

## Tecnología de la soldadura :: Proceso GMAW/MIG

---

El proceso puede ser usado en la mayoría de los metales y la gama de alambres en diferentes aleaciones y aplicaciones es casi infinita.

La soldadura MIG es inherentemente más productiva que la MMA (Soldadura de arco manual), donde las pérdidas de productividad ocurren cada vez que el soldador se detiene para reemplazar el electrodo consumido. En la soldadura de arco manual también es notable la pérdida cuando el restante de el electrodo que es sujetado por el porta electrodo es tirado a la basura, (en algunos casos es reciclado).

Por cada Kilogramo de varilla de electrodo cubierto comprado, solamente al rededor del 65% es aprovechado como parte de la soldadura (el resto es tirado a la basura o solo en algunos casos reciclado). El uso de alambre sólido y el alambre tubular ha incrementado la eficiencia entre 80-95 % a los procesos de soldadura.

El proceso MIG opera en corriente continua usualmente con el alambre como electrodo positivo. Esto es conocido como "Polaridad Negativa" (reverse polarity), La "Polaridad Positiva" (straight polarity) es raramente usada por su poca transferencia de metal de aporte desde el alambre hacia la pieza de trabajo. Las corrientes de soldadura varían desde unos 50 Amperes hasta 600 Amperes en muchos casos en voltajes de 15V hasta 32V, un arco auto-estabilizado es obtenido con el uso de un sistema de fuente de poder de potencial constante (voltaje constante) y una alimentación constante del alambre.

Continuos desarrollos al proceso de soldadura MIG lo han convertido en un proceso aplicable a todos los metales comercialmente importantes como el acero, aluminio, acero inoxidable, cobre y algunos otros. Materiales por encima de 0.076 mm (.030-in) de espesor pueden ser soldados en cualquier posición, incluyendo "de piso", vertical y sobre cabeza.

Es muy simple escoger el equipo, el alambre o electrodo, el gas de la aplicación y las condiciones optimas para producir soldaduras de alta calidad a muy bajo costo.

{pagebreak}

El proceso básico MIG incluye tres técnicas muy distintas: Transferencia por "Corto Circuito", transferencia "Globular" y la transferencia de

"Arco Rociado (Spray Arc)". Estas técnicas describen la manera en la cual el metal es transferido desde el alambre hasta la soldadura fundida. En la transferencia por corto circuito, también conocido como "Arco Corto", "Transferencia espesa" y "Micro Wire", la transferencia del metal ocurre cuando un corto circuito eléctrico es establecido, esto ocurre cuando el metal en la punta del alambre hace contacto con la soldadura fundida.

En la transferencia por rociado (spray arc) diminutas gotas de metal fundido llamadas "Moltens" son arrancadas de la punta del alambre y proyectadas por la fuerza electromagnética hacia la soldadura fundida.

En la transferencia globular el proceso ocurre cuando las gotas del metal fundido son lo suficientemente grandes para caer por la influencia de la fuerza de gravedad.

Los factores que determinan la manera en que los metales son transferidos son la corriente de soldadura, el diámetro del alambre, la distancia del arco (voltaje), las características de la fuente de poder y el gas utilizado en el proceso.

La soldadura MIG es un proceso versátil, con el cual se puede depositar soldadura a un rango muy alto y en cualquier posición.

El proceso es ampliamente usado en laminas de acero de bajo y mediano calibre de fabricación y sobre

estructuras de aleación de aluminio particularmente donde existe un alto requerimiento de trabajo manual o trabajo de soldador.

Desde su aparición en el mundo de la soldadura, todas las agencias de regulación y clasificación de los metales de aporte tomaron muy en serio este proceso y la creación de su propio código de clasificación fue indispensable, en el caso de la Sociedad Americana de Soldadura AWS, se crearon dos códigos por separado, uno para las aleaciones de bajo contenido de Carbón o también conocido como acero dulce y uno para las aleaciones de alto contenido de Carbón o donde la composición química final de el material aportado fuera cambiada de forma dramática.

