



CAPACITACION

DE

GASFITERIA



INTRODUCCION

TEORIA

PRACTICA



INTRODUCCION

Los Procesos de Soldadura son comunes a prácticamente todos los procesos, sean de productos manufacturados o de construcción.

La Soldadura es uno más de los múltiples procesos de unión conocidos, tales como acoplamientos atornillados, uniones con adhesivos, unión por fusión, etc., y el proyectista elegirá alguna de las disciplinas.

Los orígenes de la soldadura Pb-Sn se remontan a tiempos tan antiguos como los de Roma en donde los tubos de plomo eran soldados con una aleación de 2 partes de plomo por 1 de estaño.

Distinguiremos Soldaduras fuertes y Soldaduras blandas por sus distintos puntos de fusión.

Se define como soldadura blanda el proceso de unión de dos elementos usando un material de relleno (la soldadura) cuyo punto de fusión no excede los 450°C, y en donde ambos elementos unidos permanecen sólidos durante el proceso (no se funden).

A pesar de que ambos procesos son similares, hay grandes diferencias en el metal de relleno, la selección de la pasta de soldar (fundente) y la fuente de calor, dependiendo del tipo de unión a realizar.

También influyen las consideraciones económicas cuando se trata de definir el proceso adecuado (blanda ó fuerte) puesto que las aplicaciones son tan variadas, que van desde las aplicaciones comunes en gasfitería del hogar, hasta el uso en la electrónica aeroespacial.

Nosotros nos ocuparemos en este taller de las soldaduras blandas, fundamentalmente las aleaciones de estaño con plomo y/o antimonio.

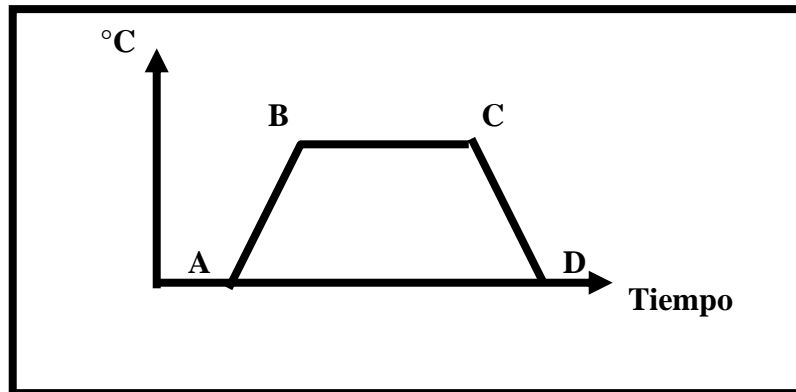
Como en los otros tipos de soldadura la soldadura blanda involucra procesos mecánicos, químicos y metalúrgicos. El proceso en sí es



relativamente simple, consiste en colocar adecuadamente las partes a unir, agregar la soldadura fundida y darle tiempo suficiente para que solidifique. Aunque los principios físicos son los mismos, usos como en la electrónica son tan complejos y numerosos que no es el caso tratarlos en este taller.

	<u>Blanda</u>	<u>Fuerte</u>
Temp. Fusión	< 450° C	> 450° C
Metales Base	No se funden	No se funden
Fundentes (pasta soldar)	Necesario	Opcional
Fuente de calor	Soplete a gas, Cautín, resistencia eléctrica etc.	Soplete Oxígeno inducción eléctrica

Veamos que sucede cuando se funden los metales puros. Su comportamiento tanto en la fusión como en la solidificación podría representarse de la siguiente forma



