

SOLDADURA Y CORTE OXIACETILENICO POR

NATALIA URREGO OSPINA

• INTRODUCCION

La soldadura oxiacetilénica es la forma más difundida de soldadura autógena. En este tipo de soldaduras 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).

• NORMAS DE SEGURIDAD – EN EL LUGAR DE TRABAJO

Observar que el lugar de trabajo esté limpio de polvo y residuos.

Retirar del lugar todo material combustible.

Durante el proceso de oxicorte tener cuidado de que las “salpicaduras” (partículas de material caliente y metal fundido) no caigan sobre material combustible.

Observar también que el material caliente o la llama no encienda algún elemento cercano.

El lugar de trabajo debe tener muy buena ventilación.

Tener siempre a mano un guante de protección en el área de trabajo.

Preparar bien el área de trabajo antes de soldar.

• NORMAS DE SEGURIDAD – CON LOS CILINDROS DE GAS

Asegurarse que los cilindros estén permanentemente fijos utilizando cadenas u otros medios.

Utilizar el cilindro de acetileno siempre en posición vertical. Tratar los cilindros de gas con cuidado. No deben ser sometidos a golpes.

Usar bloqueadores de retroceso de llama tanto en el regulador de presión de oxígeno como en el de acetileno, para impedir que el retroceso de llama, o de flujo de gas penetren en el regulador o al cilindro de gas.

No se debe colgar o colocar el soplete encendido de tal manera que la llama quede en dirección de los cilindros de gas.

Si ocurre un accidente, se deben cerrar las válvulas de los cilindros de gas inmediatamente.

• NORMAS DE SEGURIDAD – CON LOS CILINDROS DE GAS

Asegurarse que todas las conexiones estén bien apretadas.

Nunca trate de probar si hay un escape con una llama. Utilice una solución jabonosa.

No fuerce las conexiones.

Utilice los ajustes de presión recomendados, ya que es perjudicial utilizar presiones inadecuadas.

Un aumento externo de presión en los reguladores es una señal de que deben ser reparados.

Nunca utilice oxígeno para limpiar las piezas o la ropa!!

El oxígeno puro mantiene la combustión y basta una chispa para encender ropa saturada de oxígeno.

• NORMAS DE SEGURIDAD – CON LOS CILINDROS DE GAS

El aceite u otras grasas, aun en pequeñas cantidades, combinadas con el oxígeno pueden causar una explosión.

Nunca engrase ninguna de las piezas del equipo.

Las pérdidas de oxígeno pueden facilitar el inicio de fuego en materiales combustibles, como tela.

Nunca someta el cilindro de acetileno a un calor intenso. Hay riesgo de explosión por descomposición del acetileno.

- **NORMAS DE SEGURIDAD - DURANTE LA SOLDADURA**

Utilice todo el equipo de protección personal necesario.

Siempre utilice anteojos de soldadura para protegerse de chispas y rayos luminosos.

Use guantes y evite recibir salpicaduras en las muñecas.

Tener en cuenta los riesgos de explosión cuando se sueldan o cortan contenedores (bidones) de lámina o elementos similares que hayan contenido líquidos combustibles.

Si se produce una fuerte reacción (estallido) o un retroceso de llama (silbido) en el soplete, cierre inmediatamente las válvulas de los cilindros.

La causa más común del retroceso de llama es un caudal insuficiente de gas acetileno, en este caso se debe aumentar el caudal de acetileno por medio de la válvula del soplete.

Otra causa es que la boquilla puede estar tapada con escoria o recalentada, en este caso se debe limpiar la boquilla con la aguja de limpieza o dejarla enfriar.

- **PUESTO DE TRABAJO**

El puesto de trabajo de soldadura oxiacetilénica consta de los siguientes elementos:

- Equipo de soldadura.
- Mesa de trabajo metálica con sección de ladrillos refractarios.
- Banco o butaco de altura variable.
- Dispositivo para colocar las varillas de aporte.
- Tenazas o alicates para sujetar las piezas.
- Soporte para el soplete.
- Recipiente con agua para enfriar las piezas y el soplete.
- Equipo de protección personal para el operario.
- Extinguidor de incendios.

