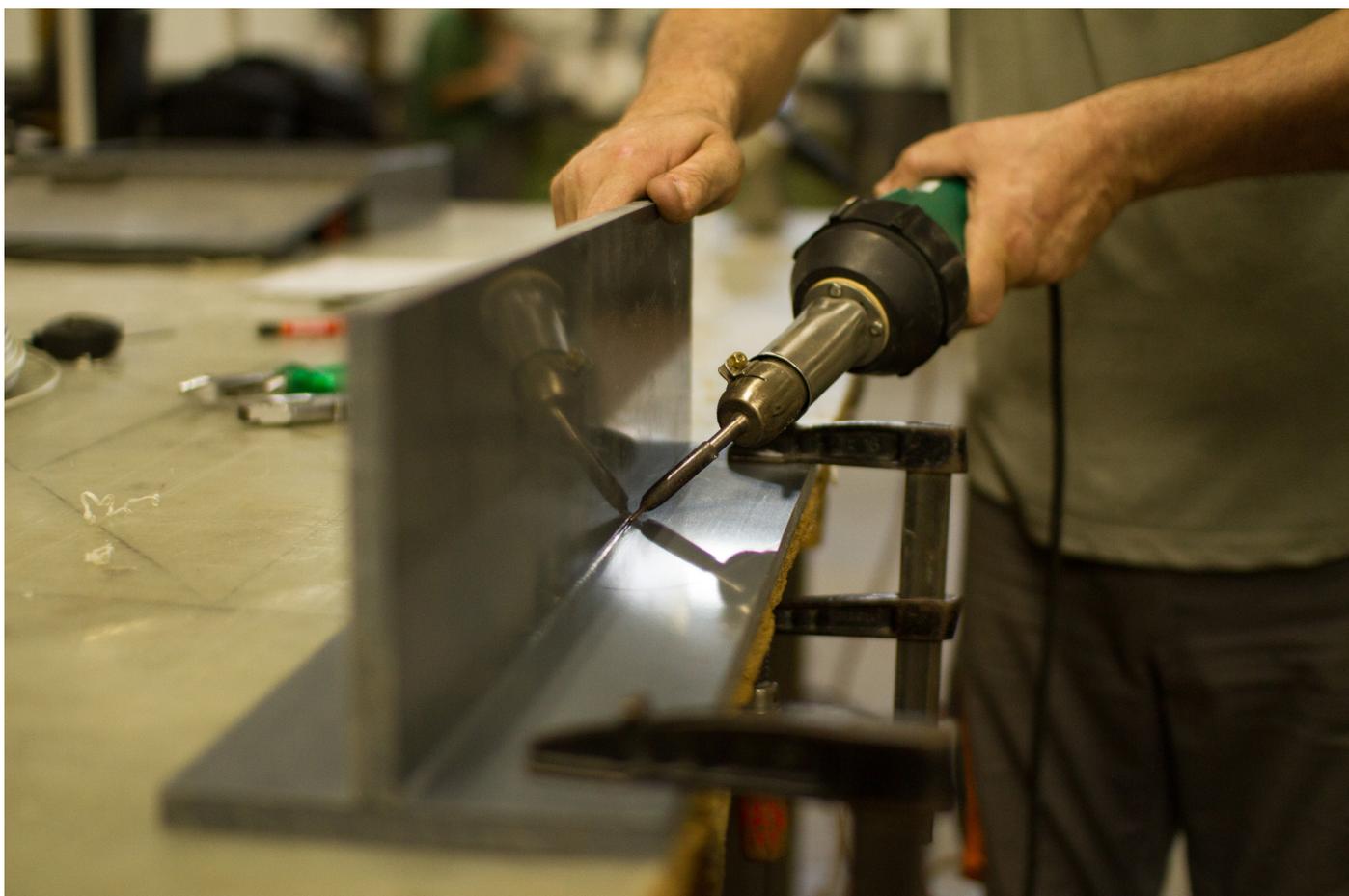
ARÍSTEGUI MAQUINARIA

“SELECCIONAMOS SOLUCIONES EN MAQUINARIA DE SOLDADURA”