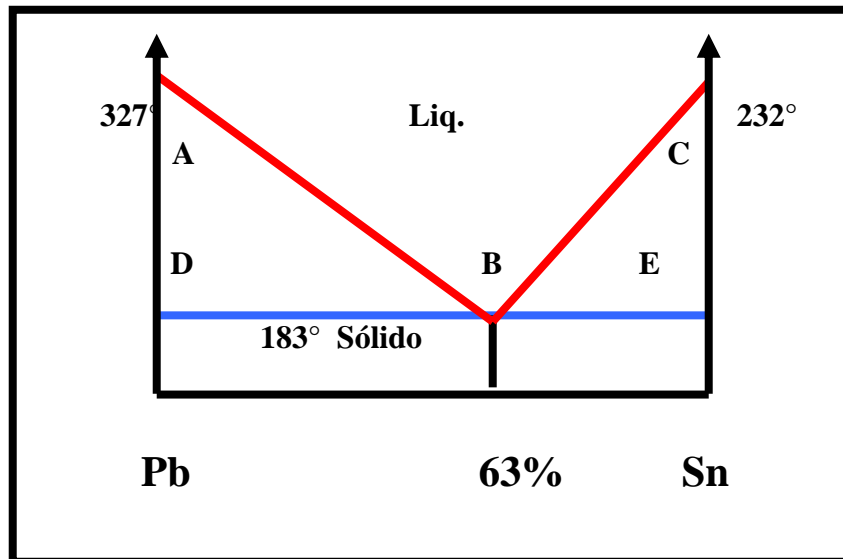
Se aplica calor, T° sube de A a B, punto de fusión, se produce cambio de estado de sólido a líquido. Durante el cambio de estado, a pesar de que se sigue aplicando calor, la T° no sube, todo el calor lo ocupa el metal en fundirse, se deja enfriar y cristaliza solidificando hasta D.



TEORIA

1.- ALEACIONES

Las soldaduras que nos preocupan no son metales puros, sino aleaciones, esto es mezcla de dos metales, por ejemplo Sn-Pb ó Sn-Sb. Cuando dos o más metales se funden juntos, forman una aleación, cuyas propiedades difieren de los metales que la componen. Por ejemplo la aleación de Sn-Pb tiene un punto de fusión que es menor que el del Pb y del Sn: Veamos esto en lo que se llama un diagrama de fases.



Sobre la curva ABC sólo encontramos líquido, la aleación está totalmente fundida en cualquier punto sobre esta línea.

Bajo la línea DBE está sólida la aleación.

La línea DBE es conocida como temperatura eutéctica y su estructura y comportamiento son importantes en las reacciones metalúrgicas que se producen con los metales base, y que resulta en una delgada capa de material llamado compuesto intermetálico que se asemeja más a un compuesto químico que a uno metálico y representa el "adhesivo" que unirá la soldadura con el metal base. Para eso, al menos uno de los componentes de la aleación debe ser compatible metalúrgicamente con los metales base.



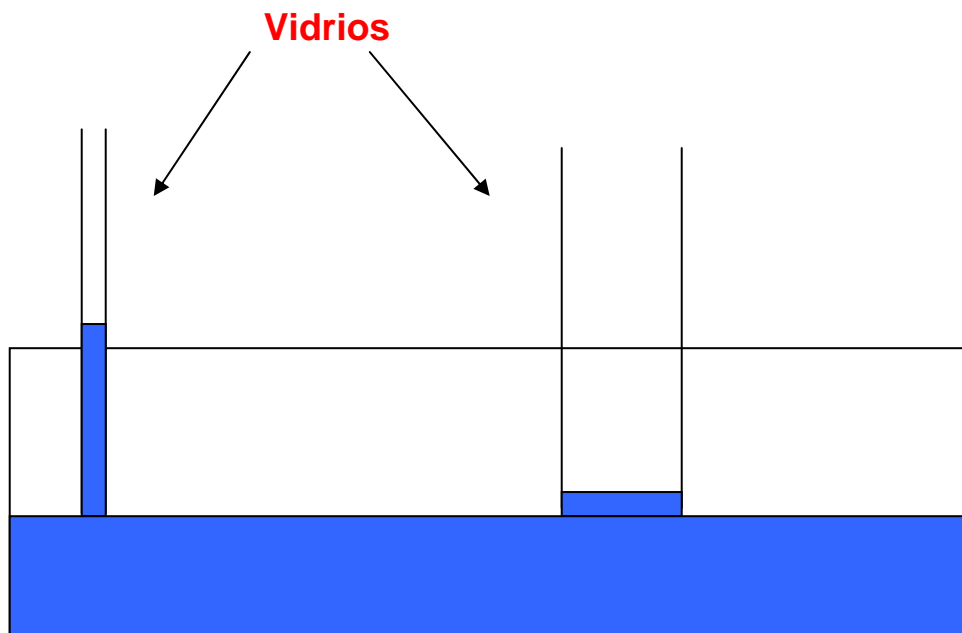
Cuando se une una soldadura de plomo-estaño con cobre como metal base, el estaño es el metal que reacciona con el cobre, y es el que forma esta capa intermetálica que permitirá la adherencia de la soldadura.