{pagebreak}

Lo que determina la ejecución correcta de este proceso es:

- » La fluidez de la soldadura fundida.
- » La forma del cordón de la soldadura y sus bordes.
- » La chispa o salpicaduras que genera (Spatter).

Un buen procedimiento de soldadura esta caracterizado por la poca presencia de porosidad, buena fusión, y una terminación libre de grietas o resquebrajamientos.

La Porosidad, es una de las causas mas frecuentemente citadas de una soldadura pobremente ejecutada, es causada por el exceso de oxígeno de la atmósfera, creada por el gas usado en el proceso y cualquier contaminación en el metal base, que, combinado con el carbón en el metal soldado forma diminutas burbujas de monóxido de carbono (CO). Algunas de estas burbujas de CO pueden quedar atrapadas en la soldadura fundida después que se enfría y se convierten en poros mejor conocidos como porosidad.

Típicamente el proceso MIG es reconocido como un proceso de muy poca deposición de Hidrogeno. Factores como la humedad en el gas protector, condiciones atmosféricas y las condiciones del metal a ser soldado podrían tener una variación en el grado de efecto adverso sobre el Hidrogeno difundido en el material depositado.

El Control de la Porosidad

Una suficiente desoxidación del cordón de soldadura es necesaria para minimizar la formación de monóxido de carbono CO y por consiguiente la porosidad. Para lograr esto, Algunos fabricantes han desarrollado alambres que contienen elementos con los cuales el oxigeno se combina preferentemente al carbón para formar escorias inofensivas. Estos elementos, llamados desoxidantes, son manganeso (Mn), silicio (Si), titanio (Ti), aluminio (Al), y zirconio (Zr).

Aluminio, titanio y zirconio son los desoxidantes mas poderosos, quizás cinco veces mas efectivos que el manganeso y el silicio, no obstante estos últimos dos elementos afectan de manera especial el proceso y por eso son ampliamente utilizados, las cantidades de manganeso podrían variar desde 1.10% hasta 1.58% y en el caso del silicio desde un 0.52% hasta 0.87%.

{pagebreak} **Importancia de la Fluidez**

La fluidez de la soldadura fundida en el cordón de soldadura es muy importante por varias razones. Cuando la soldadura fundida es suficientemente fluyente, mientras esta en su estado líquido, tiende a moverse sola llenando los espacios hasta los bordes produciendo una forma rasa, con formas más gentiles especialmente en las soldaduras de filetes. Esto es muy importante para las soldaduras de corto circuito de multi-paso, donde un defecto de "carencia de fusión" puede ocurrir si la forma en los pasos iniciales es pobre. Soldaduras rasas bien moldeadas son también bien apreciadas cuando la apariencia es una de las principales preocupaciones y donde el uso de esmeriles sea necesario para llegar a cumplir los requerimientos del trabajo.

Precaución: Excesiva fluidez podría generar problemas en la ejecución de la soldadura en ciertas posiciones o haciendo soldaduras sobre filetes cóncavos horizontales.

### **Influencia del Gas y el Arco de la Soldadura**

El uso de Anhídrido Carbónico (CO<sub>2</sub>) causa más turbulencias en la transferencia del metal del alambre al metal base con la tendencia a crear cordones de soldadura mas abultados y un alto incremento de las salpicaduras.

Las mezclas de gases con bases de Argon (Ar) proveen transferencias de metales más estables y uniformes, buena forma del cordón de soldadura y las salpicaduras son reducidas al mínimo, además de un rango más bajo en la generación de humo.

El incremento en el Voltaje del arco tiende a incrementar la fluidez, haciendo las soldaduras mas rasas, afectando la penetración de los bordes y generando más salpicaduras, Los voltajes mas altos reducen considerablemente la penetración y podrían causar la perdida de elementos que forman parte de la aleación.

En la próxima entrega hablaremos del **Proceso GTW-MIG**