

Universidad Nacional de Córdoba

**Facultad de Ciencias Exactas,
Físicas y Naturales**



HIGIENE Y SEGURIDAD

SOLDADURA Y CORTE A GAS

GRUPO N°12:

IRIARTE, Francisco
MORENO, Federico
SALCEDO, Nicolás

AÑO 2024

INTRODUCCIÓN

Este informe tratará el tema de “Soldadura y Corte a Gas”, poniendo énfasis en la Higiene y Seguridad, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores que participan en estas actividades.

El propósito central de la Higiene y Seguridad es destacar la importancia de sensibilizar, educar y capacitar a los futuros profesionales, fomentando su capacidad de ajustarse a las transformaciones que la tecnología experimenta con el tiempo y asimilando las nuevas técnicas y procedimientos que dichos avances demandan.

Las tareas vinculadas con la soldadura y el corte suponen una exposición a distintos tipos de riesgos, tanto para quienes las ejecutan como para las personas que se encuentren cerca del área de trabajo, riesgos que examinaremos en este análisis. Por tal motivo, quienes son responsables de la higiene y seguridad ocupacional deben conocer a fondo estas labores, para poder garantizar las medidas de prevención y protección necesarias, disminuyendo así los peligros asociados.

SOLDADURA

DEFINICIÓN

Es un proceso de fijación en donde se realiza la unión de dos o más piezas de un elemento, usando o no material de aporte.

Se realiza la unión de dos o más piezas de un material (generalmente metales o termoplásticos), usualmente logrado a través de la coalescencia (fusión), en la cual las piezas son soldadas fundiendo, se puede agregar un material de aporte (metal o plástico), que, al fundirse, forma un charco de material fundido entre las piezas a soldar (el baño de soldadura) y, al enfriarse, se convierte en una unión fija a la que se le denomina cordón.

La buena ejecución de cualquiera de estos procedimientos depende de la preparación de las áreas que van a ser soldadas, comenzando con la limpieza, tomando en cuenta que el proceso a ocurrir será básicamente una reacción químico-física, cualquier agente contaminante que esté presente al momento de la unión se convertirá en parte de la soldadura y afectando el estado final de la composición.

TIPOS

Existen distintos tipos de soldadura, entre los que se distinguen subclasificaciones dentro de cada uno:

1. Soldaduras No Eléctricas:
 - Soldaduras Autogenas.
 - Soldaduras por fricción.

2. Soldaduras Eléctricas.
 - Soldaduras por resistencia
 - Soldaduras por Arco Eléctrico.

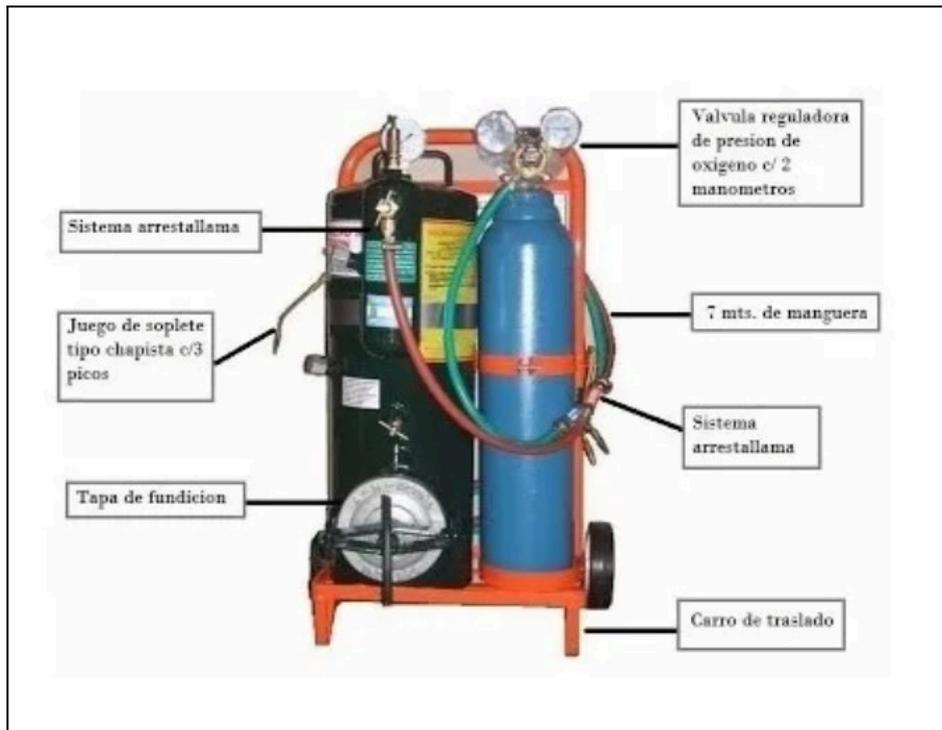
A continuación se definirán cada uno de los tipos mencionados anteriormente:

SOLDADURAS NO ELÉCTRICAS

1) SOLDADURA AUTÓGENA

Una soldadura autógena es un tipo de soldadura en la que las piezas a unir se fusionan sin necesidad de utilizar un material de aporte o relleno. Esto significa que la unión se realiza exclusivamente mediante el calentamiento de los propios materiales a soldar hasta que se funden, permitiendo que se mezclen y formen una sola pieza sólida al enfriarse. Es comúnmente utilizada para unir metales similares y es apreciada por generar uniones limpias y fuertes.

Se presenta a continuación una imagen de un modelo típico de soldadura autógena y sus partes.



Un equipo típico de soldadura autógena, también conocida como soldadura oxiacetilénica, se compone de las siguientes partes:

1. **Cilindros de gas:** Contienen los gases que se utilizan en el proceso, generalmente oxígeno y acetileno.
 - **Cilindro de oxígeno:** Almacena el oxígeno a alta presión.
 - **Cilindro de acetileno:** Almacena el acetileno, el gas combustible.
2. **Manómetros o reguladores de presión:** Controlan y regulan la presión de salida de los gases de los cilindros, permitiendo ajustar el flujo según sea necesario.
3. **Mangueras:** Conectan los cilindros de gas al soplete, permitiendo el paso de los gases.
 - **Manguera de oxígeno:** Usualmente de color verde.
 - **Manguera de acetileno:** Generalmente de color rojo.
4. **Soplete o antorcha:** Es la herramienta donde se mezclan el oxígeno y el acetileno, y de donde sale la llama que se utiliza para realizar la soldadura. Tiene válvulas para ajustar la proporción de los gases.
5. **Boquilla o pico de soplete:** La parte del soplete que dirige y controla el tamaño y la intensidad de la llama.
6. **Encendedor o chispero:** Dispositivo utilizado para generar una chispa y encender la mezcla de gases en la boquilla del soplete.
7. **Válvulas antirretorno (o de seguridad):** Evitan que los gases regresen a los cilindros en caso de mal funcionamiento, protegiendo el equipo y al operador.
8. **Equipo de protección personal (EPP):** Incluye gafas de seguridad, guantes de cuero, delantal y careta o máscara para protegerse de las chispas y el calor generado durante el proceso de soldadura.

El uso de un equipo de soldadura autógena implica varios riesgos, por lo que es fundamental tomar ciertas precauciones para trabajar de manera segura. A continuación se detallan los **riesgos y cuidados necesarios**:

Riesgos:

1. **Incendios y explosiones:** La combinación de gases inflamables (acetileno y oxígeno) puede causar explosiones si no se manejan correctamente, especialmente si hay fugas.
2. **Quemaduras:** La llama oxiacetilénica genera temperaturas muy altas, lo que puede provocar quemaduras graves en la piel o los ojos si no se utiliza protección adecuada.
3. **Daños oculares:** La luz intensa y las chispas generadas durante la soldadura pueden dañar la vista si no se usan gafas de seguridad adecuadas con filtros protectores.
4. **Inhalación de gases tóxicos:** Algunos gases que se generan durante el proceso, como los vapores de los materiales de soldadura, pueden ser tóxicos e irritantes para el sistema respiratorio.
5. **Explosión de cilindros:** Si los cilindros de gas no están en buen estado, pueden explotar por un mal manejo, fugas o exposición a fuentes de calor.
6. **Retroceso de llama:** Si la llama se apaga inesperadamente o regresa al soplete, puede causar accidentes, dañando el equipo o provocando explosiones.
7. **Fugas de gas:** Las fugas de oxígeno o acetileno son peligrosas, ya que pueden provocar incendios o explosiones si se encuentran con chispas o fuentes de ignición.