- **EQUIPO DE SOLDADURA**

El equipo de soldadura oxiacetilénica es el conjunto de elementos que, agrupados, permiten el paso del oxígeno y el acetileno hasta el soplete, donde se produce la mezcla, la cual al contacto con una chispa, produce la combustión necesaria para formar la llama oxiacetilénica.

El equipo está compuesto por:

- Cilindro para oxígeno.
- Cilindro para acetileno.
- Regulador de gas para oxígeno.
- Regulador de gas para acetileno.
- Mangueras para oxígeno y acetileno.
- Soplete para soldar.
- Boquillas para soldar.
- Accesorios:
- Soplete para cortar.
- Boquillas para cortar y calentar.
- Encendedor o chispero,
- Agujas limpiaboquillas.
- Llave múltiple.
- Carro guía para corte recto
- Compás para cortar círculos.

- **OXIGENO**

Es un gas comburente, incoloro, inodoro e insípido. Es un elemento muy activo que se combina fácilmente con la mayoría de los materiales formando óxidos. Cuando esta oxidación se produce con desprendimiento de luz y calor se llama combustión.

El oxígeno se aprovecha en la soldadura porque la temperatura que tiene la llama del acetileno ardiendo en el aire, se aumenta considerablemente por la aportación del oxígeno.

El aceite, grasas y derivados del petróleo aún en pequeñas cantidades en contacto con el oxígeno, pueden causar explosión.

Una corriente de oxígeno puro sobre una mancha de grasa en un overol, puede causar una explosión.

- **CILINDRO DE OXIGENO**

Los cilindros de oxígeno se identifican por su color verde o azul para uso industrial, o blanco para uso medicinal. La conexión para el regulador es de rosca exterior derecha. La capacidad de los cilindros de uso industrial es de 40 a 50 litros y vienen cargados a una presión de 150 a 200 bares (2200 a 2940 psi).

El contenido de gas remanente se obtiene multiplicando la capacidad del cilindro (en litros) por la presión (en bares) indicada por el manómetro regulador de presión y el resultado dará en litros.

Volumen cilindro x presión = volumen de gas

- **ACETILENO**

El acetileno es un gas incoloro, altamente inflamable e inodoro en estado puro. El acetileno de grado comercial, contiene rastros de impurezas como fosfinas, arsina, sulfuro de hidrógeno y amoníaco, y su olor es similar al ajo. El gas es ligeramente más liviano que el aire y soluble en agua y algunas sustancias orgánicas. En combinación con el aire y el oxígeno, arde con una llama intensamente caliente, luminosa y humeante. En tanto, una mezcla de acetileno y oxígeno puede provocar una llama de más de 3000°C.

El acetileno no se puede comprimir como otros gases, ya que a 15 psi es muy inestable y a 30 psi es auto explosivo. Es por esta razón, que para poder almacenarlo a las presiones requeridas para uso industrial se disuelve en acetona.

Cuando el acetileno entra en contacto con plata, cobre o mercurio, forma compuestos explosivos llamados acetiluros, por tal razón debe evitarse el uso del gas en presencia de estos metales.

- **CILINDRO DE ACETILENO**

Los cilindros de acetileno tiene en su interior una masa porosa y absorbente que cubre el 100% de la capacidad interna. Esta masa porosa y absorbente esta impregnada con acetona, la cual tiene la propiedad de disolver grandes proporciones de acetileno.

La combinación de estos dos factores, permite que el acetileno pueda ser envasado a presiones moderadas sin peligro de que pueda descomponerse y explotar.

Los cilindros de acetileno (o acumuladores) se identifican por su color rojo o naranjado, van cerrados con una válvula de paso y su disco de seguridad para que escape gas cuando la presión pasa el límite previsto. La conexión para el regulador es de rosca izquierda.