www.aristegui maquinaria.info | telf: (+34) 935 862 940



ARÍSTEGUI MAQUINARIA



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
1. TIPO DE PLÁSTICO CON EL QUE VAMOS A TRABAJAR	4
2. MÉTODOS DE SOLDADURA	6
Soldadura por placa caliente	6
Soldadura por aire	6
Sellado por calor	6
Soldadura por extrusión	6
Soldadura por inyección	7
Soldadura por ultrasonido	7
Soldadura por alta frecuencia	7
Soldadura por láser	7
Soldadura por vibración	7
Soldadura por fricción	7
Soldadura por cuña caliente	8
3. PROCESOS BÁSICOS DE LA SOLDADURA	8

INTRODUCCIÓN

La soldadura de plásticos es una técnica empleada con mucha frecuencia, que se produce por el reblandecimiento de las zonas a unir. **Esto se consigue por la acción de un agente externo, bien sea calor, vibración, u otros** -más adelante hablaremos de ellos-, que confiere movilidad a las moléculas del plástico. Al aproximar las piezas reblandecidas y aplicar una presión, se logra la interacción de estas moléculas, entrelazándose.

En el proceso de soldadura intervienen una combinación de temperatura, tiempo y presión, agentes físicos fundamentales para comprender las diferencias entre las opciones de maquinaria disponibles. Sin embargo, es primordial conocer un punto básico aún más clave, el tipo de plástico que queremos soldar.

Son bien conocidas las ventajas de este tipo de soldadura, incluso refiriéndonos a pequeña escala, la doméstica. Al romperse pequeñas piezas de plástico e intentar repararlas con un pegamento convencional no se consigue una unión duradera ni eficaz, de hecho hay muchos tipos de plástico para los cuales no existe ningún pegamento que sea capaz de unirlos, por lo que hay que reemplazar la pieza en su totalidad en la mayoría de las veces, por lo que aprender a soldar plásticos supondrá un ahorro significativo. Por supuesto, a escala industrial, las innumerables ventajas y versatilidad de los materiales plásticos que existen hoy día, hacen de este tipo de soldadura, en sus diferentes vertientes, **un elemento imprescindible en la construcción de todo tipo de estructuras y de espacios** para el desarrollo de la actividad humana.

Tanto si es tu primer trabajo en el campo de soldadura de plásticos, como si simplemente deseas refrescar algún concepto, este documento puede resultarte de gran utilidad.

1. TIPO DE PLÁSTICO CON EL QUE VAMOS A TRABAJAR

Los dos grandes grupos de plásticos que existen son el termoestable y el termoplástico, pero únicamente los termoplásticos pueden soldarse. La mayoría de los plásticos que se utilizan tanto en la industria de la construcción como en la automotriz son termoplásticos, que se sueldan fácilmente. Dentro de este grupo existen diversos subtipos, que se deben identificar a la hora de iniciar el proceso, debido a que cada termoplástico tiene una temperatura de soldadura y derretimiento distintas, y no se pueden soldar plásticos de características distintas, es pues, quizá el punto más clave de todos, como se mencionó anteriormente.

Por ello destacaremos los tipos de termoplásticos más habituales:

Nombre: ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO. (ABS)

Información: Al aplicar calor sobre el área a soldar, suelen aparecer grietas que en un principio no eran visibles. Se trata de un material rígido. Cuando alcanza la temperatura de fusión produce 'hervidos' en la superficie y se deforma con facilidad. Con temperaturas por debajo de los 10°C se agrietan los contornos de la soldadura, por lo que será necesario calentar previamente la pieza.