Cuidados necesarios:

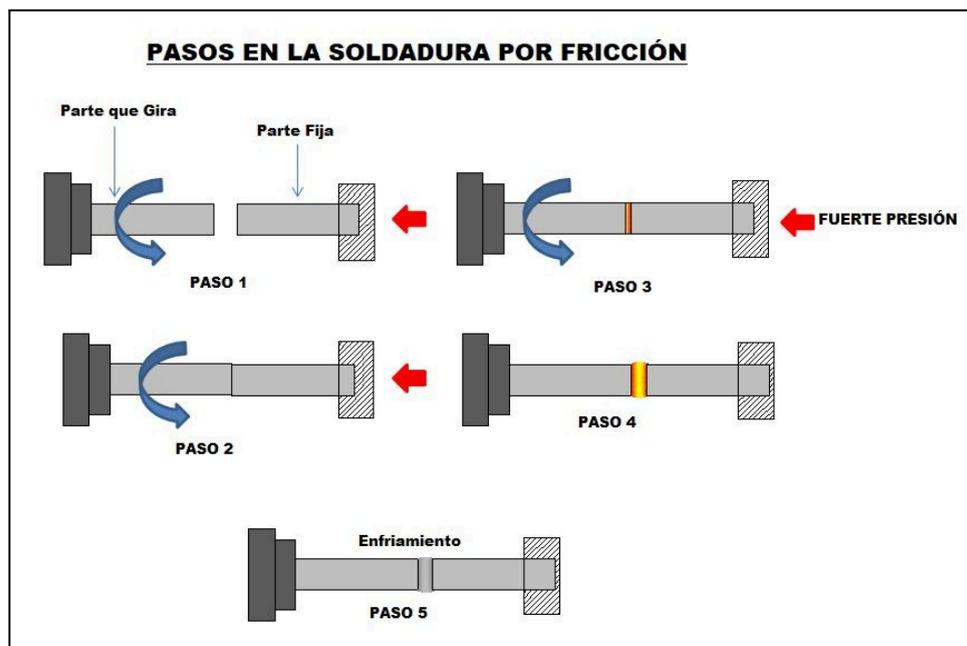
1. **Verificación de equipos:** Revisar periódicamente las mangueras, cilindros y conexiones en busca de posibles fugas, deterioros o daños. Utilizar soluciones jabonosas para detectar fugas de gas.
2. **Almacenamiento seguro:** Los cilindros de gas deben almacenarse en lugares ventilados, lejos de fuentes de calor y chispas, y siempre en posición vertical, asegurados con cadenas o soportes.
3. **Uso de válvulas de seguridad:** Instalar válvulas antirretorno para evitar que la llama vuelva al interior del soplete o de las mangueras.
4. **Encendido correcto:** Utilizar un encendedor o chispero adecuado, nunca fósforos o encendedores convencionales, para encender la llama del soplete de manera segura.
5. **Protección personal:** Usar equipo de protección personal (EPP) adecuado, como guantes, gafas con protección contra radiación infrarroja, ropa de trabajo resistente al fuego y máscara o careta.
6. **Ventilación:** Trabajar en áreas bien ventiladas o con sistemas de extracción de humos, especialmente en lugares cerrados, para evitar la inhalación de gases peligrosos.
7. **Apagar correctamente el equipo:** Siempre cerrar las válvulas de los cilindros de gas después de cada uso, purgar las mangueras de gas restante y asegurarse de que el equipo esté completamente apagado antes de almacenarlo.

8. **Capacitación:** Asegurarse de que el operador esté debidamente entrenado en el uso del equipo y conozca los procedimientos de seguridad y respuesta ante emergencias.
9. **Señalización y extintores:** Colocar señales de advertencia sobre el uso de gases inflamables y tener extintores adecuados para incendios de tipo B (líquidos inflamables) en las cercanías del área de trabajo.

Siguiendo estas medidas preventivas, se puede minimizar significativamente el riesgo de accidentes en la soldadura autógena.

2) SOLDADURA POR FRICCIÓN

La soldadura por fricción es un proceso de unión de materiales en el que el calor necesario para realizar la soldadura se genera por la fricción entre las superficies de las piezas a soldar. Una de las piezas se rota o se mueve a alta velocidad mientras se presiona contra la otra. Este movimiento produce calor debido a la fricción, lo que suaviza los materiales y permite su fusión. Una vez que se alcanza la temperatura adecuada, la rotación se detiene y se aplica presión adicional para consolidar la unión.



Partes de un equipo típico de soldadura por fricción:

1. **Motor de accionamiento:** Proporciona la energía mecánica para rotar una de las piezas a soldar a alta velocidad.
2. **Dispositivo de sujeción:** Sostiene y posiciona las piezas a soldar de manera segura, asegurándose de que estén alineadas correctamente para el proceso.
3. **Cabezal de fricción:** Es la parte que rota o realiza el movimiento relativo entre las piezas. En algunos casos, este cabezal incluye mecanismos para controlar la velocidad de rotación.

4. Sistema de presión: Aplica la fuerza necesaria para presionar las piezas entre sí durante el proceso de fricción, asegurando el contacto adecuado para generar el calor requerido.
5. Sistema de control: Permite ajustar y monitorear los parámetros del proceso, como la velocidad de rotación, la cantidad de presión aplicada, y el tiempo de fricción. Generalmente incluye una interfaz para el operador.
6. Estructura o bastidor: Soporta y mantiene alineado todo el equipo de soldadura, proporcionando estabilidad durante el proceso.
7. Sistema de refrigeración: En algunos equipos se incluye un sistema para enfriar las piezas soldadas, evitando deformaciones o sobrecalentamiento excesivo.

Riesgos y cuidados necesarios en soldadura por fricción:

1. Proyección de piezas o fragmentos: La alta velocidad de rotación y la presión pueden generar la proyección de fragmentos de material o las propias piezas si no están correctamente sujetadas.
2. Quemaduras: El calor generado durante el proceso puede ser extremadamente elevado, y las piezas soldadas pueden causar quemaduras al contacto.
3. Riesgo mecánico: Las partes móviles del equipo, especialmente el cabezal rotatorio, pueden causar lesiones si el operador no está debidamente protegido.
4. Fallas en el sistema de presión: Si la presión aplicada no se controla adecuadamente, puede provocar deformaciones en las piezas o la unión fallida.
5. Ruido elevado: El proceso de fricción genera ruidos fuertes que pueden dañar la audición si no se utilizan los equipos de protección adecuados.

Cuidados necesarios:

1. Inspección del equipo: Verificar periódicamente el estado del equipo, especialmente las piezas móviles y los sistemas de sujeción, para evitar fallas durante el proceso.
2. Protección personal: Usar equipo de protección personal (EPP) adecuado, que incluye guantes resistentes al calor, gafas de seguridad para evitar el contacto con partículas y protección auditiva.
3. Sujeción adecuada de las piezas: Asegurarse de que las piezas estén firmemente sujetas para evitar desplazamientos o proyecciones durante la soldadura.
4. Monitoreo de la temperatura: Controlar la temperatura generada durante la fricción para evitar un sobrecalentamiento excesivo que pueda dañar las piezas o el equipo.
5. Capacitación del operador: Es fundamental que los operadores estén bien entrenados en el uso del equipo y conozcan los parámetros adecuados para cada operación de soldadura por fricción.
6. Señalización y área despejada: Mantener el área de trabajo despejada y señalizada para evitar la presencia de personas no autorizadas cerca de la máquina en funcionamiento.
7. Mantenimiento del sistema de control y presión: Asegurarse de que los sistemas de control del equipo y el sistema de presión funcionen correctamente para evitar fallas en el proceso.

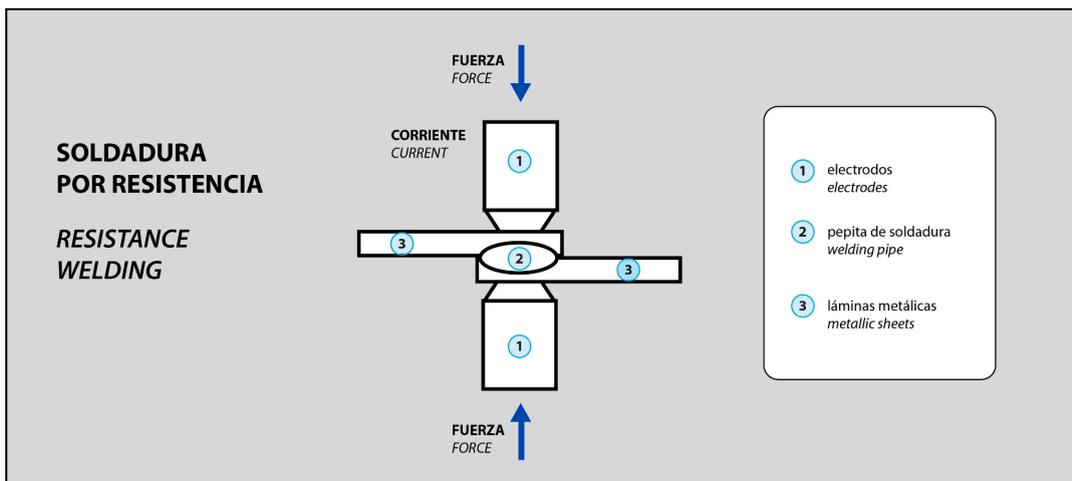
Estos cuidados permiten realizar soldaduras por fricción de manera eficiente y, sobre todo, segura.

