

# NORMAS DE SEGURIDAD



# MECANIZACIÓN

**En las empresas donde se realizan trabajos de mecanizado, al igual que en trabajos de prensado, deformación, así como en la industria siderometalúrgica, tienden a tener altos índices de accidentes. Debido a:**

- la escasa formación de los trabajadores en materia de prevención.**
- la nula utilización de protocolos de actuación en trabajos especialmente peligrosos (trabajos en altura, en espacios confinados, etc..)**
- la utilización de equipos de trabajo no adecuados a normativa de seguridad**

**Los trabajos a desarrollar requieren mucha especialización técnica por parte del operario. En la mayoría de los casos los trabajadores son muy polivalentes, no solamente realizan trabajos de soldadura sino que durante el proceso pueden desde trazar y cortar piezas, a preparar los equipos e incluso a utilizar puentes-grúas, carretillas elevadoras. etc... para la manipulación de las materias primas o elementos ya elaborados**

## DEFINICIONES

**EQUIPO DE TRABAJO.-** cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

**UTILIZACIÓN DE UN EQUIPO DE TRABAJO.-** cualquier actividad referida a un equipo de trabajo, tal como la puesta en marcha o la detención, el empleo, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento y la conservación, incluida, en particular, la limpieza.

**ZONA PELIGROSA.-** cualquier zona situada en el interior o alrededor de un equipo de trabajo en la que la presencia de un trabajador expuesto entrañe un riesgo para su seguridad o para su salud.

**TRABAJADOR EXPUESTO.-** cualquier trabajador que se encuentre total o parcialmente en una zona peligrosa.

**OPERADOR DEL EQUIPO.-** el trabajador encargado de la utilización de un equipo de trabajo.

## **ORGANOS DE ACCIONAMIENTO**

**Son aquellos elementos sobre los que actúa el operador para comunicar las ordenes de trabajo a una máquina o equipo de trabajo (órganos de mando, puesta en marcha o puesta en tensión, parada o puesta fuera de tensión, paradas de emergencia, pedales, selectores, teclados y pantallas interactivas (control numérico y autómatas))**

**Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente **visibles e identificables** y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada.**

**Los órganos de accionamiento deberán estar **situados fuera de las zonas peligrosas,****

# **FRESADORA**

# FRESADORA

Equipo de trabajo formado por un bastidor robusto, para evitar vibraciones, con guías verticales en su parte frontal, sobre las que se desliza un sólido cabezal con movimiento vertical ascendente o de descenso; este cabezal dispone de guías horizontales situadas perpendicularmente al frente de la máquina y sobre este cabezal de apoyo se desplaza longitudinalmente el carro o mesa porta piezas.





**FICHAS DE DATOS  
DE LA MAQUINA:**

- Riesgos Específicos
- Instrucciones de uso

El fresado es una operación en cuyo proceso se verifica el arranque de viruta mediante el empleo de útiles cortantes circulares, las fresas, que con sus aristas cortantes aplicadas contra la pieza, para conseguir superficies planas o diversas acanaladuras; los movimientos de avance se comunican a la pieza que se esta fresando mediante los de la mesa porta piezas, que los puede realizar longitudinalmente o transversalmente, y también por elevación y descenso (tridimensional)



El trabajo normal se efectúa girando la fresa en sentido contrario al del avance de la pieza (contra avance), resultando así un fresado uniforme, penetrando los dientes de la fresa en la pieza según la tangente a la superficie de trabajo, también puede efectuarse el fresado girando la fresa en el sentido de avance de la pieza (a favor de avance)

Resguardo fijo  
con puertas oscilantes  
para mantenimiento

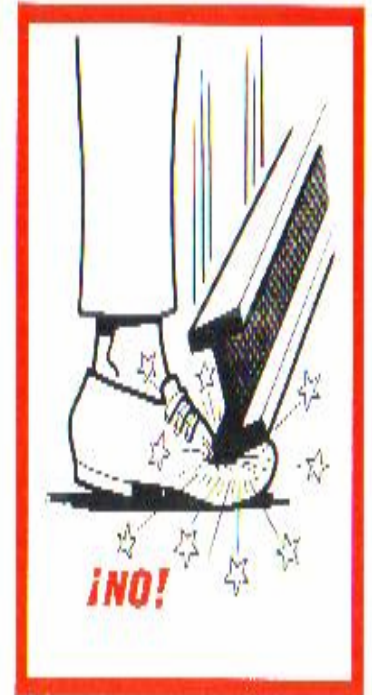
Sistemas de Control  
Y  
Mandos Accionamiento





**RIESGOS**  
**ESPECIFICOS:**

- Proyección de partículas y líquido refrigerante a zonas oculares
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de piezas
- Cargas suspendidas en caso de máquinas de gran capacidad
- Caídas al mismo nivel
  
- Cortes en proceso de retirada de viruta y manipulación de cargas
- Cortes por objetos o herramientas
  
- Contacto fortuito en zona con herramientas de trabajo
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos con partes calientes / virutas
  
- Atrapamiento por y entre objetos
- Exposición a ruido



## NORMAS GENERALES

- Los interruptores y demás mandos de puesta en marcha de las máquinas, se deben asegurar para que no sean accionados involuntariamente; las arrancadas involuntarias han producido muchos accidentes.
  - Los engranajes, correas de transmisión, poleas, cardanes e incluso los ejes lisos que sobresalgan deben ser protegidos por cubiertas.
  - Conectar el equipo a tableros eléctricos que cuente con interruptor diferencial y la puesta a tierra correspondiente.
- 
- Todas las operaciones de comprobación, medición, ajuste, etc, deben realizarse con la máquina parada
  - Es conveniente que las carcasas de protección de los elementos móviles vayan provistas de interruptores instalados en serie (con enclavamiento), que impidan la puesta en marcha de la máquina cuando las protecciones NO están cerradas.

## ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

- Se realizará una inspección visual de la existencia y adecuada colocación de las protecciones.
- Comprobación del correcto funcionamiento de parada de emergencia y protecciones de elementos móviles (funcionamiento de enclavamiento).
  - Que existen
  - Que funcionan con normalidad
  - Que las carcasas de protección de los elementos móviles (poleas, engranajes, cabezal, etc...) están en su sitio y bien fijados
  - Que las carcasas permiten la visión de la zona de trabajo

➤ Que sobre la máquina no hay piezas o herramientas abandonadas que puedan caer o ser alcanzadas por el carro. No se encontrarán obstáculos en el recorrido de la tarea de la máquina.

➤ Que la pieza a trabajar está correcta y firmemente sujeta al dispositivo de sujeción.

➤ Que la fresa está bien colocada en el eje del cabezal y firmemente sujeta.