Temperatura de Soldadura: 300°-350°**Arde:** Sí.**Humo:** Negro muy intenso.**Color de la llama:** Amarillo anaranjado.**Nombre: ABS POLICARBONATO ALPHA. (ABS-PC)**

Información: Como su propio nombre indica, es una mezcla de dos plásticos, el ABS y el PC, obteniendo un plástico final de mayor dureza/rigidez que el tipo ABS. Alta resistencia al impacto. Cuando alcanza la temperatura de fusión produce 'hervidos' en la superficie y se deforma con facilidad.

Temperatura de Soldadura: 300°-350°**Arde:** Sí.**Humo:** Negro.**Color de la llama:** Amarillo grisáceo.**Nombre del plástico: POLIAMIDA (PA)**

Información: Se mezcla con facilidad con otros tipos de plásticos y admite cargas de refuerzo. Es posible su fabricación en amplia gama de densidades. Tiene muy buenas propiedades mecánicas por lo que es ideal para ser mecanizado. Alta resistencia al impacto. No se desgasta fácilmente. Este tipo de plástico es altamente soldable.

Temperatura de Soldadura: 350°-3400°**Arde:** No.**Humo:** No.**Color de la llama:** Azul.**Nombre del plástico: POLICARBONATO. (PC)**

Información: Alta resistencia al impacto cuando se encuentra a unas temperaturas de entre -30° y 80°. Además soporta temperaturas en hornos de hasta 120°. Material muy fácil de soldar. Al soldar se deforma con facilidad y produce 'hervidos'. Cuando es puro (si no está mezclado) es totalmente transparente.

Temperatura de Soldadura: 300°-350°**Arde:** No.**Humo:** Negro.**Color de la llama:** Amarillo oscuro.

Nombre del plástico: POLICARBONATO POLIBUTILENO. TEREFALATO. (PC-PBT)

Información: Plástico muy rígido, gran dureza. Alta resistencia al impacto cuando está entre -30° y 80°. A temperatura de fusión, este plástico produce “hervidos” en la superficie y es fácilmente deformable.

Temperatura de Soldadura: 300°-350°**Arde:** Sí.**Humo:** Negro.**Color de la llama:** Amarillo grisáceo.**Nombre: POLIETILENO (PE)**

Información: Material muy elástico, recupera su forma con facilidad después de un golpe. Aspecto y tacto céreo. Buena resistencia química. Resiste la gran mayoría de disolventes y ácidos. Se suelda con facilidad. La durabilidad de su aspecto es mayor que en otros plásticos. Se corta fácilmente. A partir de los 87°C este plástico comienza a deformarse. Fácil de moldear. Plástico muy usado en la fabricación de parachoques.

Temperatura de Soldadura: 275°-300°**Arde:** No.**Humo:** No.**Color de la llama:** Amarillo claro y azul.**Nombre: POLIPROPILENO (PP)**

Información: Este tipo de plástico es muy similar en sus características al polietileno, incluso en muchas ocasiones lo supera en propiedades mecánicas. Es más rígido, pero tiene una buena elasticidad. Se suelda con facilidad. Aspecto y tacto agradables. Soporta temperaturas de hasta 130°C. Admite fácilmente cargas para reforzar (fibras de vidrio, talcos, etc.) que dan lugar a materiales con posibilidades de mecanizado muy interesantes. Este uno de los plásticos más usados en la automoción en todo tipo de elementos y piezas.

Temperatura de Soldadura: 275°-300°**Arde:** Sí.**Humo:** Ligero.**Color de la llama:** Amarillo claro.**Nombre: ETILENO PROPILENO CAUCHO POLIPROPILENO (PP-EPDM)**

Información: Material muy elástico, recupera su forma fácilmente después de un golpe. Se suelda con facilidad. Muy resistente a la mayoría de los disolventes. Se corta fácilmente, a partir de los 90°C empieza a perder su forma. Por su componente de EPDM presenta una mayor elasticidad y resistencia al impacto que el PP.