SOLDADURAS ELÉCTRICAS

1) POR RESISTENCIA

La soldadura por resistencia eléctrica es un proceso de unión en el que se aplican corriente eléctrica y presión simultáneamente para fundir y unir dos o más piezas de metal.

El calor se genera por la resistencia eléctrica que ofrecen los materiales al paso de la corriente, lo que provoca la fusión en el área de contacto entre las piezas. Una vez alcanzada la temperatura adecuada, la presión consolida la unión.



Este tipo de soldadura es comúnmente utilizada para unir láminas metálicas y se emplea en procesos como la **soldadura por puntos**, **por costura** y **por proyección**.

Partes de un equipo típico de soldadura por resistencia eléctrica:

1. **Fuente de alimentación eléctrica:** Proporciona la corriente eléctrica necesaria para generar calor por resistencia en las piezas. La fuente debe poder suministrar una corriente de alta intensidad a bajo voltaje.
2. **Transformador:** Convierte la corriente eléctrica de la red a un nivel más bajo de voltaje y más alto de corriente, que es lo requerido para la soldadura por resistencia.
3. **Electrodos:** Son las piezas que entran en contacto con las piezas a soldar y conducen la corriente eléctrica. Los electrodos suelen ser de cobre o aleaciones de cobre para resistir el calor y la corriente, y tienen forma adaptada al tipo de soldadura (puntos, costura, etc.).
4. **Mecanismo de presión:** Aplica la fuerza necesaria para mantener las piezas en contacto durante el proceso de soldadura. Este mecanismo puede ser neumático, hidráulico o mecánico, dependiendo del equipo.
5. **Controlador de tiempo y corriente:** Un sistema que controla la duración del paso de la corriente, la cantidad de presión y el tiempo de aplicación. Es crucial para asegurar una soldadura precisa y evitar daños en las piezas o el equipo.
6. **Brazo de soldadura o mordazas:** En el caso de la soldadura por puntos, los electrodos están montados en brazos que permiten acercar las piezas a soldar y aplicar la presión adecuada.

7. **Sistema de refrigeración:** Dado que los electrodos se calientan durante el proceso, algunos equipos incluyen un sistema de enfriamiento por agua para evitar el sobrecalentamiento y prolongar la vida útil del equipo.
8. **Estructura o soporte:** Soporta todo el equipo y permite realizar los ajustes necesarios para colocar las piezas a soldar en la posición correcta.

Riesgos y cuidados necesarios en soldadura por resistencia eléctrica:

1. **Quemaduras:** El calor generado en la zona de soldadura puede provocar quemaduras si el operador entra en contacto con las piezas o los electrodos.
2. **Choque eléctrico:** Dado que el proceso involucra corrientes eléctricas de alta intensidad, existe el riesgo de sufrir descargas eléctricas si el equipo no está debidamente aislado o el operador no sigue las precauciones.
3. **Proyección de material fundido:** Durante el proceso de soldadura, en ocasiones se producen pequeñas salpicaduras de metal fundido que pueden dañar los ojos o la piel.
4. **Riesgo mecánico:** El uso de presión mecánica o neumática en los electrodos o mordazas puede causar atrapamientos o lesiones si no se opera adecuadamente el equipo.
5. **Fugas en el sistema de refrigeración:** Si el sistema de enfriamiento falla o tiene fugas, puede producirse un sobrecalentamiento del equipo, lo que podría llevar a fallos en la soldadura o daños en el equipo.

Cuidados necesarios:

1. **Inspección del equipo:** Antes de cada uso, es importante revisar los cables eléctricos, los electrodos y el sistema de refrigeración para asegurarse de que estén en buen estado y no presenten desgaste o daños.
2. **Aislamiento eléctrico:** Verificar que todos los componentes eléctricos estén adecuadamente aislados y que no haya riesgo de contacto accidental con elementos electrificados.
3. **Uso de protección personal (EPP):** El operador debe utilizar guantes resistentes al calor, gafas de seguridad para protegerse de posibles salpicaduras de metal fundido, ropa ignífuga y protección auditiva si el proceso genera mucho ruido.
4. **Mantenimiento del sistema de refrigeración:** Asegurarse de que el sistema de refrigeración funcione correctamente para evitar sobrecalentamientos. Revisar regularmente las mangueras y conexiones del sistema.
5. **Monitoreo de parámetros:** Asegurarse de que el equipo esté configurado con los parámetros adecuados de corriente, presión y tiempo de aplicación para evitar una soldadura defectuosa o fallos en la unión.
6. **Capacitación del operador:** El personal que maneja el equipo debe estar bien entrenado en su uso y ser consciente de los riesgos eléctricos y mecánicos.
7. **Zona de trabajo despejada:** Mantener el área alrededor del equipo limpia y libre de objetos que puedan interferir con el trabajo o causar accidentes.
8. **Apagado seguro del equipo:** Asegurarse de que el equipo esté apagado correctamente después de su uso y que los electrodos no queden en contacto con las piezas si no se está realizando soldadura.

Al seguir estas precauciones, se puede operar un equipo de soldadura por resistencia eléctrica de manera segura y eficiente, minimizando los riesgos tanto para el operador como para el equipo.

2) POR ARCO ELÉCTRICO

La soldadura por arco eléctrico es un proceso en el que se utiliza un arco eléctrico para generar el calor necesario para fundir el material base y, en algunos casos, un electrodo de aporte. El arco se forma entre el electrodo y las piezas a soldar, lo que produce temperaturas extremadamente altas que permiten la fusión de los metales y su posterior unión al enfriarse. Existen diferentes tipos de soldadura por arco, como la soldadura con electrodo revestido (SMAW), TIG (Tungsten Inert Gas) y MIG (Metal Inert Gas).



Partes de un equipo típico de soldadura por arco eléctrico:

1. **Fuente de poder:** Proporciona la corriente eléctrica necesaria para generar el arco. Puede ser de corriente alterna (AC) o corriente continua (DC) según el tipo de soldadura. La fuente de poder regula el voltaje y la intensidad de la corriente.
2. **Electrodo:** Es el material conductor a través del cual pasa la corriente y que forma el arco eléctrico. Puede ser consumible, como en la soldadura con electrodo revestido (donde se funde y actúa como material de aporte), o no consumible, como en el caso de la soldadura TIG (tungsteno).
3. **Porta-electrodo:** Es la herramienta que sostiene el electrodo y que está conectada a la fuente de poder. Permite al soldador controlar el electrodo mientras realiza la soldadura.
4. **Pinza de masa o conexión a tierra:** Es un cable que conecta la pieza de trabajo a la fuente de poder, completando el circuito eléctrico necesario para que se forme el arco.
5. **Cables conductores:** Son los cables que conectan la fuente de poder con el porta-electrodo y la pinza de masa. Deben ser lo suficientemente robustos para soportar la corriente que circula durante la soldadura.
6. **Sistema de protección de gas (en soldadura MIG o TIG):** Utilizado en algunos tipos de soldadura por arco, como MIG y TIG, donde un gas inerte (como argón o

helio) se utiliza para proteger el arco y la zona de soldadura de la oxidación causada por el aire.

7. **Regulador de gas y mangueras (en soldadura MIG/TIG):** Controla la cantidad de gas protector que fluye hacia la zona de soldadura, asegurando que el gas mantenga la calidad del arco y proteja la soldadura de contaminantes.
8. **Sistema de refrigeración (opcional):** En algunos casos, los equipos de soldadura por arco tienen un sistema de refrigeración por agua, especialmente en procesos de alta demanda como la soldadura TIG, para evitar el sobrecalentamiento de los electrodos y otros componentes.

Riesgos y cuidados necesarios en soldadura por arco eléctrico:

1. **Quemaduras:** El arco eléctrico genera temperaturas extremadamente altas que pueden causar quemaduras graves tanto por el contacto directo con las piezas calientes como por la proyección de metal fundido o chispas.
2. **Daños oculares:** La radiación ultravioleta (UV) generada por el arco puede causar una lesión ocular grave conocida como "ceguera del soldador" o "quemadura de retina" si no se usa protección visual adecuada.
3. **Descargas eléctricas:** Existe el riesgo de choques eléctricos, especialmente si se manipulan los cables o el electrodo con el equipo encendido o si se trabaja en condiciones húmedas.
4. **Inhalación de humos y gases tóxicos:** Durante la soldadura, se emiten humos metálicos y gases que pueden ser peligrosos para el sistema respiratorio si no se cuenta con una ventilación adecuada.
5. **Fuego o explosiones:** Las chispas y el metal fundido pueden encender materiales combustibles en el área de trabajo.
6. **Ruido excesivo:** Algunos procesos de soldadura por arco pueden generar niveles de ruido que son dañinos para la audición.