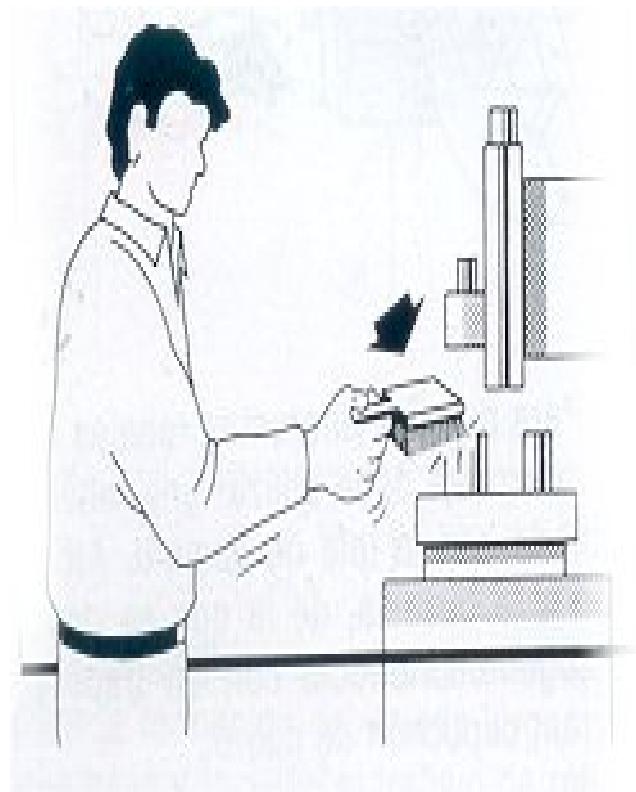
## DURANTE LOS TRABAJOS



- Durante el mecanizado, se deben mantener el cuerpo, principalmente las manos alejadas de la herramienta que gira o se mueve.
- Si el trabajo se realiza en ciclo automático, las manos NO deberán apoyarse en al mesa de la fresadora.
- Aún paradas las fresas son herramientas cortantes. Al soltar o amarrar piezas se deben tomar precauciones contra los cortes que pueden producirse en manos y brazos.

Todas las operaciones de comprobación, ajuste, etc deben realizarse con la máquina parada, especialmente las siguientes:

- ✓ Alejarse o abandonar el puesto de trabajo
- ✓ Sujetar la pieza a trabajar
- ✓ Medir o calibrar
- ✓ Comprobar el acabado
- ✓ Limpiar y engrasar
- ✓ Ajusta protecciones o realizar reparaciones
- ✓ Dirigir el chorro de líquido refrigerante.





## **ORDEN, LIMPIEZA, MANTENIMIENTO y CONSERVACION**

❖ La máquina debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpia y correctamente engrasada.

❖ Asimismo debe cuidarse el orden y conservación de las herramientas, útiles y accesorios; tener un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.

❖ La zona de trabajo y las inmediaciones de la máquina deben mantenerse limpias y libres de obstáculos y manchas de aceite. Los objetos caídos y desperdigados pueden provocar tropezones y resbalones peligrosos, por lo que deben ser recogidos antes de que esto suceda.

❖ Las herramientas deben guardarse en un armario o lugar adecuado. No debe dejarse ninguna herramienta u objeto suelto sobre la máquina.

❖ Se deben dejar libres los caminos de acceso a la máquina.

❖ Eliminar los desperdicios, trapos sucios de aceite o grasa que puedan arder con facilidad, acumulándolos en contenedores adecuados (metálicos y con tapa).

❖ Las averías de tipo eléctrico solamente pueden ser investigadas y reparadas por un electricista profesional; a la menor anomalía de este tipo desconecte la máquina, ponga un cartel de Máquina Averiada y avise al electricista.

❖ Las conducciones eléctrica deben estar protegidas contra cortes y daños producidos por las virutas y/o herramientas.

❖ Mantener limpia la zona adyacente de todas las virutas que hayan podido ser proyectadas y de los posibles charcos de líquido refrigerante.

❖ Desalojar las virutas generadas durante el proceso de trabajo, deben ser retiradas con regularidad, sin esperar al final de la jornada.

❖ Verificar el estado del líquido refrigerante para proceder a su cambio en caso de que sea necesario..

❖ Limpiar las pantallas protectoras para tener una perfecta visibilidad de la zona de operación a través de ellas.

❖ Mantener en buen estado la iluminación localizada, limpiando la carcasa exterior para disponer del mejor nivel de iluminación posible.

❖ Verificar el estado de herramientas y sustituir las que se hayan deteriorado por el uso.

❖ Tanto las piezas en bruto como las ya mecanizadas han de apilarse de forma ordenada en palets, cajas o bandejas. No debe haber materiales apilados detrás del operario.

❖ Durante las reparaciones coloque en el interruptor principal un cartel de **NO TOCAR – PELIGRO - Hombre Trabajando**. Si fuera posible, ponga un candado en el interruptor principal o quite los fusibles.

## **EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL:**

### **☐ Gafas para protegerse de las proyecciones generadas**

- ✓ Los trabajadores deben utilizar anteojos de seguridad contra impactos, sobre todo cuando se mecanizan metales duros, frágiles o quebradizos, debido al peligro que representa para los ojos las virutas y fragmentos de la máquina pudieran salir proyectados.
- ✓ Para los trabajos de fresado se utilizarán gafas de protección.
- ✓ Para los trabajos de afilado de la fresa, se utilizará pantalla facial.



*Si a pesar de todo se introdujera un cuerpo extraño en un ojo ¡CUIDADO!, no lo restriegues; puede provocar una herida. Se deberá solicitar la asistencia de un especialista*

## Botas de seguridad.

Se usará calzado de seguridad que proteja:

- ✓ Contra la caída de piezas pesadas
- ✓ Cortes y pinchazos de restos de material



ES OBLIGATORIO  
EL USO DE BOTAS  
DE SEGURIDAD

## Protectores auditivos en el caso de la emisión acústica sea $> 85$ dB



ES OBLIGATORIO  
EL USO DE  
PROTECTOR ACÚSTICO



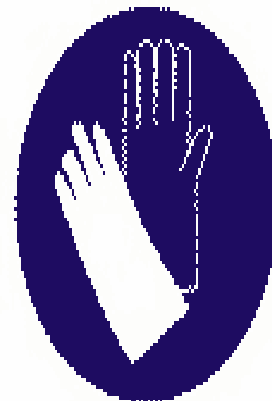
## ❑ Guantes de seguridad

Se utilizarán guantes de protección contra riesgos mecánicos en las operaciones de traslado de útiles (nunca se utilizarán con la máquina en marcha).

Las virutas producidas nunca deben retirarse con las manos, ya que se pueden producir cortes y pinchazos.

Las virutas secas se deben retirar con un cepillo o brocha adecuados, estando la máquina parada.

Para virutas húmedas o aceitosas es mejor emplear una escobilla de goma.