Temperatura de Soldadura: 275°-300°**Arde:** Bien.**Humo:** Ligero.**Color de la llama:** Amarillo y azul.**Nombre: POLIURETANO (PUR)**

Información: Puede tener diferentes características como termoestable, termoplástico o incluso elastómero. Este tipo de material es rígido o semirrígido pero muy flexible. Resiste bien ácidos y disolventes. Aguanta bien el calor. Las deformaciones existentes en elementos de espuma flexible pueden corregirse fácilmente aplicando calor.

Temperatura de Soldadura: 270°-300°**Arde:** Sí.**Humo:** Negro.**Color de la llama:** Amarillo anaranjado.**Nombre: CLORURO DE POLIVINILO (PVC)**

Información: Admite muchos aditivos, estas mezclas dan lugar a materiales aparentemente distintos pero con el denominador común del PVC. Alta resistencia al desgaste. Hay PVC de muchos tipos, rígidos y flexibles. Este plástico se suelda bien químicamente y puede pegarse con cola de PVC.

Temperatura de Soldadura: 265°-300°**Arde:** No.**Humo:** Negro.**Color de la llama:** Amarillo y azul.

2. MÉTODOS DE SOLDADURA

Existen diversos métodos de soldadura, que repasaremos someramente, para poder elegir el más adecuado a nuestras necesidades.

Soldadura por Placa Caliente

Es la más simple de las técnicas de producción en masa para unir plásticos. Una placa calentada se sujeta entre las superficies a unir hasta que se ablanden. Este proceso se utiliza comúnmente para soldar los extremos de tubos de plástico utilizados en la distribución de gas y agua, aguas residuales y evacuación de efluentes. La soldadura de tubería viene regulada por la norma DVS2207-1 y es ésta la que nos indica la temperatura, tiempo y presiones que se deberá utilizar en cada tubería dependiendo del diámetro. Esta soldadura se utiliza también en la industria química, así como numerosos artículos de uso diario: carcasas de aspiradoras, piezas de lavadoras y de automóviles...



Soldadura por aire

Utiliza una corriente de gas caliente, normalmente aire, para calentar y derretir el plástico y una varilla de soldadura. Este proceso es lento y la calidad de la soldadura depende totalmente de la habilidad del soldador.

Soldadura por calor

Las aplicaciones comunes para el proceso de sellado térmico son para cierre hermético de bolsas y películas para alimentos o dispositivos médicos esterilizados.

Soldadura por extrusión

Este tipo de soldadura es también por aportación de material y permite aplicar soldaduras más grandes en un solo paso de soldadura. Es la técnica preferida para uniones de planchas para la construcción y reparación de depósitos, contenedores... y permite hacer soldaduras en planchas con un espesor comprendido entre 3/4mm hasta 35/40mm. Este tipo de soldadura también viene regulada por la norma DVS 2209-1.



Soldadura por inyección

Similar a la soldadura de extrusión, excepto, con algunas variaciones en la soldadora portátil.

Soldadura por ultrasonido

Utiliza vibraciones mecánicas de alta frecuencia para formar la unión. La soldadura se limita a los componentes con longitudes a unir que no excedan de unos pocos centímetros. Las aplicaciones van desde válvulas y filtros utilizados en equipos médicos, a componentes de automoción y carcasas de electrodomésticos.

Soldadura por alta frecuencia

Ejemplos de esta técnica son toldos para camiones y embarcaciones, lonas plásticas, tiendas y carpas, productos inflables, depósitos para líquidos, pantallas de cine, camas de agua, túneles de ventilación, barreras de contención, etc.

Soldadura por láser

Es un proceso de producción de alto volumen con la ventaja de no crear vibraciones en la estructura.