Cuidados necesarios:

1. **Equipo de protección personal (EPP):**
 - **Máscara de soldar con filtro:** Debe tener un filtro adecuado (generalmente con un número DIN de al menos 10) para proteger los ojos y la cara de la radiación UV e infrarroja.
 - **Guantes ignífugos:** Resisten las altas temperaturas y protegen las manos del contacto con metal caliente y chispas.
 - **Ropa protectora:** Usar ropa de trabajo resistente al fuego (ropa de cuero o material ignífugo) para evitar quemaduras.
 - **Protección respiratoria:** Usar mascarillas o sistemas de ventilación adecuados si los humos de soldadura son intensos.
2. **Aislamiento eléctrico:** Verificar que los cables y la fuente de poder estén en buen estado para evitar riesgos de choques eléctricos. Usar el equipo en áreas secas y asegurarse de que la pinza de masa esté bien conectada.
3. **Control de los gases:** En procesos MIG o TIG, asegurar que el gas protector fluya correctamente y en la cantidad adecuada para evitar la contaminación de la soldadura. También es importante revisar que no haya fugas en las mangueras.

4. **Ventilación adecuada:** Trabajar en áreas con buena ventilación o utilizar extractores de humo para evitar la acumulación de gases tóxicos y humos generados durante la soldadura.
5. **Control del entorno:** Mantener el área de trabajo libre de materiales inflamables y contar con extintores cerca para prevenir incendios causados por chispas.
6. **Capacitación del operador:** Asegurarse de que los soldadores estén debidamente capacitados en el manejo del equipo, los riesgos del arco eléctrico y las medidas de seguridad necesarias.
7. **Mantenimiento del equipo:** Realizar inspecciones periódicas del equipo, incluyendo los cables, electrodos y el sistema de refrigeración, para evitar fallas durante el proceso de soldadura.
8. **Uso de protectores auditivos:** En ambientes ruidosos o cuando se utilicen procesos de soldadura que generen mucho ruido, es importante proteger la audición con tapones o auriculares.

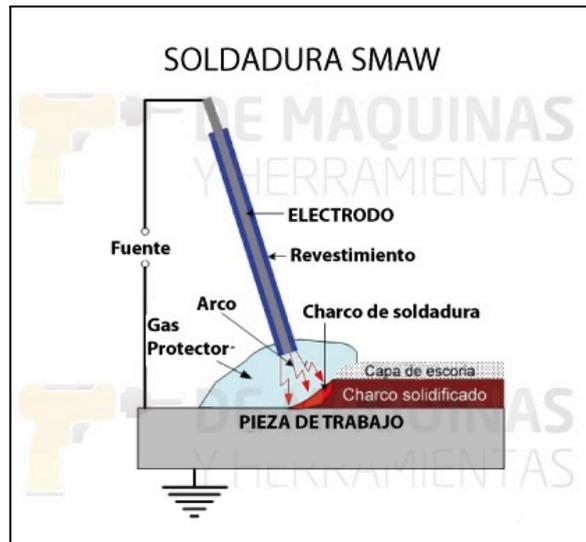
Con estos cuidados, el proceso de soldadura por arco eléctrico se puede realizar de manera más segura y eficiente, minimizando los riesgos para el soldador y las personas en el entorno de trabajo.

Definiremos ahora los 3 tipos de soldadura por arco eléctrico nombrados anteriormente y haremos una comparación breve entre ellas:

1. SMAW (Shielded Metal Arc Welding)
2. TIG (Tungsten Inert Gas)
3. MIG (Metal Inert Gas).

1. Soldadura SMAW (Shielded Metal Arc Welding) - Soldadura por electrodo revestido:

La soldadura SMAW, también conocida como soldadura por electrodo revestido o soldadura manual de arco metálico, es un proceso en el que se utiliza un electrodo consumible recubierto que crea el arco entre el electrodo y la pieza a soldar. El revestimiento del electrodo produce un gas protector cuando se funde, que protege la soldadura del oxígeno y otros contaminantes del aire. Este proceso es uno de los más utilizados por su simplicidad y versatilidad.



Partes principales:

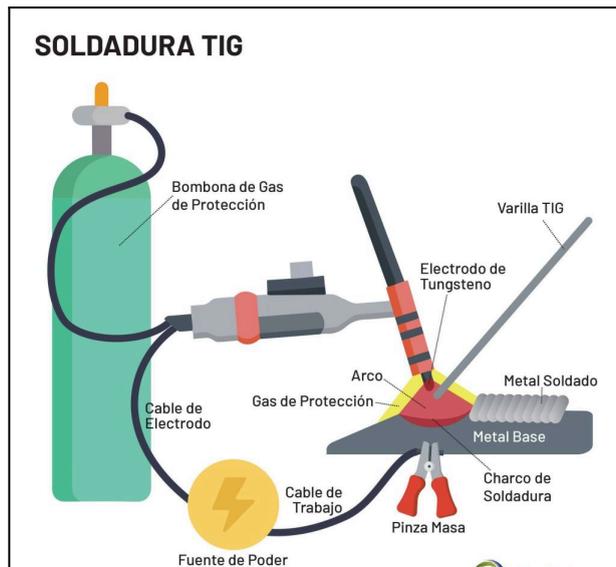
- **Fuente de poder:** Suministra la corriente eléctrica para generar el arco.
- **Porta-electrodo:** Sujeta el electrodo consumible y conduce la corriente.
- **Electrodo consumible:** Se funde para formar la soldadura y su revestimiento genera la protección gaseosa.
- **Pinza de masa:** Cierra el circuito eléctrico conectando la pieza a tierra.

Aplicaciones comunes:

- Es usado en construcción, reparaciones y fabricación en general, en todo tipo de estructuras metálicas.

2. Soldadura TIG (Tungsten Inert Gas) - Gas Tungsten Arc Welding (GTAW):

La soldadura TIG, también conocida como soldadura de gas tungsteno o GTAW, utiliza un electrodo no consumible de tungsteno para generar el arco eléctrico, y un gas inerte (generalmente argón o helio) que protege la zona de soldadura del aire y sus contaminantes. En este proceso, el material de aporte se puede agregar manualmente según se necesite.



Partes principales:

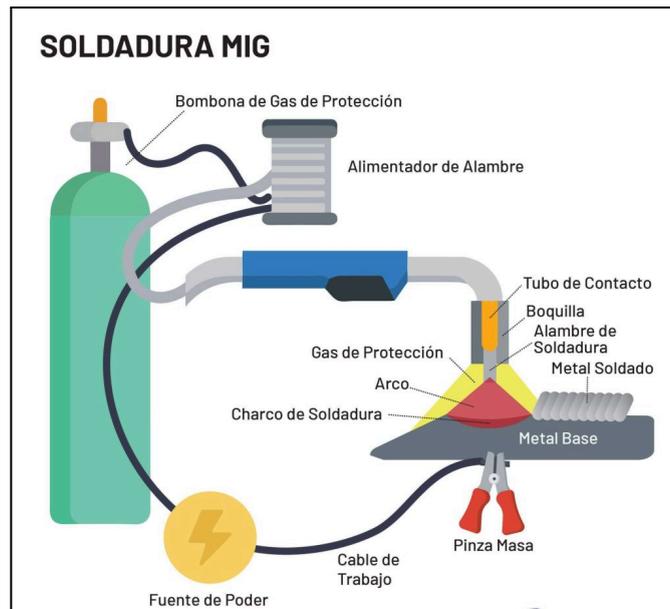
- **Fuente de poder:** Proporciona la corriente para el arco eléctrico.
- **Electrodo de tungsteno:** No se consume durante el proceso y genera el arco.
- **Gas inerte:** Generalmente argón o helio, protege el área de soldadura.
- **Soplete TIG:** Conduce el electrodo de tungsteno y el gas hacia la zona de soldadura.
- **Material de aporte:** En muchas aplicaciones, se agrega manualmente un metal de aporte para completar la soldadura.

Aplicaciones comunes:

- Usada en industrias donde se requiere alta calidad y precisión, como en la aeronáutica, el sector automotriz y la fabricación de tuberías de acero inoxidable.

3. Soldadura MIG (Metal Inert Gas) - Gas Metal Arc Welding (GMAW):

La soldadura MIG, o soldadura de gas metálico, también llamada GMAW, utiliza un electrodo consumible en forma de alambre continuo que se alimenta automáticamente a través de la pistola de soldadura. Simultáneamente, se inyecta un gas inerte (como argón) o una mezcla de gases (como argón y CO_2) para proteger la soldadura. Es un proceso rápido y automatizado en muchos casos.



Partes principales:

- **Fuente de poder:** Genera el arco eléctrico.
- **Alimentador de alambre:** Suministra el electrodo de alambre de forma continua.
- **Electrodo de alambre:** Es un electrodo consumible que también funciona como material de aporte.
- **Gas protector:** Protege la soldadura del aire, normalmente argón o una mezcla de gases.
- **Pistola de soldadura:** Conduce el alambre y el gas hacia la pieza de trabajo.

Aplicaciones comunes:

- Muy popular en la industria automotriz, fabricación de estructuras metálicas y trabajos que requieren alta productividad, como la fabricación en masa.