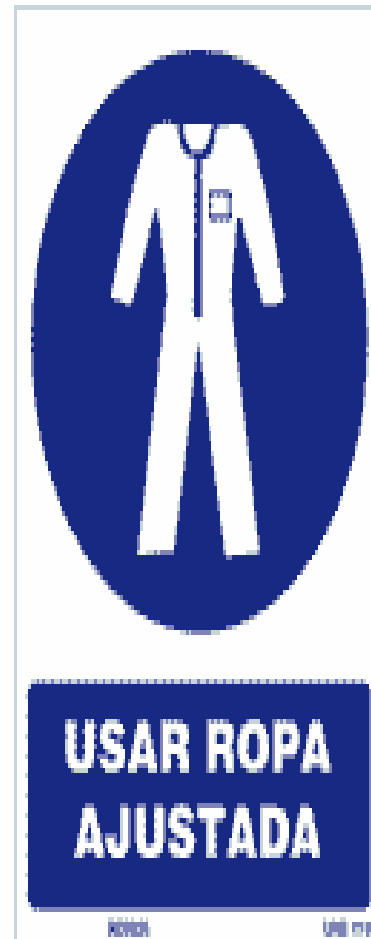


**ES OBLIGATORIO  
USAR GUANTES**

## ❑ Ropa de trabajo ajustada

Se debe usar ropa bien ajustada, las mangas deben llevarse ceñidas a las muñecas, con elásticos en vez de botones, ni cremalleras.

No se llevarán anillos, relojes, pulseras, cadenas al cuello u otros elementos que puedan ser atrapados.



Es peligro llevar el cabello largo y suelto y también barba larga, que en el caso de existir deben recogerse.



# **TORNO**

# TORNO

Es una de las herramientas más importantes de la industria del metal.

Los tornos son máquinas de mecanizado por arranque de material que sirven para la realización de superficies de revolución o planas. Son máquinas de herramientas fijas y piezas giratorias

Un torno es un dispositivo en el cual se hace girar la pieza de trabajo contra una herramienta cortante. A medida que la herramienta cortante se mueve longitudinal y transversalmente respecto al eje de la pieza de trabajo, se genera la forma de la pieza.

La pieza esta sostenida entre puntos, por lo que puede ser llevada en rotación mediante un sistema de punto giratorio y contrapunto.

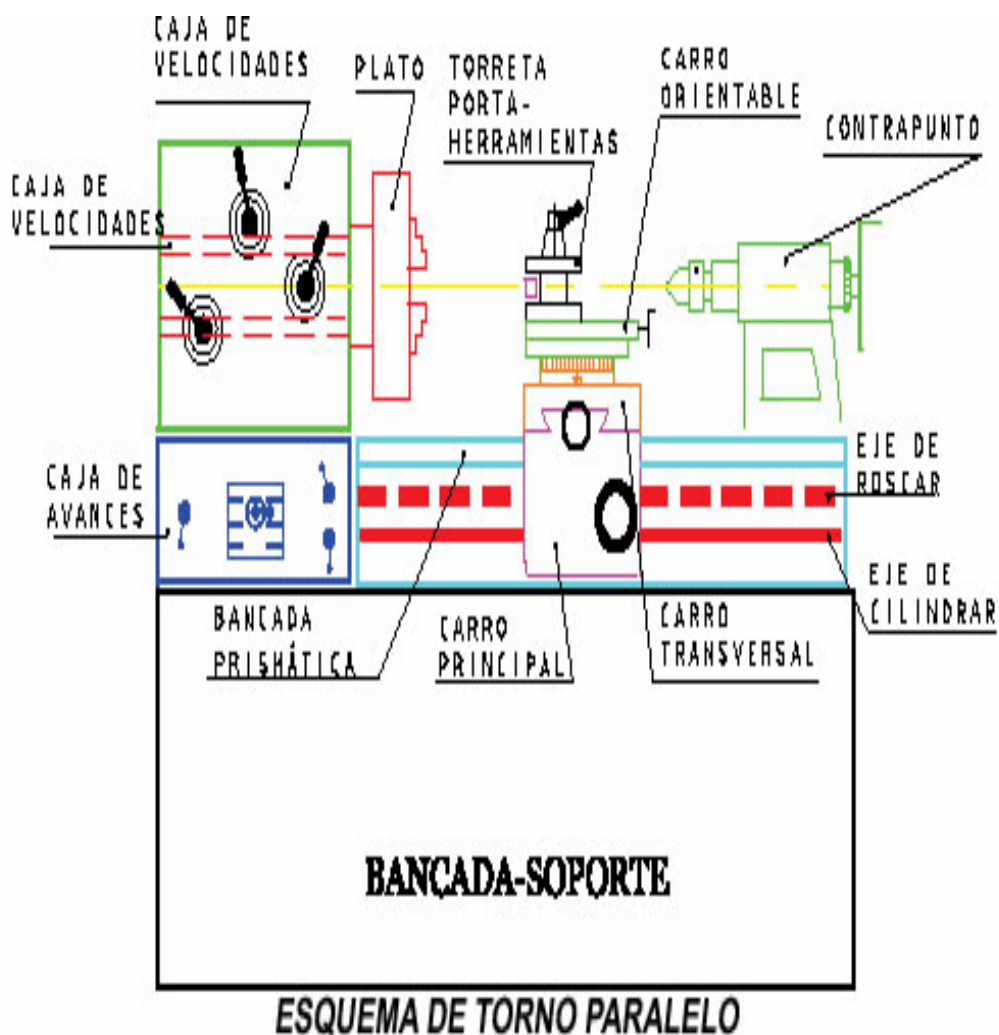
Permite obtener piezas cilíndricas, cónica, con perfil y roscadas, tanto exterior como interiormente.

Existen diferentes tipos de tornos: paralelo, revolver, automático, copiador, vertical, de destalonar, etc.



## Está formado por:

**Bancada.**- constituye la superficie de apoyo, la columna vertebral del torno. Pieza sobre la que se apoyan todos los elementos de la máquina y sobre la que desliza el carro, el contrapunto y las lunetas, gracias a unas guías rectilíneas, planas o prismáticas.



**Carro principal.**- está formado por el carro trasversal. El carro se desliza sobre la parte superior de las guías y tiene la corredera transversal y el carro auxiliar.

**Carro.-** elemento sobre el que se fijan las herramientas que se van a utilizar para mecanizar la pieza y que se desliza a lo largo de la bancada. Puede ser manual o estar motorizado. Además de desplazarse longitudinalmente se desliza en los otros dos ejes.

**Cabezal.-** zona donde se localizan todas las transmisiones y engranajes. Donde se consiguen las distintas gamas de velocidades que se transmiten al plato, que es una pieza cilíndrica giratoria sobre la que se sujeta mediante garras la pieza a trabajar. También en el cabezal se localiza la caja de pasos y avances gracias a la cual se pueden realizar roscas en las piezas a trabajar.