Soldadura por vibración

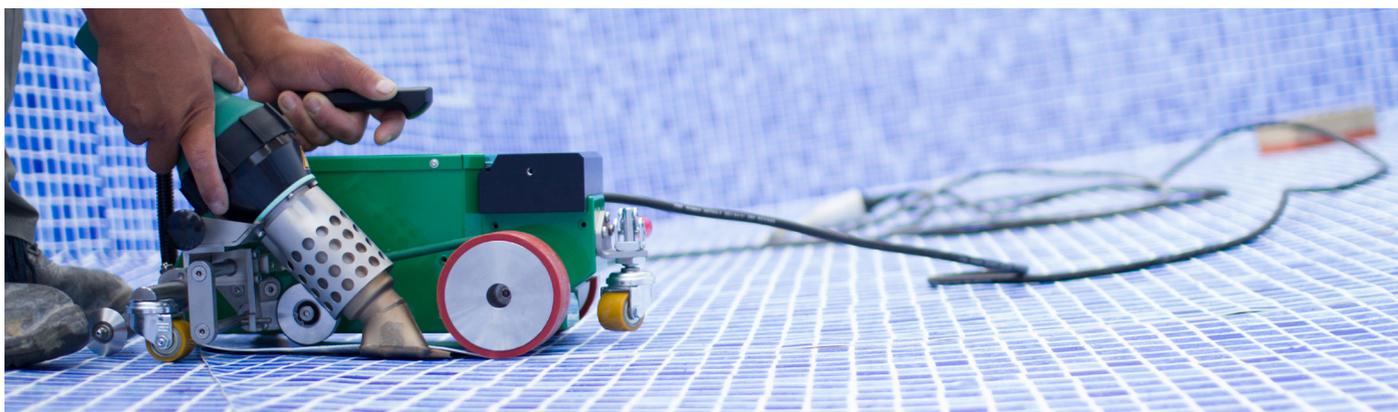
La principal ventaja de este proceso es su capacidad para soldar grandes uniones lineales complejas a altas tasas de producción.

Soldadura por ficción

Esta es una forma común de producción de bajo y medio costo de ruedas de plástico, por ejemplo, de juguetes o carritos de compra.

Soldadura por cuña caliente

Este sistema de soldadura se utiliza básicamente con los máquinas automáticas para soldadura de lámina de PE y PVC. El calentamiento de la lámina en este tipo de soldadura es por contacto entre la cuña y la geomembrana, por lo que hay un transmisión directa del calor, por este motivo se necesita menos temperatura.



3. PROCESOS BÁSICOS DE LA SOLDADURA

Existen diversos métodos de soldadura, que repasaremos someramente, para poder elegir el más adecuado a nuestras necesidades.

Soldadura por Placa Caliente

Como se comentó al inicio, la soldadura de plásticos es una combinación entre los fenómenos físicos calor, tiempo y presión. Será necesario adentrarnos brevemente en ellos para no olvidar ningún paso y conseguir la mayor eficacia en nuestra soldadura.

1. Preparación superficial

Las piezas de plástico que se utilizan contienen impurezas en su superficie que dificultarán la soldadura, tanto si son piezas industriales, que contienen restos del desmoldante aplicado en el molde de fabricación, como en el caso de piezas de plástico rotas que deseamos reparar en casa, donde existen suciedad y esquirlas. Es por ello fundamental limpiar concienzudamente la superficie a soldar, rascándola bien con medios mecánicos como lijas, cuchillas, ... de esta forma quitaremos la primera película de "brillo" del plástico obtenido por la oxidación en el momento de la fabricación, y abriremos el poro. Esto nos permitirá obtener una mejor soldadura.



2. Calentamiento

En este punto se hace patente la gran diferencia entre plásticos, que es la **temperatura** a la cual se hacen fluidos. El estado ideal para proceder a su soldadura es una consistencia “pastosa”, que la alcanzará con la temperatura adecuada, dato presente en las descripciones de plásticos de este documento. Esta temperatura se ha de introducir en la máquina que vayamos a utilizar y esperar a que se alcance. Valores superiores o inferiores no serán válidos, puesto que en frío no se unirían, y con más calor del indicado pueden producirse alteraciones en el material, incluso quemarse.