Comparación breve entre ellas:

- **SMAW:** Electrodo consumible, simple, usado en todo tipo de trabajos.
- **TIG:** Electrodo no consumible, precisión y calidad superior, ideal para metales delgados y no ferrosos.
- **MIG:** Electrodo consumible en alambre continuo, proceso rápido y eficiente, ideal para grandes volúmenes de trabajo.

Estos tres procesos tienen distintas ventajas según el tipo de trabajo y materiales a soldar, siendo cada uno adecuado para situaciones específicas.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA EN GENERAL:

Para trabajos de soldadura, ya sea eléctrica o no eléctrica, es esencial utilizar los elementos de protección personal (EPP) adecuados para evitar lesiones derivadas de los riesgos inherentes a estos procesos (quemaduras, radiación, inhalación de humos, ruido, entre otros). A continuación se describen los EPP más importantes:



Elementos de Protección Personal (EPP) para Soldadura:

1. Máscara de soldar:

- Protege el rostro y los ojos del **arco eléctrico**, las **chispas**, la **radiación ultravioleta (UV)** y la **radiación infrarroja (IR)**. Las máscaras suelen tener filtros de oscurecimiento automático que ajusta la cantidad de luz que pasa a los ojos según la intensidad del arco.
- El filtro debe tener un **número DIN** adecuado para el tipo de soldadura (mínimo DIN 10 para trabajos comunes de soldadura eléctrica).

2. Gafas de seguridad:

- Deben usarse para **proteger los ojos** de chispas, polvo metálico y radiación, especialmente cuando se realizan tareas de esmerilado o preparación de piezas.
- En soldaduras no eléctricas, como la soldadura por gas, se usan gafas con filtros específicos para bloquear los rayos UV y IR.

3. Guantes ignífugos:

- **Guantes de cuero** o material resistente al calor son indispensables para proteger las manos de las **quemaduras** por chispas, radiación o piezas calientes.
 - Deben ser **largos**, cubriendo hasta parte del antebrazo, para evitar el contacto accidental con superficies calientes.
4. **Ropa de trabajo ignífuga:**
- La ropa debe ser de **algodón grueso**, cuero o material ignífugo, ya que los materiales sintéticos pueden derretirse con el calor.
 - Se recomienda usar **mangas largas** y ropa ajustada para evitar que las chispas o el metal fundido entren en contacto con la piel.
 - Las chaquetas y pantalones de soldadura suelen estar hechas de **cuero** para ofrecer mayor protección contra las salpicaduras de metal fundido.
5. **Mandil o delantal de cuero:**
- Protege el torso y las piernas de chispas y calor radiante, especialmente en posiciones donde las chispas puedan caer sobre el cuerpo.
6. **Protección respiratoria:**
- Los **humos y gases** generados durante la soldadura pueden ser tóxicos. Se recomienda utilizar:
 - **Mascarillas desechables (N95 o superiores)** para trabajos ocasionales.
 - **Respiradores con filtro para partículas y vapores** cuando se suelda en ambientes cerrados o en materiales que emiten humos peligrosos (como aceros galvanizados).
 - **Sistemas de ventilación** o extractores de humo en áreas de trabajo sin ventilación adecuada.
7. **Protección auditiva:**
- En algunos tipos de soldadura (especialmente cuando se combinan con esmerilado o corte de metales), el nivel de ruido puede ser elevado, por lo que se recomienda el uso de **taponos o auriculares de protección**.
8. **Botas de seguridad con punta de acero:**
- Deben ser **resistentes al calor** y contar con suelas **antideslizantes** para evitar accidentes al manipular metales calientes o pesados.
 - Las botas deben tener un diseño **cerrado** y de preferencia estar hechas de **cuero**, protegiendo el pie de chispas o gotas de metal fundido.
9. **Polainas** (opcional):
- Cubren los pies y parte de las piernas para proteger contra las chispas y salpicaduras que puedan caer desde arriba.
10. **Protección para brazos y cuello:**
- En trabajos de soldadura prolongados o con exposición a altas temperaturas, se pueden usar **manguitos de cuero** y **protectores de cuello** para evitar quemaduras en estas áreas.

Adicionales según el entorno de trabajo:

- **Cortinas protectoras de soldadura:** Protegen a otros trabajadores cercanos de la radiación UV y las chispas, aislando la zona de soldadura.

Recomendaciones Generales para Trabajos de Soldadura:

1. Preparación del Área de Trabajo:

- **Limpieza y orden:** Mantén el área de trabajo limpia y organizada. Elimina materiales inflamables y deshazte de residuos de soldadura.
- **Ventilación adecuada:** Asegúrate de que el área esté bien ventilada para dispersar los humos y gases tóxicos. Utiliza sistemas de ventilación o extractores si es necesario.
- **Señalización:** Coloca señales de advertencia para informar a otros trabajadores sobre los riesgos asociados a la soldadura.

2. Inspección y Mantenimiento del Equipo:

- **Revisión previa:** Inspecciona el equipo de soldadura antes de cada uso. Verifica cables, electrodos, pinzas de masa, y conexiones eléctricas.
- **Mantenimiento regular:** Realiza el mantenimiento programado del equipo para garantizar su funcionamiento correcto y seguro.
- **Reparaciones profesionales:** Si detectamos fallos en el equipo, realiza las reparaciones necesarias con la ayuda de un profesional cualificado.

3. Uso Adecuado del EPP:

- **Elección del EPP:** Utiliza siempre el equipo de protección personal adecuado, como máscaras de soldar, guantes, gafas, ropa ignífuga y protección respiratoria.
- **Verificación del estado:** Revisa el estado del EPP antes de cada uso. Sustituye cualquier equipo dañado o desgastado.

4. Técnicas de Soldadura Seguras:

- **Estabilidad del trabajo:** Asegúrate de que las piezas a soldar estén bien sujetas y alineadas para evitar movimientos durante la soldadura.
- **Control de parámetros:** Ajusta los parámetros del equipo (corriente, voltaje, velocidad de alimentación del alambre, etc.) según las especificaciones del material y el proceso de soldadura.
- **Uso de técnicas correctas:** Emplea las técnicas adecuadas para el tipo de soldadura que estás realizando (SMAW, TIG, MIG, etc.).

5. Manejo de Materiales y Productos:

- **Manipulación segura:** Usar herramientas adecuadas para mover y colocar las piezas y materiales de soldadura, evitando el contacto directo con metal fundido o caliente.
- **Almacenamiento:** Guarda los materiales de soldadura en lugares secos y seguros, y asegúrate de que los gases y productos químicos estén correctamente almacenados.

6. Precauciones con la Electricidad:

- **Desconexión:** Desconecta el equipo de soldadura cuando no esté en uso o cuando realices ajustes.
- **Aislamiento:** Mantén los cables y conexiones eléctricas en buen estado y asegúrate de que estén adecuadamente aislados. Trabaja en un área seca para reducir el riesgo de descargas eléctricas.

7. Capacitación y Conciencia:

- **Entrenamiento:** Asegúrate de que todos los operadores de soldadura estén adecuadamente capacitados en el uso del equipo y en las prácticas de seguridad.

- **Conciencia de riesgos:** Informa a todos los trabajadores sobre los riesgos asociados con la soldadura y las medidas preventivas necesarias.
8. **Medidas de Emergencia:**
- **Plan de emergencia:** Ten un plan de emergencia en caso de incendios, descargas eléctricas o accidentes. Asegúrate de que todos los trabajadores conozcan el procedimiento a seguir.
 - **Equipos de emergencia:** Mantén a la mano extintores de incendios adecuados y primeros auxilios. Asegúrate de que todos sepan cómo usarlos.
9. **Registro y Documentación:**
- **Registro de mantenimiento:** Lleva un registro de las inspecciones y mantenimientos del equipo de soldadura.
 - **Documentación de seguridad:** Guarda las fichas de datos de seguridad para los materiales y productos utilizados en la soldadura.

Seguir estas recomendaciones ayudará a mantener un entorno de trabajo seguro y eficiente, reduciendo riesgos y mejorando la calidad de los trabajos de soldadura.

CORTE A GAS

Un "corte a gas" se refiere a un proceso en el que se utiliza una llama generada por un gas, comúnmente oxígeno y acetileno o propano, para realizar cortes en materiales, especialmente metales. Este proceso se basa en la combustión de gases a altas temperaturas, que funde el metal y permiten su separación.

Es una técnica ampliamente utilizada en la industria de la construcción y la metalurgia debido a su eficiencia en cortes precisos y rápidos, especialmente en materiales gruesos o difíciles de cortar por otros métodos.

Existen varios tipos de **corte a gas** que se utilizan en función del material y la aplicación requerida. Los más comunes son:

CORTE CON OXICORTE (OXICOMBUSTIBLE)

Este es el tipo más común de corte a gas, utilizado principalmente para cortar aceros al carbono y otros metales ferrosos. Funciona combinando oxígeno con un gas combustible, como acetileno, propano o gas natural. El proceso implica calentar el metal a su temperatura de ignición y luego aplicar un chorro de oxígeno puro que provoca una reacción de oxidación, quemando el metal y permitiendo su corte.