**Cabezal móvil.-** pieza localizada en el lado opuesto del cabezal y que se utiliza para sujetar mejor la pieza cuando se tornea entre puntos, en este caso alberga lo que se denomina como **contrapunto (se usa para soportar el otro extremo de la pieza de trabajo)**. También se utiliza para contener una broca o escariador cuando se desea taladrar y afinar agujeros. Normalmente es manual pero en tornos grandes suele estar motorizado.

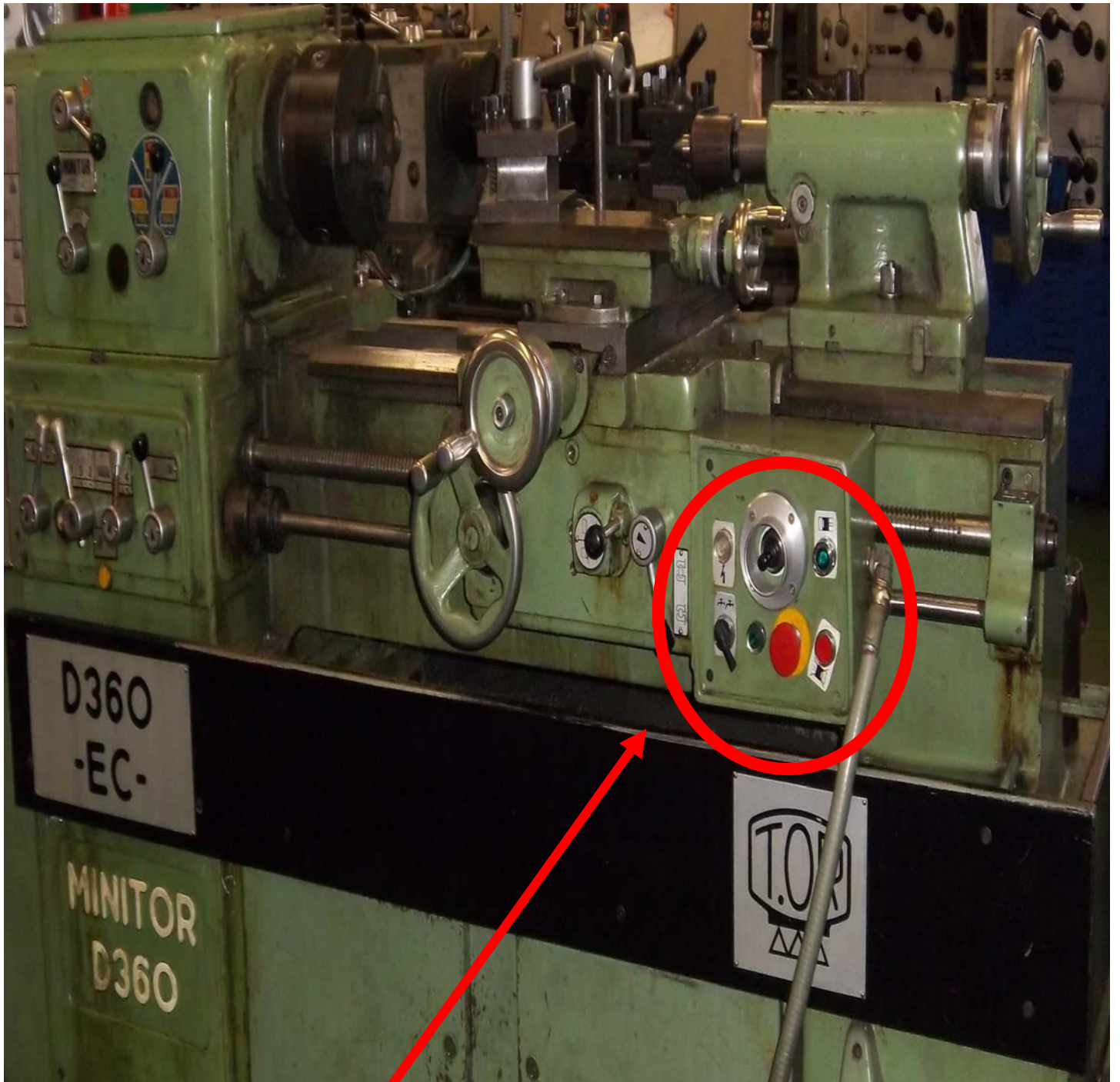
**Lunetas.-** útil que sirve para guiar en la rotación con tres puntos de apoyo.

**Carro.**- elemento sobre el que se fijan las herramientas que se van a utilizar para mecanizar la pieza y que desliza a lo largo de la bancada. Puede ser manual o estar motorizado. Además de desplazarse longitudinalmente se desplaza en los otros dos ejes.

**Cabezal.**- zona donde se localizan todas las transmisiones y engranajes con los que se consigue distintas gamas de velocidades que se transmiten al plato, que es una pieza cilíndrica giratoria sobre la que se sujeta mediante garras la pieza a trabajar. También en el cabezal se localiza la caja de pasos y avances gracias a la cual se pueden realizar roscas en las piezas a trabajar.

**Cabezal móvil.**- pieza localizada en el lado opuesto del cabezal y que se utiliza para sujetar mejor la pieza cuando se tornea entre puntos, en este caso alberga lo que se denomina como **contrapunto (se usa para soportar el otro extremo de la pieza de trabajo durante el maquinado)**. También se utiliza para contener una broca o escariador cuando se desea taladrar y afinar agujeros. Normalmente es manual pero en tornos grandes suele estar motorizado.

**Lunetas.**- útil que sirve para guiar en la rotación con tres puntos de apoyo.



**PULSADORES**



**RIESGOS**  
**ESPECIFICOS:**

Proyección de partículas y líquido refrigerante a zonas oculares

Caída de objetos en manipulación

Caída de piezas

Cargas suspendidas en caso de máquinas de gran capacidad

Caídas al mismo nivel

Cortes en proceso de retirada de viruta y manipulación de cargas

Cortes por objetos o herramientas

Contacto fortuito en zona de giro de piezas durante el proceso

Contactos eléctricos

Contactos térmicos con partes calientes / virutas

Exposición al ruido

Atrapamiento por medio de arrastre en cabezales de giro

Atrapamiento por y entre objetos



## NORMAS GENERALES

➤ El circuito eléctrico de la máquina debe estar conectado a tierra. El cuadro eléctrico al que esté conectado la máquina debe estar provisto de un diferencial de sensibilidad adecuada.

➤ Las comprobaciones, mediciones, correcciones, sustitución de piezas, herramientas, etc. Deben ser realizadas con la máquina totalmente parada y consignada.

➤ El mantenimiento de la máquina será realizado exclusivamente por personal autorizado y con la formación correspondiente.

➤ Los interruptores y palancas de embrague de los tornos se han de asegurar para que no sean accionados involuntariamente.

➤ Las ruedas dentadas, correas de transmisión, acoplamientos, e incluso los ejes lisos, deben ser protegidos por cubiertas.