- **CILINDRO DE ACETILENO**

Comercialmente los acumuladores se suministran con un contenido entre 3.5 y 11 kg de acetileno aproximadamente.

El contenido remanente de acetileno en un acumulador se puede calcular por medio de la presión, ya que la solubilidad de la acetona depende mucho de la temperatura. El contenido remanente debe calcularse por el peso. Sin embargo puede hacerse un calculo

aproximado así: (a unos 10°C)

Presión cilindro (bares) x volumen cilindro (litros) x 10 = volumen gas

Volumen gas/1000= peso (kg)

El cilindro de acetileno se debe mantener en posición vertical para impedir que la acetona se derrame. Si por algún motivo es transportado de forma horizontal, se debe dejar reposar verticalmente un tiempo prudencial antes de usarlo.

• REGULADORES DE GASES

Son instrumentos contruidos generalmente de latón o de bronce, que se utilizan para reducir la elevada y variable presión de los gases que fluyen de los cilindros, además de proveer al soplete una presión de trabajo constante durante el tiempo que dure éste.

Las partes de un regulador son:

- Acople al cilindro.
- Acople a la manguera.
- Manómetro de alta presión : marca la presión del cilindro.
- Manómetro de baja presión: sirve para graduar la presión de trabajo.
- Llave para regular la presión: permite regular la presión de trabajo.
- Válvula de seguridad: sirve para dejar salir gas automáticamente cuando se presenta una sobrepresión.

• CUIDADOS EN EL MANEJO DE LOS REGULADORES

- Antes de abrir la válvula del cilindro se debe destensionar la llave reguladora de presión.
- La válvula cilindro se debe abrir lentamente.
- Los reguladores no se deben golpear.
- Se debe evitar manejarlos con las manos engrasadas.
- Se debe graduar la presión de trabajo con la llave del soplete abierta.
- Si el regulador se congela, se debe descongelar con agua caliente.
- Si el trabajo se interrumpe por algún tiempo, cierre la llave del cilindro y desenrosque el tornillo regulador de presión.
- No cambie nada en la válvula de seguridad.
- Compruebe de vez en cuando (con agua jabonosa) que no haya escape en y en las válvulas cuando estén cerradas.
- Los reguladores solo deben ser reparados por personas capacitadas para tal fin.
- Al terminar la jornada de trabajo la agujas deben quedar en cero.

• SOPLETE PARA SOLDAR

Es la parte del equipo oxiacetilénica en donde se produce la mezcla interna de los gases y al mismo tiempo permite mantener correcta e invariable la proporción requerida para la llama durante la operación.

La mezcla gaseosa requerida deberá salir de la boquilla del soplete con una velocidad de flujo mayor que la propagación de la combustión del gas empleado, para evitar un retroceso de la llama.

• SOPLETE PARA SOLDAR

• CUIDADOS CON LOS SOPLETES

- No use fósforos para encender el soplete.
- Use siempre el encendedor de fricción.

- No intente volver a encender un soplete con el material caliente, particularmente en espacios cerrados. A veces los gases no encienden de inmediato con el metal caliente y podría provocarse una explosión.
- Use siempre las presiones correctas.
- No use nunca el acetileno a presiones mayores de 15 PSI.
- No cuelgue el soplete o las mangueras de las válvulas o de los reguladores.
- Agarre siempre el soplete por el mango o empuñadura.

- MONTAJE DEL EQUIPO
- MONTAJE DEL EQUIPO
- ENCENDIDO DEL SOPLETE
- ENCENDIDO DEL SOPLETE
- LLAMA DE SOLDADURA

Es la que se produce por la combustión de oxígeno y acetileno utilizando el soplete adecuado.

La llama oxiacetilénica tiene tres zonas: El dardo (b), la zona de trabajo (c) y el copo o penacho (d).

Dentro de la boquilla existe solo una mezcla mecánica de los gases, pero al salir de esta los gases se ponen incandescentes formando el dardo.