- **Gases comunes:** Acetileno, propano, hidrógeno, gas natural.
- **Usos:** Estructuras de acero, planchas gruesas, reparación de maquinaria.

El equipamiento básico del oxicorte incluye:

1. **Cilindros de gas:** Oxígeno y gas combustible (acetileno, propano).
2. **Soplete de corte:** Mezcla y dirige los gases para generar la llama y cortar.
3. **Reguladores de presión:** Controlan la presión del oxígeno y gas combustible.

4. **Mangueras:** Conectan los cilindros al soplete, codificadas por colores.
5. **Boquillas de corte:** Adaptadas al grosor del metal.
6. **Válvulas de retención de llama:** Evitan el retroceso de la llama.
7. **Encendedor:** Para prender la llama de forma segura.
8. **EPP:** Protección ocular, guantes, ropa ignífuga y botas de seguridad.



CORTE CON LÁSER

El corte con láser es un proceso de corte de precisión que utiliza un haz de luz láser concentrado para fundir, quemar o vaporizar el material. Es ampliamente utilizado en la industria para cortar metales, plásticos, madera y otros materiales. Aquí te resumo sus principales aspectos:

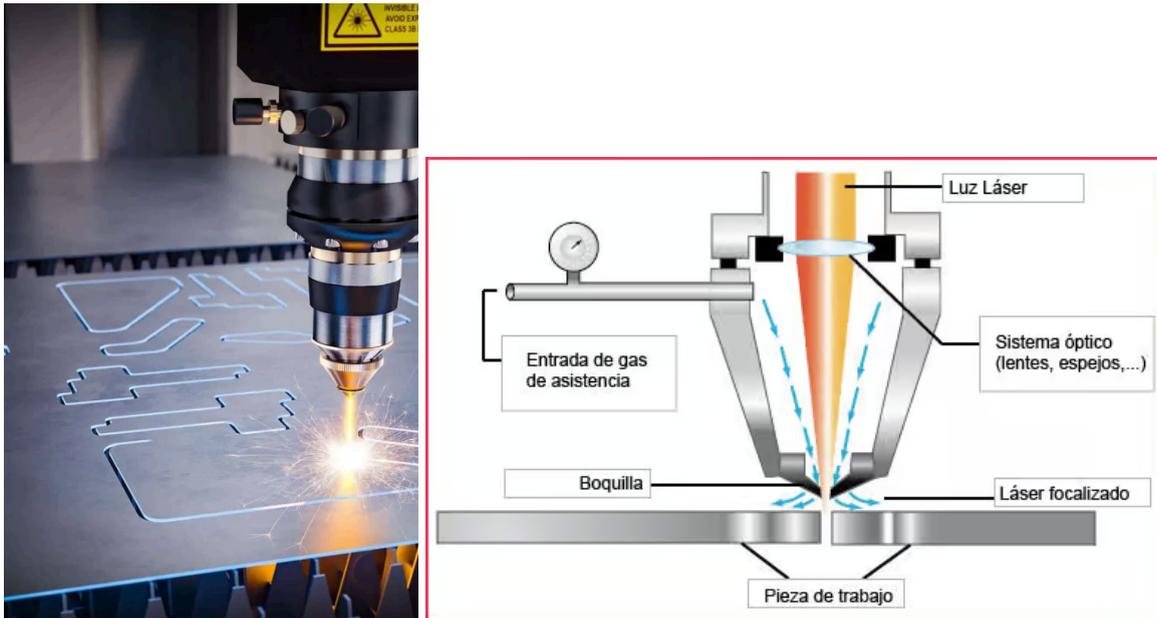
Equipamiento y Proceso

1. **Fuente de Láser:** Genera un rayo láser que puede ser de CO₂, fibra o láser de neodimio (Nd), según el tipo de material a cortar.
2. **Cabezal de Corte:** Contiene el lente que enfoca el rayo láser en el punto exacto del material.
3. **Control Numérico Computarizado (CNC):** Permite dirigir con precisión el movimiento del láser para realizar cortes complejos y detallados.
4. **Gas Auxiliar:** Gases como nitrógeno, oxígeno o aire comprimido se utilizan para enfriar y expulsar el material derretido del área de corte, mejorando la calidad del corte.
5. **Cama de Corte:** Superficie donde se coloca el material, diseñada para soportar el calor generado por el láser sin dañarse.

Características

- **Precisión extrema:** Cortes muy finos y detallados, ideales para trabajos de alta precisión.
- **Velocidad:** Cortes rápidos en materiales delgados.
- **Flexibilidad:** Puede cortar una amplia gama de materiales, desde metales hasta plásticos y madera.

- **Acabado limpio:** Bordes suaves sin necesidad de procesos de acabado adicionales.



CORTE POR PLASMA

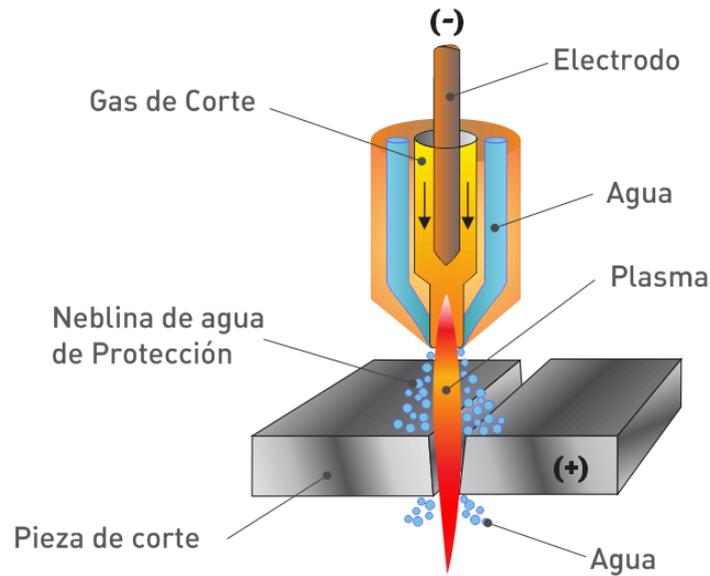
El corte por plasma es un proceso de corte de metales que utiliza un chorro de gas ionizado (plasma) a alta velocidad para fundir y expulsar el material del área de corte. Es muy utilizado en la industria para cortar materiales conductores de electricidad, como el acero, aluminio y cobre.

Equipamiento y Proceso

1. **Fuente de energía:** Genera la corriente eléctrica necesaria para crear el plasma.
2. **Gas de corte:** Se utiliza aire comprimido, nitrógeno, argón o una mezcla de gases, que se ionizan para crear el plasma.
3. **Antorcha de plasma:** Dirige el gas ionizado hacia el material para realizar el corte.
4. **Boquillas:** Concentradas para enfocar el chorro de plasma y mejorar la precisión del corte.
5. **Control CNC (Control Numérico por Computadora):** Para cortes automatizados y precisos.

Características

- **Alta velocidad de corte:** Es más rápido que el oxicorte en materiales más delgados.
- **Versatilidad:** Puede cortar metales conductores, tanto ferrosos como no ferrosos.
- **Calidad del corte:** Produce cortes limpios, aunque en algunos casos puede requerir un acabado adicional.
- **Grosor:** Es efectivo para cortar espesores que varían desde láminas finas hasta 30 mm o más, dependiendo de la potencia del equipo.



CORTE POR CHORRO DE AGUA

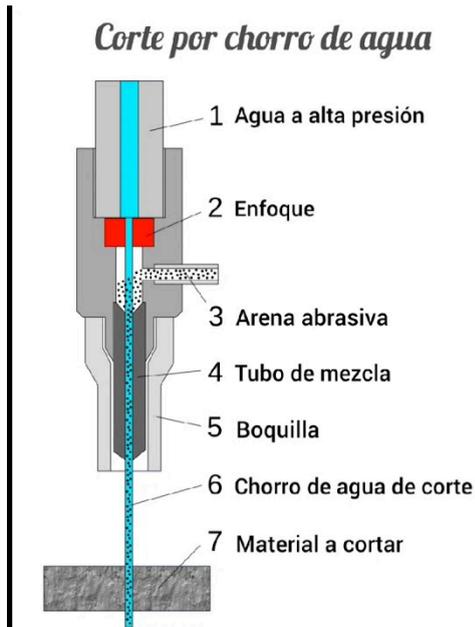
El corte por chorro de agua es un proceso que utiliza un chorro de agua a muy alta presión, mezclado a veces con abrasivos, para cortar materiales. Es una técnica versátil, ideal para cortar una amplia gama de materiales sin generar calor.