➤ Es conveniente que las carcasas de protección de los engranajes y transmisiones vayan provistas de interruptores instalados en serie, que impidan la puesta en marcha del torno cuando las protecciones no estén cerradas

- Los elementos móviles de la máquina deben ser protegidos con resguardos.
- Los resguardos de protección de los elementos móviles cuando se prevén intervenciones frecuentes deben ser con enclavamiento, que impidan la puesta en marcha de la máquina cuando las protecciones no estén cerradas.
- Los resguardos fijos se deben utilizar para impedir acceso a órganos móviles a los que se accede ocasionalmente. Estos tienen que necesitar la utilización de una herramienta para abrirlos.



## ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

Antes de comenzar los trabajos de torneado, se realizarán las comprobaciones siguientes:

⇒ Que el plato y su seguro contra el aflojamiento, están correctamente colocados, y que la cubierta de protección del plato está correctamente colocada

⇒ Que la pieza a tornear está correcta y firmemente sujeta y que en su movimiento no encontrará obstáculos

⇒ Que están firmemente apretados los tornillos de sujeción del portaherramientas y los tornillos de sujeción del carro superior

⇒ Que la palanca de bloqueo del portaherramientas está bien apretada.



⇒ Que las carcasas de protección o resguardos de los engranajes y transmisiones están correctamente colocados y fijados.

⇒ Que no hay ninguna pieza o herramienta abandonada sobre el torno, que pueda caer o salir despedida.

⇒ Que la pantalla transparente de protección contra proyecciones de virutas y taladrina se encuentra bien situada.

⇒ Si se usa contrapunto, comprobar que éste esté bien anclado a la bancada y que la palanca de bloqueo del husillo del contrapunto está bien apretada.

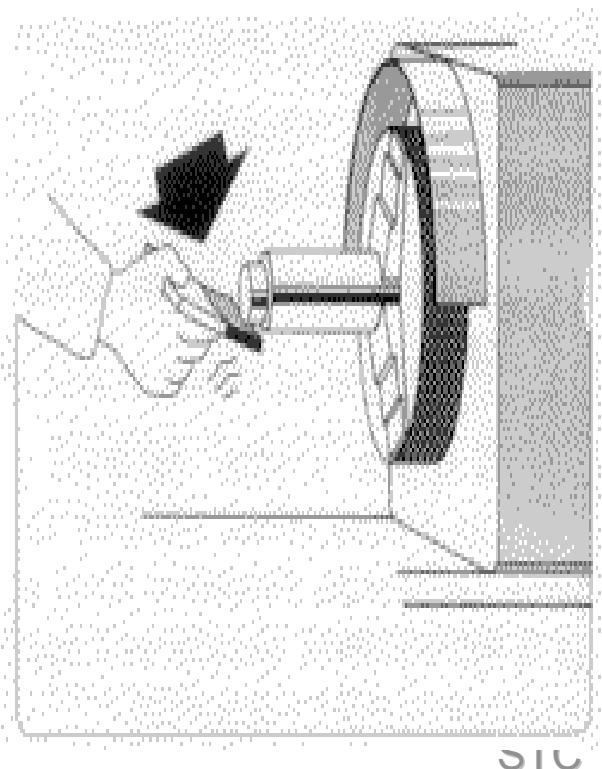
⇒ Si se va a trabajar sobre barras largas que sobresalen por la parte trasera del cabezal, comprobar que la barra está cubierta por una protección-guía en toda su longitud.

## Durante los trabajos:

⇒ Para trabajar, el tornero se situará de forma segura, lo más separado que pueda de las partes que giran. Las manos no deben estar la bancada, el carro, el contrapunto, ni el cabezal.

⇒ Todas las operaciones de comprobación, ajuste, etc., deben realizarse con el torno completamente **parado**; especialmente las siguientes:

- ⇒ Sujetar la pieza
- ⇒ Cambiar la herramienta
- ⇒ Medir o comprobar el acabado
- ⇒ Limpiar
- ⇒ Ajustar protecciones o realizar reparaciones
- ⇒ Situar o dirigir el chorro de taladrina
- ⇒ Alejarse o abandonar el puesto de trabajo.

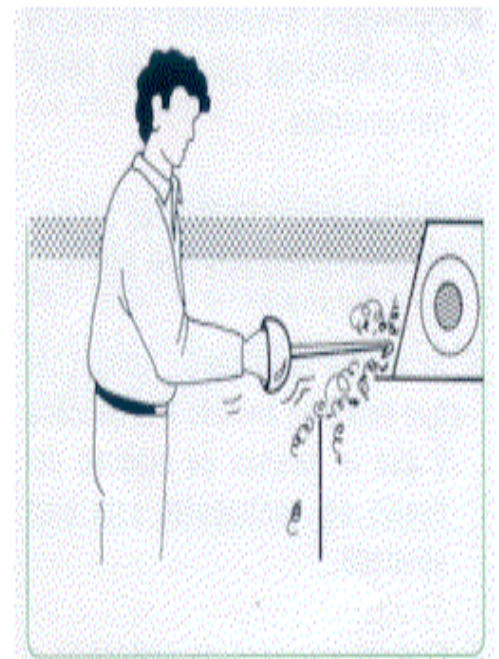


- ⇒ No se debe frenar nunca el plato con la mano.
- ⇒ Para torneear entre puntos se utilizarán dispositivos de arrastre de seguridad..
- ⇒ Para limar en el torno, se sujetará la lima por el mango con la mano izquierda. La mano derecha sujetará la lima por la punta.
- ⇒ Trabajando con tela esmeril en el torno, deben tomarse algunas precauciones:

⇒ A poder ser, no aplicar la tela esmeril sobre la pieza sujetándola directamente con las manos.

⇒ Se puede esmerilar sin peligro utilizando una lima o una tablilla como soporte de la tela esmeril.

⇒ Es muy peligroso introducir la tela esmeril con el dedo, para pulir la parte interior de una pieza; lo seguro es hacerlo con la lija enrollada en un palo cilíndrico.



⇒ Para medir, limar o esmerilar, la cuchilla deberá protegerse con un trapo o un capuchón de cuero.



## Orden, limpieza y conservación

- ⇒ El torno debe mantenerse en buen estado de conservación, limpio y correctamente engrasado.
- ⇒ Asimismo hay que cuidar el orden, limpieza y conservación de las herramientas, muelas, utillaje y accesorios; tener un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.
- ⇒ La zona de trabajo y las inmediaciones del torno deberán estar limpias y libres de obstáculos. Las manchas de aceite se eliminarán con serrín o absorbente, que se depositará luego en recipiente metálico con tapa. Los objetos caídos y desperdigados pueden provocar resbalones peligrosos, por lo que deberán ser recogidos antes de que esto suceda.
- ⇒ Se deben retirar las virutas con regularidad, sin esperar al final de la jornada, utilizando ganchos con cazoletas guardamanos para las virutas largas y cepillos o rastrillos para las virutas menudas.
- ⇒ Las herramientas han de guardarse en un armario o lugar adecuado. No debe dejarse ninguna herramienta u objeto suelto sobre el torno.