Después del dardo se forma una zona invisible donde se produce la máxima temperatura de llama (3100°C). Esta parte se llama zona de soldadura o zona de trabajo. Y finalmente se forma la “Llama de dispersión o de caldeo” llamada también copo o penacho.

- LLAMA DE SOLDADURA
- LLAMA DE SOLDADURA
- LLAMA DEGOLLADA: es cuando la llama se separa del extremo de la boquilla, debido a una excesiva presión de los gases y/o cuando las llaves del soplete están demasiado abiertas. Este defecto se corrige disminuyendo la presión de los gases o cerrando un poco las llaves del soplete.

LLAMA IRREGULAR O DESVIADA: este defecto se da cuando la llama tiene una forma irregular, se desvía de su curso normal o se bifurca. La causa de este defecto es que la salida de la boquilla está parcialmente obstruida. En caso de que se de este defecto, se debe apagar la llama y limpiar la boquilla con una aguja adecuada. Para realizar este procedimiento se debe mantener la llave del oxígeno del soplete abierta mientras se limpia la boquilla.

DEFECTOS O IRREGULARIDADES DE LA LLAMA

- RETROCESO DE LA LLAMA

Este defecto se reconoce por que la llama desaparece de la boquilla y en cambio de ésta sale humo negro. Hay tres tipos de retrocesos:

- Retroceso momentáneo.
- Retroceso sostenido.
- Retroceso total.

- RETROCESO MOMENTANEO

La llama retrocede hacia el interior del soplete, con una crepitación, se apaga y se vuelve a encender.

Causas:

- El soplete no está ajustado correctamente.

- Una manguera está estrangulada o el diámetro es muy pequeño.
- La presión del gas es muy baja.
- Obstrucción de la boquilla,
- El orificio de la boquilla esta ensanchado.
- Poco suministro de gas.
- Soplete muy caliente.

- **RETROCESO SOSTENIDO**

La llama se traslada hacia atrás y continua quemándose en el interior del soplete, normalmente en el mezclador.

Causa: El retroceso momentáneo calienta el mezclador o la onda del choque presiona los gases hacia atrás.

Correcciones:

Cerrar las llaves del soplete. Primero el oxígeno.

Cerrar las llaves de los cilindros.

Enfriar el soplete.

Examinar el mezclador y sus acoples.

- **RETROCESO TOTAL DE LA LLAMA**

La llama retrocede por el soplete y penetra en una de las mangueras, causando explosión de la misma. En el peor de los casos, si no hay bloqueador de retroceso, el retroceso de la llama puede continuar al interior del regulador y el cilindro.

Causas:

- Boquilla obstruida y el gas de presión más alta puede fluir a la manguera con menor presión.
- Boquilla muy pequeña para la salida del gas y el gas a mayor presión forzaría al de menor presión, ya que la boquilla no puede dejar pasar todo el gas.
- El operario deja encendido el soplete y corta el suministro de gas en los reguladores.

En caso de retroceso total se debe:

Cerrar las válvulas de los cilindros.

Controlar que no se ha calentado el cilindro de acetileno. Si está caliente, asegurarse de que la válvula esté bien cerrada.

Medidas correctivas:

- Instalar válvulas unidireccionales.
- Instalar atrapa llamas.
- Darle un uso correcto al equipo

- **PROCEDIMIENTO BÁSICO DE SOLDADURA OXIACETILENICA**

La soldadura de oxigas es un método de unir metales similares calentando las superficies adyacentes hasta el punto de fusión con una llama oxiacetilénica, logrando así la unión de ambas partes y utilizándose un metal de aporte en materiales con espesor igual o superior a 5 mm. La soldadura resultante es tan resistente como el metal base. Las piezas con espesores iguales o mayores a 5 mm se les debe hacer preparación de junta antes de soldar, ya que se debe aplicar material de aporte del mismo tipo del metal base.