Se deben tener en cuenta otros factores que pueden alterar esta temperatura, como son los climáticos, de gran importancia cuando se trabaja en exterior. Otro concepto clave de esta fase de calentamiento es la Velocidad, que debe ser constante, a un ritmo adecuado para conseguir soldar toda la superficie sin fisuras, de forma uniforme. Si se realiza más rápido de lo debido se pueden dejar zonas sin alcanzar la temperatura óptima, lo que supondrá fallos en la soldadura, y si se realiza más lentamente se puede quemar el plástico. Como se puede comprobar, este concepto está muy relacionado con la temperatura. Se pueden variar ambos parámetros en función de la experiencia del operario. En ocasiones, los operarios experimentados podrían elevar algunos grados la temperatura para conseguir trabajar a más velocidad, pero no se debe alterar la temperatura si no se tiene experiencia en este campo, ya que si la operación se realiza a menor velocidad, el plástico podría quemarse.

3. Consolidación

Esta etapa engloba parte de la de calentamiento y parte de la última, de enfriamiento. Se caracteriza por la aplicación de una presión, que comienza con la elevación de la temperatura y finaliza una vez la unión alcance la consistencia suficiente durante el enfriamiento. Debemos tener en cuenta que los tiempos necesarios de esta etapa también difieren entre materiales, tanto en función de la temperatura a la que se alcance la consistencia “pastosa”, ya mencionada, como del diámetro y espesor de los materiales a soldar.

Podemos aplicar presión con sistemas hidráulicos o manuales, pero sea cual sea el método y los materiales utilizados, aplicar la presión correcta es fundamental para obtener resultados óptimos.



* Ejemplos de aplicación de presión:

• **Soldadura de tubería:** La presión se puede ejercer de forma manual según las máquinas en diámetros más pequeños e hidráulicamente con las máquinas para soldadura de diámetros más grandes.



• **Soldadura de lámina de PVC:** Se puede realizar de forma manual, en cuyo caso la presión se ejerce a mano presionando con el rodillo de silicona, o realizarse de forma automática, donde el peso de la máquina será el que marque la presión de soldadura, cuanto más peso, más presión ejercerá.



• **Soldadura de lámina de PE para embalses:** La presión se aplica con los rodillos de soldadura. Se regula desde el punto 0 hasta N, donde se adecuará al grosor de cada lámina.



• **Soldadura por extrusión:** La presión se aplica directamente con el peso de la extrusora en la zona que queremos soldar.



- **Soldadura manual por varilla:** Se trata de presionar la varilla con fuerza para conseguir la soldadura.



4. Enfriamiento

Como su propio nombre indica en esta etapa la soldadura se enfría, lo que produce la resolidificación de la misma. Durante esta fase es crítico mantener la presión adecuada hasta alcanzar la resistencia deseada, de lo contrario podrían producirse alteraciones en la estructura, como delaminaciones.

Cuando trabajamos a escala industrial, donde nos puede interesar conseguir unas determinadas propiedades mecánicas, como mayor o menor cristalinidad, la velocidad de enfriamiento podrá variar para conseguir este resultado, por lo que se recomienda que las condiciones de esta fase estén totalmente controladas.

En resumen, los factores más importantes a tener en cuenta a la hora de realizar la soldadura de plásticos son:

- **Conocer el material con el que vamos a trabajar**, fundamental trabajar siempre con materiales afines.
- **Conocer los diversos sistemas existentes para soldar**, y así poder utilizar el que más se adapte a nuestras necesidades.
- **Aplicar la temperatura correcta.**
- **Mantener una velocidad constante.**
- **Ejercer la presión adecuada**, desde la fase de calentamiento hasta parte de la de enfriamiento.

ARÍSTEGUI MAQUINARIA

“SELECCIONAMOS SOLUCIONES ENMAQUINARIA DE SOLDADURA”

SOLDADURA POR EXTRUSIÓN

SOLDADURA DE TUBERÍA

ALQUILER DE MAQUINARIA

IMPERMEABILIZACIÓN

SERVICIO DE REPARACIONES



www.aristeguimaquinaria.info

telf: (+34) 935 862 940 | am@aristegui.info