⇒ Las cuchillas se protegerán con capuchones de plástico o cuero.

⇒ Tanto las piezas en bruto como las ya mecanizadas han de apilarse de forma segura y ordenada, o bien utilizar contenedores adecuados si las piezas son de pequeño tamaño. Se dejará un amplio pasillo de entrada y salida al torno. No debe haber materiales apilados detrás del operador.

⇒ Eliminar las basuras, trapos empapados en aceite o grasa, que pueden arder con facilidad, echándolos en contenedores adecuados.



⇒ Las averías de tipo eléctrico del torno, solamente pueden ser investigadas y reparadas por un electricista profesional, a la menor anomalía de este tipo desconecte la máquina, ponga un cartel de “Máquina Averiada” y avise al electricista.

⇒ Las conducciones eléctricas deben estar protegidas contra cortes y daños producidos por las virutas y/o herramientas.

⇒ Durante las reparaciones, coloque en el interruptor principal un cartel de “**No tocar, Peligro. Hombres trabajando**”. Si fuera posible, poner un candado en el interruptor principal o quitar los fusibles.



## EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL:

### Gafas para protegerse de las proyecciones generadas

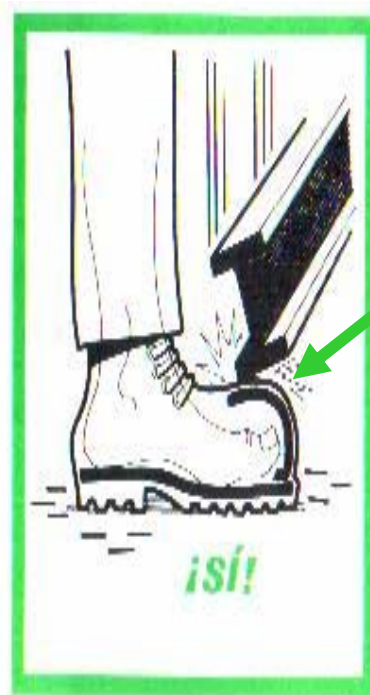
- ✓ Los trabajadores deben utilizar gafas o pantallas de protección contra impactos, sobre todo cuando se mecanizan metales duros, frágiles o quebradizos, debido al peligro que representa para los ojos las virutas y fragmentos de la máquina pudieran salir proyectados.
- ✓ También se utilizará protección ocular para realizar operaciones de afilado de cuchill



*Si a pesar de todo se introdujera un cuerpo extraño en un ojo ¡CUIDADO!, no lo restriegues; puede provocar una herida. Se deberá solicitar la asistencia de un especialista*

## ❑ Botas de seguridad.

Se usará calzado de seguridad que proteja contra la caída de piezas pesadas, con puntera reforzada, suelo de goma con dibujo bien marcado y sin herrajes para evitar resbalones



Puntera  
Reforzada

## ❑ Protectores auditivos en el caso de la emisión acústica sea > 85 dB





## ☐ Guantes de seguridad

Se utilizarán guantes de protección contra riesgos mecánicos en las operaciones de traslado de útiles (nunca se utilizarán con la máquina en marcha).

Las virutas producidas nunca deben retirarse con las manos, ya que se pueden producir cortes y pinchazos.

Las virutas secas y sueltas se deben retirar con un cepillo o brocha adecuados, estando la máquina parada.

Para virutas húmedas o aceitosas es mejor emplear una escobilla de goma.

Para las virutas largas y cortantes se debe usar un gancho con cazoleta guardamano.

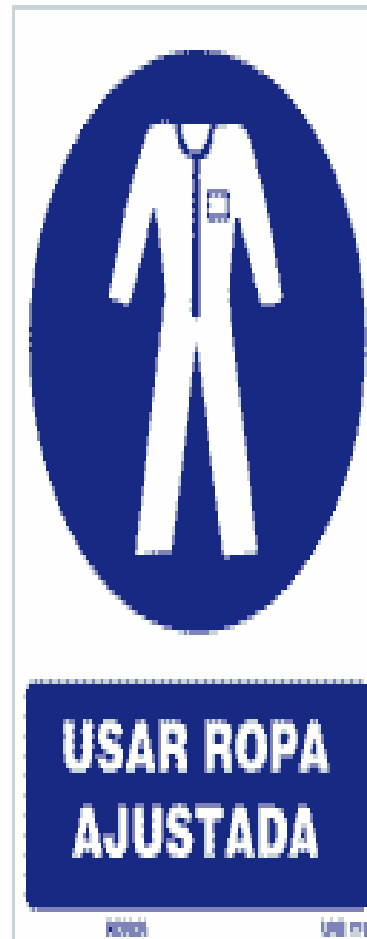
El uso de guantes durante la operación de taladro puede dar lugar a accidentes. Pueden usarse guantes de goma fina, con las puntas recortadas hasta la 2º falange



## **❑ Ropa de trabajo ajustada**

Se debe usar ropa bien ajustada, las mangas deben llevarse ceñidas a las muñecas, con elásticos en vez de botones, o llevarse arremangadas hacia dentro.

No deberá tener bolsillos ni en el pecho, no se usará cinturón. sin bolsillos en el pecho, sin cinturón, sin cremalleras.



No se llevarán anillos, relojes, pulseras, cadenas al cuello, bufandas o cualquier prenda que cuelgue, u otros elementos que puedan ser atrapados.

Es peligro llevar el cabello largo y suelto y también barba larga, que en el caso de existir deben recogerse, bajo gorro o prenda similar. Lo mismo la barba larga

# TALADRO



# TALADRO DE COLUMNA

Es una máquina utilizada para realizar operaciones de punteado, perforado y taladro en piezas de pequeñas dimensiones.

Sobre la mesa de la máquina, que también sirve como mesa portapiezas se eleva una columna, sobre la que un movimiento ascendente y descendente mediante un mecanismo con accionamiento manual y automático, se desliza una ménsula sobre la que se apoya la mesa portapiezas. Esta mesa se puede regular a la altura de trabajo a lo largo de la columna.



Un cabezal dispuesto en la parte superior de la columna soporta el motor de accionamiento, que por medio de un reductor de velocidades hace girar al husillo portabrocas. La broca se fija en el husillo mediante el dispositivo centrador de pinzas

**El taladro radial.**- los taladros radiales se componen de una amplia base horizontal sobre la que generalmente se halla dispuesta la mesa portapiezas fija, con sus guías para que en ellas puedan colocarse tornillos para fijación de las piezas que se han de taladrar

Sobre la base se eleva una robusta columna cilíndrica, sobre la que se desliza con movimiento, ascendente y descendente un brazo horizontal, que es accionado por una cremallera o tornillo sin fin, verticales, que forman parte de un mecanismo de elevación dispuesto en un cabezal con su motor, situado en la parte superior de la columna.