- **PROCEDIMIENTO BÁSICO DE SOLDADURA OXIACETILENICA**

Esta tabla indica los tamaños de boquillas y las presiones de oxígeno y acetileno con

relación al espesor del material que se va a soldar. Estos datos se deben tener en cuenta, ya que si el tamaño de la boquilla es demasiado grande, la llama será débil, la boquilla se calentará innecesariamente y se produce a menudo chasquidos que provocan salpicaduras de metal del baño fundido.

- **PROCEDIMIENTO BÁSICO DE SOLDADURA OXIACETILENICA**

Una llama demasiado caliente quema el acero, mientras que una llama demasiado pequeña no es suficiente para realizar el trabajo.

Varillas de soldadura:

Los materiales de aportes que se consiguen son: Acero dulce, hierro fundido y aluminio en los siguientes diámetros:

- 2,4 mm (3/32")
- 3,2 mm (1/8")
- 4 mm (5/32")
- 4,8 mm (3/16")
- 6,4 mm (1/4")

El tamaño de la varilla adecuada se debe determinar teniendo en cuenta:

El tipo de unión soldada

El espesor del material

La cantidad de aporte requerido

- **DEFECTOS DE SOLDADURA**

Los defectos de soldadura se pueden evitar eligiendo correctamente la varilla de aporte y el tamaño de la llama, además de manejar correctamente estos elementos.

Es de anotar que también es necesario que haya una fusión satisfactoria de las juntas y de la soldadura a través del espesor de la junta en su base, además de una adecuada terminación de la soldadura en su parte superior.

Nota: una soldadura bien hecha puede doblarse hasta 180° sin romperse.

- **DEFECTOS DE SOLDADURA**

- **CORTE OXIACETILENICO DE ACERO**

El corte con llama utilizando una mezcla oxiacetilénica se usa solamente para cortar acero, ya que el hierro fundido, acero inoxidable, aluminio, bronce y otros metales ferrosos no se oxidan como el acero.

El corte se da al calentar el acero hasta la temperatura de ignición (color rojo) y luego oxidarlo violentamente con oxígeno puro. El soplete de corte suministra tanto la llama de precalentamiento como el chorro de oxígeno puro de corte. El acetileno y el oxígeno se combinan en la cabeza del soplete y la combustión produce un llama de 3300°C (llama de precalentamiento). El orificio central de la boquilla corresponde al oxígeno puro, el cual no se mezcla con el acetileno sino que fluye hasta cortar el metal que ha sido precalentado lo suficiente.

- **BOQUILLAS DE CORTE**

La selección de las boquillas de corte se da de acuerdo al espesor del acero que va a ser cortado. En esta tabla se muestran los tamaños de boquillas y presiones correctas de acuerdo al espesor del material.

una vez seleccionada la boquilla, ésta se debe ensamblar correctamente al soplete de corte, se deben seleccionar las presiones adecuadas en los reguladores y ajustar a una llama neutra. El proceso de corte se muestra a continuación...

- **OXICORTE**

- **OXICORTE**

- **EJEMPLOS DE SOLDADURA Y CORTE**

- EJEMPLOS DE SOLDADURA Y CORTE
- EJEMPLOS DE SOLDADURA Y CORTE
- MANTENIMIENTO Y SERVICIO

Mantenga limpias todas las piezas del equipo. No engrase ninguna de ellas.

Para la limpieza de las boquillas de corte y de soldadura use la aguja concebida para tal fin.

Mueva la aguja de limpieza cuidadosamente de atrás hacia adelante, sin girarla. Otros medios que no sean la aguja de limpieza, rayan y deterioran los canales de la boquilla.

- ACCESORIOS
- Franco Arcila, Jaime. Manual de soldadura. Editorial ITM.

AGA. Guía del operario para el corte y la soldadura.

<http://www.tucumanelectrodos.com/llama.htm>

<http://www.aga.com.co/>

<http://soldaduraoxiacetilenica.blogspot.com/2007/11/soldadura-oxiacetilenica.html>

BIBLIOGRAFIA

<http://www.slideshare.net/nurrego/soldadura-y-corte-oxiacetilenico>