2.- CAPILARIDAD

El flujo capilar o capilaridad es el fenómeno físico que asegura una buena soldadura, cuando las superficies a unir tienen buena recepción al metal de relleno (soldadura).

El flujo capilar resulta de la mayor atracción que ejerce el metal base sobre la soldadura fundida y que vence su atracción intermolecular.

Para entender mejor el fenómeno de la capilaridad hay un ensayo que consiste en sumergir dos vidrios al agua. Con poca separación el agua sube, si se separan más el agua queda casi al mismo nivel.



Puesto que la capilaridad es el resultado de la menor atracción intermolecular en el líquido (soldadura fundida) en relación a la atracción con las moléculas de los sólidos a unir, la unión debe tener una separación correcta para que se produzca el proceso (entre 0,08 mm. y 0,12 mm. para las soldaduras de estaño).

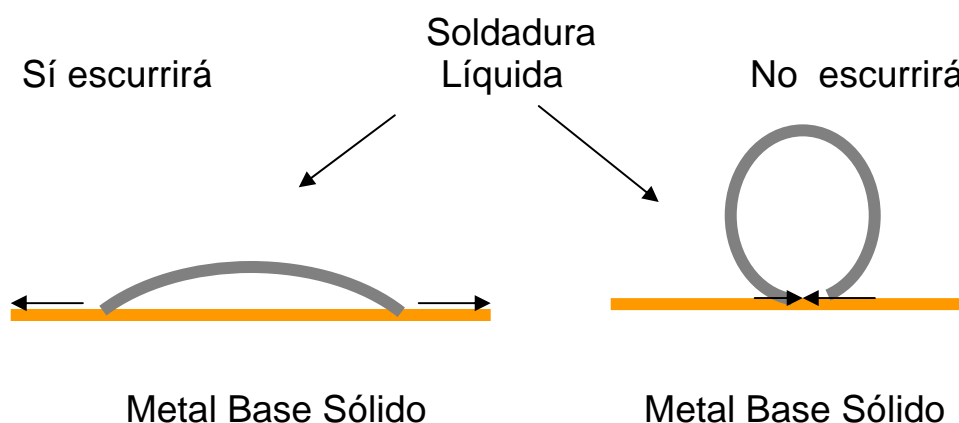


El llenado capilar también está influenciado por factores como la viscosidad, fluidez, gravedad y especialmente las reacciones metalúrgicas entre el metal de relleno y los metales base. La forma en que este fenómeno se produce (como escurre la soldadura) es importante, y en una unión bien ejecutada, con una separación correcta, con las condiciones de limpieza y preparación de las superficies, la unión quedará perfectamente sellada una vez solidificada y resistirá presión, incluso sujeta a vibraciones.

3.- SOLDABILIDAD

La capacidad de formar la capa intermetálica también conocida como la capacidad de escurrir de la soldadura, hace que algunos metales sean más fáciles de soldar que otros, propiedad que se conoce como soldabilidad y que está definida por los siguientes aspectos:

- Temperatura necesaria que debe permitir que la soldadura fluya dentro del lapso de tiempo tal, que evite una refusión de la capa intermetálica.
- Capacidad de formar la capa intermetálica, que no es factible en todos los metales para una soldadura dada



- Resistencia al calor de soldadura (T° de soldar). Los metales no deben sufrir esfuerzos que afecten su comportamiento.