Equipamiento y Proceso

1. **Bomba de alta presión:** Genera presiones extremadamente altas (hasta 6,000 bares o más), que expulsan el agua a través de una boquilla.
2. **Boquilla de corte:** Dirige el chorro de agua de alta velocidad sobre el material.
3. **Abrasivos (opcional):** Se añade arena de granate u otro material abrasivo al chorro de agua cuando se corta materiales duros, como metales o piedra.
4. **Control CNC (Control Numérico por Computadora):** Para cortes precisos y automatizados.

Características

- **Corte en frío:** No genera calor, lo que evita deformaciones o cambios en las propiedades del material.
- **Versatilidad:** Puede cortar prácticamente cualquier material, desde metal, vidrio, cerámica, hasta materiales blandos como goma o espuma.
- **Precisión:** Permite cortes muy detallados, con tolerancias ajustadas.
- **Espesor:** Puede cortar materiales de hasta 30 cm o más, dependiendo del equipo.



RIESGOS COMUNES EN PROCESOS DE CORTE

Los procesos de corte (oxicorte, láser, plasma, chorro de agua) implica varios riesgos comunes que requieren control y medidas de seguridad. A continuación se presentan los principales:

1. Riesgo de quemaduras y contacto con superficies calientes

- Durante el oxicorte, plasma o láser, las temperaturas alcanzadas son extremadamente altas, lo que puede provocar quemaduras graves si hay contacto con los materiales o equipos.
- Prevención: Uso de guantes resistentes al calor, ropa ignífuga y protección corporal.

2. Proyecciones de chispas y partículas

- En el oxicorte y plasma, las chispas, partículas de metal fundido y escombros pueden ser lanzados durante el corte, causando lesiones en los ojos o quemaduras en la piel.
- Prevención: Uso de gafas protectoras o máscaras de soldar, y ropa de protección adecuada.

3. Exposición a gases y humos tóxicos

- El oxicorte y plasma generan humos y gases que pueden contener productos tóxicos, como óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y otras sustancias perjudiciales para la salud respiratoria.
- Prevención: Ventilación adecuada, sistemas de extracción de humos, uso de mascarillas o respiradores.

4. Riesgo de incendio y explosión

- En el oxicorte, el uso de gases combustibles como acetileno o propano puede generar riesgos de explosión si hay fugas de gas o mal manejo de los equipos.
- Prevención: Inspección y mantenimiento regular de las mangueras y válvulas, válvulas de retención de llama, y almacenamiento seguro de los cilindros de gas.

5. Cortes y laceraciones

- Manipular piezas metálicas o materiales cortados puede causar cortes o laceraciones si no se manejan correctamente.
- Prevención: Uso de guantes resistentes a cortes y herramientas de manipulación adecuadas.

6. Riesgo eléctrico

- En el corte por plasma y láser, el uso de equipos eléctricos y de alta energía puede generar riesgos de descarga eléctrica si no se manejan correctamente.
- Prevención: Asegurarse de que el equipo esté bien aislado y realizar mantenimiento regular.

7. Ruido excesivo

- Los procesos de corte por plasma y chorro de agua pueden generar niveles de ruido elevados, lo que conlleva riesgos para la audición.
- Prevención: Uso de protectores auditivos.

8. Riesgo de alta presión (chorro de agua)

- En el corte por chorro de agua, el chorro a alta presión puede causar lesiones graves si entra en contacto con el cuerpo.
- Prevención: Protección adecuada, manejo controlado del equipo y verificación de las condiciones de operación.

9. Problemas de visión (corte láser)

- La radiación del láser puede dañar la vista si no se usa protección adecuada.
- Prevención: Uso de gafas de protección específicas para láser.

Medidas generales de prevención:

- Capacitación adecuada del personal.
- Uso de Equipo de Protección Personal (EPP): gafas, guantes, ropa ignífuga, calzado de seguridad.
- Inspección y mantenimiento regular de los equipos.
- Establecer zonas de seguridad alrededor del área de trabajo.

MARCO LEGAL

En nuestro país se reglamentan los procedimientos de soldadura y corte en el Capítulo 17 “Trabajos con riesgos especiales” de la **Ley Nacional N° 24.557** “Higiene y Seguridad en el Trabajo” - **Decreto 351/79**, desde el artículo 145 al artículo 159.

Este capítulo regula los establecimientos en donde se fabriquen, manipulen o empleen sustancias infectantes o susceptibles de producir polvos, gases o nieblas tóxicas o corrosivas y que pongan en peligro la salud o vida de los trabajadores, siendo este el caso de los talleres de soldadura y corte.

En cuanto a los **procedimientos de los trabajos** que impliquen riesgos especiales, la norma establece que:

- En los procesos de fabricación se utilizarán las sustancias menos nocivas.
- Su almacenamiento, manipulación o procesamiento se efectuará en lugares aislados, destinando personal adiestrado y capacitado para su manejo y adoptando las máximas medidas de seguridad.
- La utilización de estas sustancias se dará en circuitos cerrados para impedir su difusión al medio ambiente laboral. De no ser posible, se captarán en su origen y se proveerá de un sistema de ventilación de probada eficacia como medida complementaria, para mantener un ambiente adecuado tratando además de evitar la contaminación al ambiente exterior.
- En caso de pérdidas o escapes se pondrá en acción el plan de seguridad que corresponda, según la naturaleza del establecimiento y cuyo texto será expuesto en un lugar visible.
- Los sopletes deberán ser limpiados regularmente, efectuándose su mantenimiento en forma adecuada, y serán conectados a los reguladores de presión por tubos flexibles, especiales para estas operaciones.

Sobre el establecimiento, la ley nos indica que:

- En los lugares donde se produzcan gases o vapores corrosivos, se protegerán las instalaciones y equipos contra sus efectos para evitar deterioros que constituyan un riesgo.
- Se instalarán dispositivos de alarma acústicos y visuales a fin de advertir a los trabajadores en caso de riesgo.
- Para facilitar su limpieza, los establecimientos deberán cumplir con las siguientes condiciones:
 1. Paredes, techos y pavimentos lisos e impermeables, sin presentar soluciones de continuidad.
 2. Ventilación adecuada y con dispositivos de seguridad, que eviten el escape de elementos nocivos a los lugares de trabajo próximos y al medio ambiente exterior.
 3. Mantenidos en condiciones higiénicas.

Acercas del personal, se determina que:

- El mismo será capacitado y provisto de equipos y elementos de protección personal adecuados, los cuales lo protegerán contra los riesgos propios del trabajo que efectúen y en especial contra la proyección de partículas y las radiaciones.
- Se deben tomar precauciones necesarias para proteger a las personas que trabajan o pasan cerca de los lugares en donde se efectúen trabajos de soldadura o corte.

- La ropa deberá estar limpia de grasa, aceite u otras materias inflamables y se deberá cumplir con lo dispuesto en el Capítulo 10 “Radiaciones”:

- Radiaciones infrarrojas:

1. En los lugares de trabajo en que exista exposición intensa a radiaciones infrarrojas, se instalarán tan cerca de las fuentes de origen como sea posible pantallas absorbentes, cortinas de agua u otros dispositivos apropiados para neutralizar o disminuir el riesgo.
2. Los trabajadores expuestos frecuentemente a estas radiaciones serán provistos de protección ocular. Si la exposición es constante, se dotará además a los trabajadores de casco con visera o máscara adecuada y de ropas ligeras y resistentes al calor.
3. La pérdida parcial de luz ocasionada por el empleo de anteojos, viseras o pantallas absorbentes será compensada con un aumento de la iluminación. Se adoptarán las medidas de prevención médica oportunas, para evitar trastornos de los trabajadores sometidos a estas radiaciones.

- Radiaciones ultravioletas nocivas:

1. En los trabajos de soldadura u otros, que presenten el riesgo de emisión de radiaciones ultravioletas nocivas en cantidad y calidad, se tomarán las precauciones necesarias.
2. Preferentemente, estos trabajos se efectuarán en cabinas individuales o compartimientos y, de no ser factible, se colocarán pantallas protectoras móviles o cortinas incombustibles alrededor de cada lugar de trabajo. Las paredes interiores no deberán reflejar las radiaciones.
3. Todo trabajador sometido a estas radiaciones será especialmente instruido, en forma repetida, verbal y escrita, de los riesgos a los que está expuesto y provisto de los medios adecuados de protección: anteojos o máscaras protectoras con cristales coloreados para absorber las radiaciones, guantes apropiados y cremas protectores para las partes del cuerpo que queden al descubierto.

Tratando especialmente sobre **soldadura y corte**, la ley establece que:

- Se asegurará una adecuada ventilación e iluminación, y se tomarán las medidas de seguridad necesarias contra riesgo de incendio.
- Donde se realicen trabajos de soldadura y corte de recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, o en los que se hayan podido formar gases inflamables, se deberá limpiar perfectamente el recipiente y comprobar por procedimiento apropiado que no queden gases o vapores combustibles en el mismo o reemplazar todo el aire existente en él por un gas inerte o por agua. Si el contenido del recipiente es desconocido, se tratará siempre como si hubiera contenido una sustancia explosiva o inflamable.
- Si se trabaja en espacios confinados, se deberá asegurar por medios mecánicos una ventilación adecuada conforme al capítulo 11. Esta comenzará a funcionar antes de que el trabajador entre al lugar y no cesará hasta que éste no se haya retirado. Cuando el trabajador entre a un espacio confinado a través de un agujero de hombre u otra pequeña abertura, se le proveerá de cinturón de seguridad y cable de vida, debiendo haber un observador en el exterior durante el lapso que dure la tarea. Cuando se interrumpan los trabajos se deberán retirar los sopletes del interior del lugar.