Existen tablas que indican la soldabilidad:

Fácil de Soldar	=	Oro, Cobre, Plata, Estaño
No tan fácil	=	Plomo, Bronce
Difícil	=	Fierro galvanizado, Acero
Muy Difícil	=	Cromo, Acero inoxidable
Lo más difícil	=	Aluminio
No soldable con soldaduras blandas	=	Titanio

La mayor dificultad que presenta la soldabilidad se contrarresta con la aplicación de un fundente adecuado (para nosotros Pasta de Soldar) que veremos a continuación.

- PASTAS PARA SOLDAR

Los fundentes como la Pasta para soldar, son un producto químico, que puede ser sólido, líquido o gaseoso, que remueve las capas de óxido tanto del metal base como de la soldadura. Al calentarse el fundente acelerará y promoverá el escurrimiento de la soldadura sobre el metal base.

Hay fundentes de diversos tipos y se clasifican de acuerdo a su composición química en: base resina, inorgánicos, orgánicos, y resinas sintéticas activadas.

- 1) Los fundentes en base a resina, son suaves y poco agresivos y por lo tanto adecuados al uso en electrónica, inactivos a temperatura ambiente, a temperatura de soldadura se activan y remueven los óxidos e impurezas.
- 2) Los Fundentes inorgánicos, son muy adecuados cuando se requiere rapidez y acción muy activa. Son más corrosivos y de ahí que su uso sea más apropiado en la gasfitería y no en la electrónica.(ácido clorhídrico y ácido sulfúrico)
- 3) Los fundentes orgánicos son menos activos que los inorgánicos pero se descomponen con la temperatura y tienden a volatilizarse por lo que son apropiados para aplicaciones donde debe controlarse la cantidad de fundente y se necesita volatilizar los componentes corrosivos aplicando temperatura.



- 4) Los fundentes sintéticos son resinas activadas con aplicación en alta electrónica y usos militares.

PRACTICA

1) Limpieza y Preparación de la Superficie a Soldar

Elementos como aceites, grasas, pinturas, marcas de lápices, polvo ambiente, óxidos impiden una buena soldadura y deben ser removidos. Hay que hacer notar que la aplicación de la Pasta de Soldar no reemplaza ni sustituye la necesaria limpieza previa.

Desengrasado: Si hay mucha grasa y/ó aceites es recomendable lavar previamente con detergente apropiado y luego limpiar los residuos antes de soldar.

Lavado con ácido: apropiado para eliminar óxidos, los más usados con clorhídrico (ácido muriático) y sulfúrico. Requiere de lavado con agua caliente posterior y luego secar antes de soldar.

Lijado: Puede ser con papel de lija y/ó escobilla metálica y para mejor resultado debe extenderse algo más allá de la zona a unir. Hay que limpiar después de lijar para eliminar residuos.

2) Aplicación de la Soldadura

Aunque existen variadas formas de aplicar calor veremos sólo las más usadas en este caso, que son el cautín y el soplete,

El cautín es más usado en las aplicaciones en planchas galvanizadas o estañadas con soldaduras en barras.

El cautín eléctrico fino se aplica en soldaduras con fundente en electrónica.

El soplete tiene mayor uso en las conexiones en cañería de cobre con soldadura en alambre.



TALLER PARA PUBLICO

Las soldaduras de estaño más comerciales son las aleaciones plomo-estaño y estaño-antimonio, y su uso más común es en la unión de conexiones en cañerías de cobre.

Para cañerías de agua potable se recomienda estaño-plomo 50% y para cañería de calefacción y gas a baja presión (después del regulador) es recomendable estaño-antimonio 95%, por su mayor punto de fusión (ver folleto).

El fenómeno físico que asegura una buena soldadura se llama capilaridad o flujo capilar (explicar).

Condiciones fundamentales para que se produzca el flujo capilar son:

- 1.- Correcta separación de la unión: entre 0,8 y 0,12 mm.
- 2.- La limpieza y preparación de las superficies: usar la pasta de soldar adecuada para gasfitería (diferenciar con uso en electrónica).
- 3.- La calidad de la soldadura: pureza de los metales, libres de partículas que impidan el libre escurrimiento de la soldadura.

Aclarar que no todos los metales se pueden soldar fácilmente con estaño.

(Mostrar diferencia en una cañería de fierro galvanizado ò en un trozo de aluminio.)

Demostración Práctica