En los establecimientos en donde se realicen trabajos de **soldadura eléctrica** será obligatorio el cumplimiento de lo siguiente:

- Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos del circuito de soldeo a estas masas, cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes errantes de intensidad riesgosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.
- Aislar la superficie exterior de los portaelectrodos a mano y en lo posible sus pinzas-agarre.
- Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores no se emplearán tensiones superiores a 50 voltios o a la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en corriente alterna y los 150 voltios en corriente continua. El equipo de soldadura deberá estar colocado en el exterior del recinto en que espera el trabajador.
- Los trabajadores que efectúen este tipo de tareas serán provistos de equipos y elementos de protección personal, según el capítulo 19 (expuesto en la clase).

En los trabajos de soldadura eléctrica y autógena:

- Se usarán pantallas con doble mirilla, una de cristal transparente y la otra abatible oscura, para facilitar el picado de la escoria y ambas fácilmente intercambiables.
- En aquellos puestos de soldadura eléctrica que lo precisen, y en los de soldadura con gas inerte, se usarán pantallas de cabeza con atalaje graduado para su ajuste en la misma. Estas deberán ser de material adecuado, preferentemente de poliéster reforzado con fibra de vidrio o en su defecto con fibra vulcanizada. Las que se usen para soldadura eléctrica no deberán tener ninguna parte metálica en su exterior, con el fin de evitar contactos accidentales con la pinza de soldar.

En los establecimientos en donde se efectúen trabajos de **soldadura autógena-alta presión** se almacenarán los cilindros según Artículo 142: el almacenamiento de recipientes, tubos, cilindros, tambores y otros que contengan gases licuados a presión en el interior de los locales, se ajustará a los siguientes requisitos:

- Su número se limitará a las necesidades y previsiones de su consumo, evitándose el almacenamiento excesivo.
- Se colocarán de manera tal de asegurarlos contra caídas y choques.
- No existirán en las proximidades sustancias inflamables o fuentes de calor.
- Quedarán protegidos de los rayos del sol y de la humedad intensa y continua.
- Los locales de almacenaje serán de paredes resistentes al fuego y cumplirán con las prescripciones dictadas para sustancias inflamables o explosivas.
- Estos locales se marcarán con carteles de "peligro de explosión", claramente visibles.
- Se prohíbe la elevación de recipientes por medio de electroimanes, así como su traslado por medio de otros aparatos elevadores, salvo que se utilicen dispositivos específicos para tal fin.
- Estarán provistos del correspondiente capuchón.
- Se prohíbe el uso de sustancias grasas o aceites en los orificios de salida y en los aditamentos de los cilindros que contengan oxígeno o gases oxidantes.
- Para el traslado, se dispondrá de carretillas con ruedas y trabas o cadena que impida la caída o deslizamientos de los mismos.
- En los cilindros con acetileno se prohíbe el uso de cobre y sus aleaciones en los elementos que puedan entrar en contacto con el mismo; asimismo se mantendrán

- en posición vertical al menos 12 horas antes de utilizar su contenido. Los recipientes de oxígeno y los de acetileno se almacenarán separadamente, de manera tal que en caso de incendio se los pueda evacuar rápidamente. Serán claramente rotulados para identificar el gas que contienen, indicándose en forma visible el nombre del gas y pintando la parte superior con colores para su identificación.
Se utilizarán reguladores de presión diseñados sólo y especialmente para el gas en uso. Se evitará el contacto con sustancias grasas o aceites con los elementos accesorios de los cilindros de oxígeno.

En los establecimientos en donde se efectúen trabajos de **soldadura autógena-baja presión**:

- Los generadores de acetileno fijos deberán instalarse al aire o en lugares bien ventilados, lejos de los principales lugares de trabajo. La ventilación asegurará que no se formen mezclas explosivas o tóxicas. La iluminación será adecuada y los interruptores y equipos eléctricos estarán fuera del local o la instalación será a prueba de explosiones.
- Los generadores de acetileno portátiles se deberán usar, limpiar o recargar.
- Se prohíbe fumar, encender o llevar fósforos, encendedores de cigarrillos, usar llamas o sopletes, soldar y tener materiales inflamables en estos locales.
- Se instalarán válvulas hidráulicas de seguridad entre el generador y cada soplete, las cuales serán inspeccionadas regularmente y, en especial, luego de cada retroceso de llama y el nivel de agua será controlado diariamente. El mantenimiento sólo será realizado por personal adiestrado y capacitado para tal fin.
- En caso de desarmar un generador, el carburo de calcio deberá ser removido y la planta llenada con agua. Esta deberá permanecer en la misma al menos durante media hora, para asegurar que todas las partes queden libres de gas. Las partes de carburos de calcio adheridas deberán ser separadas cuidadosamente con herramientas de bronce u otras aleaciones adecuadas que no produzcan chispas.
- Las cargas usadas no se utilizarán nuevamente.
- El carburo de calcio deberá ser almacenado y mantenido seco en una plataforma elevada sobre el nivel del piso. Este almacenamiento se realizará dentro de envases metálicos a prueba de agua y aire y de suficiente resistencia mecánica. Asimismo, se hará bajo techo en locales ventilados adecuadamente y si éstos estuvieran contiguos a otro edificio, la pared será a prueba de fuego. Se indicará visiblemente este lugar señalando el producto de que se trata, así como también la prohibición de fumar y de encender fuego dentro del mismo.
- Los envases conteniendo carburo de calcio sólo deberán ser abiertos antes de cargar el generador, utilizando para ello herramientas adecuadas y nunca con martillo y cincel.

CONCLUSIÓN

Tanto las tareas de soldadura como de corte implican el uso de energía térmica, lo que conlleva la presencia de riesgos inherentes como incendios, quemaduras y exposición a temperaturas elevadas. A esto se suman riesgos menos visibles, como la emisión de humos, polvos y gases tóxicos. Los humos, generados por la vaporización de los metales, y los gases, producto de la descomposición de los revestimientos o de la radiación ultravioleta, pueden ser altamente perjudiciales para la salud de los trabajadores y quienes se encuentran cerca.

Para minimizar estos riesgos, resulta imprescindible aplicar medidas de prevención adecuadas, como la ventilación eficaz en espacios cerrados o el trabajo al aire libre, cuando sea posible. Además, el uso de equipos de protección respiratoria y la evaluación constante de la calidad del aire pueden reducir considerablemente la exposición a contaminantes. Sin embargo, es igualmente fundamental mejorar el ambiente de trabajo para optimizar la seguridad.

A pesar de que la normativa vigente en el país ofrece lineamientos generales, sigue siendo necesario complementar con normas más específicas y técnicas a fin de garantizar una protección más detallada y adecuada frente a estos riesgos. Como responsables de higiene y seguridad, debemos no solo cumplir con lo establecido, sino también anticiparnos a los posibles peligros mediante la aplicación de mejores prácticas industriales y regulaciones.

BIBLIOGRAFÍA

Soldadura autógena:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura_por_combusti%C3%B3n_\(aut%C3%B3gena\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura_por_combusti%C3%B3n_(aut%C3%B3gena))

Soldadura por resistencia:

<https://cifpaviles.webcindario.com/SAN-SOLDADURA%20POR%20RESISTENCIA.pdf>

Soldadura por fricción:

<https://etatechnology.in/es/Nueva-Tecnolog%C3%ADa-LED/soldadura-por-fricci%C3%B3n-rotativa/el-proceso/>

SMAW:

<https://www.demaquinasyherramientas.com/soldadura/soldadura-smaw-que-es-y-procedimiento>

GMAW:

Apunte de Estructuras Metálicas y de Madera.

GTAW:

<https://www.ingenieriaonline.com/proceso-de-soldadura-gtaw/>

PAW:

<https://welding.cebora.it/es/soluciones/procesos/plasma-welding>

Riesgos en soldadura:

<https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcesp/spwpweldhazards.pdf>

Oxicorte:

<http://www.indura.cl/Web/CL/Menu/102>

<https://ccs.org.co/riesgos-por-trabajos-de-oxicorte/#:~:text=Exposici%C3%B3n%20a%20humos%20y%20gases,los%20cilindros%20de%20gases%20comprimidos>

Corte con láser:

<https://www.some.es/es/Corte-laser-como-funciona-ventajas-y-materiales#:~:text=El%20corte%20con%20l%C3%A1ser%20es,que%20se%20derrite%20o%20vaporiza>