El brazo puede girar 360° alrededor de la columna, accionado por otro mecanismo independiente del anterior. Sobre guías horizontales del brazo giratorio se desliza un carro que dispone de un cabezal portaherramientas que es accionado por un mecanismo con su motor para efectuar los movimientos de traslación, así como los de giro y desplazamiento vertical del husillo portabrocas.

**RIESGOS**  
**ESPECIFICOS:**

Proyección de partículas y líquido refrigerante a zonas oculares



Caída de objetos en manipulación

Caída de piezas

Caídas al mismo nivel

Cortes en proceso de retirada de viruta y manipulación de cargas

Cortes por objetos o herramientas



Contacto fortuito con herramientas de trabajo

Contactos eléctricos indirectos

Contactos térmicos con partes calientes / virutas

Atrapamiento por partes giratorias

Exposición a ruido

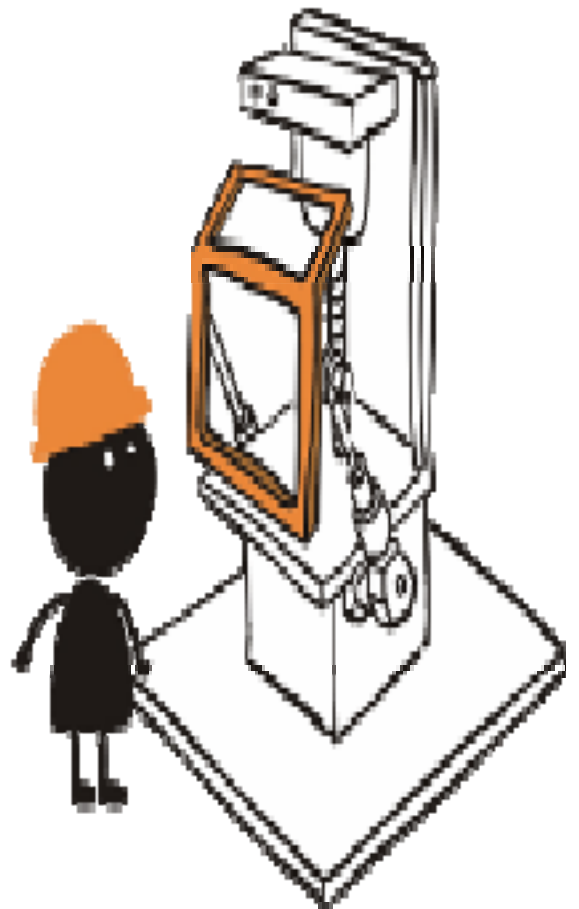


Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina

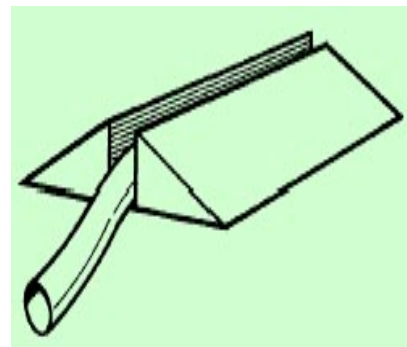
Pisadas sobre objetos

## NORMAS GENERALES

- Las poleas y correas de transmisión de la máquina deben estar protegidas por cubiertas.
- Conectar el equipo a tableros eléctricos que cuente con interruptor diferencial y la puesta a tierra correspondiente.
- Todas las operaciones de comprobación, medición, ajuste, etc, deben realizarse con la máquina parada.
- El interruptor o dispositivo de parada de emergencia, debe de estar al alcance inmediato del operario.
- Para retirar una pieza, eliminar las virutas, comprobar medidas, etc se debe parar el taladro



- Las herramientas deben guardarse en un armario o lugar adecuado. No debe dejarse ninguna herramienta u objeto suelto sobre el taladro.
- Las brocas deben guardarse en un soporte especial, según diámetros, con el filo hacia abajo para evitar cortes al cogerlas.
- Tanto las piezas en bruto como las ya mecanizadas han de apilarse de forma segura y ordenada, se podrán utilizar contenedores si las piezas son de pequeño tamaño
- Se dejará libre un pasillo de entrada y salida al taladro. No debe haber materiales apilados detrás del operario.
- Eliminar las basuras, trapos empapados en aceite o grasa, que puedan arder con facilidad, echándolos en contenedores adecuados (metálicos y con tapa).
- Las conducciones eléctricas deben estar protegidas contra cortes y daños producidos por las virutas y/o herramientas



➤ Las averías de tipo eléctrico, solamente pueden ser investigadas y reparadas por un electricista profesional; a la menor anomalía, se desconectará la máquina y se colocará un cartel “**MÁQUINA AVERIADA**” y se avisará al electricista

➤ Durante las reparaciones se colocará en el interruptor principal un cartel de “**NO TOCAR – PELIGRO – HOMBRE TRABAJANDO**”; si fuera posible se consignará la máquina (candado en el interruptor principal, quitar los fusibles,..)

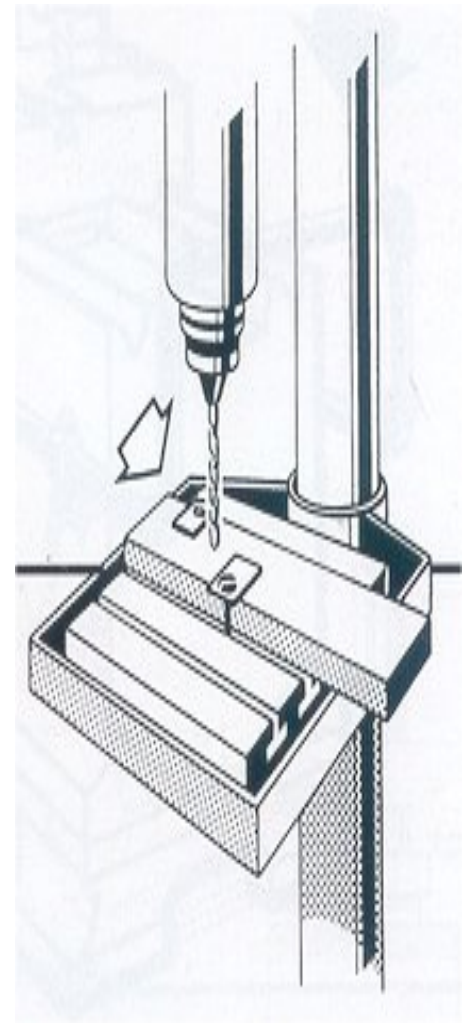
➤ Cualquier anomalía detectada se comunicará al inmediato superior en el menor tiempo posible.





## ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

- ✓ Que la mesa de trabajo y su brazo están perfectamente bloqueados, si el taladro es radial o columna.
  - ✓ Que el cabezal está bien bloqueado y situado, si el taladro es de sobremesa.
  - ✓ Que la mordaza, tornillo o el dispositivo de sujeción de que se trate, está fuertemente anclado a la mesa de trabajo.
  - ✓ Que la pieza a taladrar está firmemente sujeta al dispositivo de sujeción, para que no pueda girar y producir lesiones
- 
- ✓ Que nada entorpezca a la broca en su movimiento de rotación y de avance.
  - ✓ Que la broca está correctamente fijada al portaherramientas.
  - ✓ Que la broca está correctamente afilada, de acuerdo al tipo de material que se va a mecanizar.
  - ✓ Que se han retirado todas las herramientas y materiales sueltos, sobre todo la llave de aprieta del portabrocas.
  - ✓ Que las carcasas de protección están correctamente colocadas.



## DURANTE LOS TRABAJOS

✓ Durante el trabajo, se deben mantener las manos alejadas de la broca que gira.

✓ Siempre que se tenga que abandonar el taladro, deberá pararse éste, desconectando la corriente.



✓ Nunca se debe sujetar con la mano la pieza a trabajar, debe sujetarse mecánicamente, para impedir que pueda girar al ser taladrada (con mordazas, tornillos, etc..)

✓ Debe limpiarse bien el cono del eje, antes de ajustar una broca. Un mal ajuste de la broca puede producir una rotura con el consiguiente riesgo de proyecciones de fragmentos.

✓ La sujeción de una broca a un portabrocas no debe realizarse dando marcha al taladro mientras se ajusta el portabrocas con la mano para que cierre más de prisa. La broca se ajustará y sujetará con el taladro parado.

✓ No deben utilizarse brocas cuya cabeza presente rebabas, debido al riesgo de que se produzcan proyecciones de esquirlas.



✓ Todas las operaciones de comprobación, ajuste, deben realizarse con el taladro y el eje parados, en especial:

- ✓ Sujetar y soltar brocas
- ✓ Sujetar y soltar piezas
- ✓ Medir y comprobar el acabado
- ✓ Limar o rasquetear piezas
- ✓ Limpiar y engrasar
- ✓ Ajustar protecciones
- ✓ Dirigir el chorro de líquido refrigerante.
- ✓ Alejarse o abandonar el puesto de trabajo

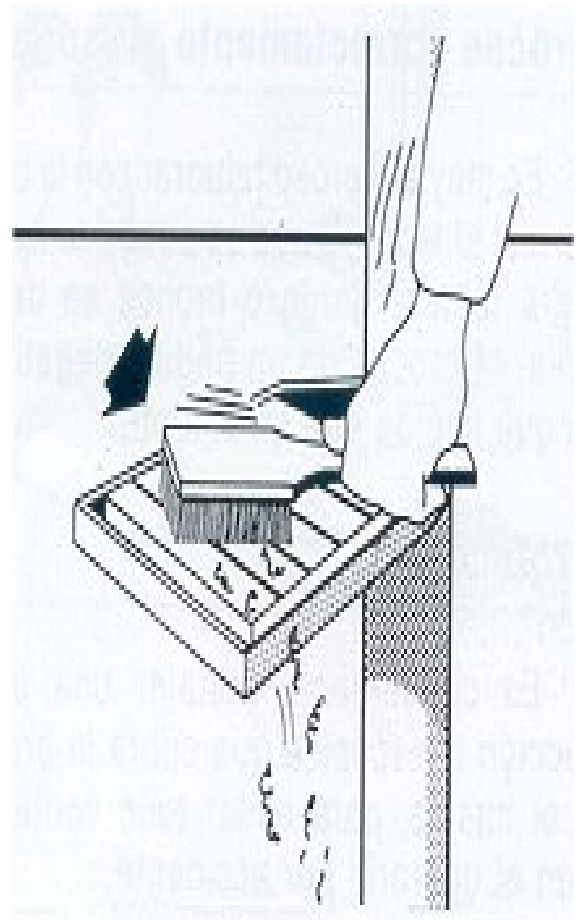


## ORDEN, LIMPIEZA, MANTENIMIENTO y CONSERVACION

- ❖ El taladro debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpio y correctamente engrasado.
- ❖ Debe cuidarse el orden y conservación de las herramientas, útiles y accesorios; tener un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.
- ❖ La zona de trabajo y las inmediaciones de la máquina deben mantenerse limpias y libres de obstáculos y manchas de aceite. Los objetos caídos y desperdigados pueden provocar tropezones y resbalones peligrosos, por lo que deben ser recogidos antes de que esto suceda.
- ❖ La máquina debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpia y correctamente engrasada.
- ❖ Las herramientas deben guardarse en un armario o lugar adecuado. No debe dejarse ninguna herramienta u objeto suelto sobre la máquina.
- ❖ Se deben dejar libres los caminos de acceso a la máquina.



- ❖ Eliminar los desperdicios, trapos sucios de aceite o grasa que puedan arder con facilidad, acumulándolos en contenedores adecuados (metálicos y con tapa).
- ❖ Las conducciones eléctrica deben estar protegidas contra cortes y daños producidos por las virutas y/o herramientas.
- ❖ Se prestará especial atención a las rebabas y aristas de las piezas, ya que pueden ser causa de heridas, limando las rebabas del agujero taladrado cuando la broca esté parada.
- ❖ No se hará funcionar el taladro a velocidad distinta de la establecida en la broca y el material a mecanizar.
- ❖ Todas las herramientas y material arrancado debe ser retirados con los útiles adecuados de al mesa de trabajo antes de poner la maquina en marcha.
- ❖ En caso de cualquier anomalía bien sea técnica o de seguridad provocar la inmediata parada del equipo mediante la pulsación de la parada de emergencia



## **EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL:**

### **☐ Gafas para protegerse de las proyecciones generadas**

- ✓ Los trabajadores deben utilizar gafas o pantallas de protección contra impactos, sobre todo cuando se mecanizan metales duros, frágiles o quebradizos, debido al peligro que representa para los ojos las virutas y fragmentos de la máquina pudieran salir proyectados.
- ✓ Para realizar operaciones de afilado de brocas también será necesario utilizar protección ocular.



*Si a pesar de todo se introdujera un cuerpo extraño en un ojo ¡CUIDADO!, no lo restriegues; puede provocar una herida. Se deberá solicitar la asistencia de un especialista*

## Botas de seguridad.

Se usará calzado de seguridad que proteja:

- ✓ Contra la caída de piezas pesadas
- ✓ Cortes y pinchazos de restos de material



- Protectores auditivos en el caso de la emisión acústica sea > 85 dB

## ❑ Guantes de seguridad

Se utilizarán guantes de protección contra riesgos mecánicos en las operaciones de traslado de útiles (nunca se utilizarán con la máquina en marcha).

Las virutas producidas nunca deben retirarse con las manos, ya que se pueden producir cortes y pinchazos.



Las virutas secas y sueltas se deben retirar con un cepillo o brocha adecuados, estando la máquina parada.

Para virutas húmedas o aceitosas es mejor emplear una escobilla de goma.

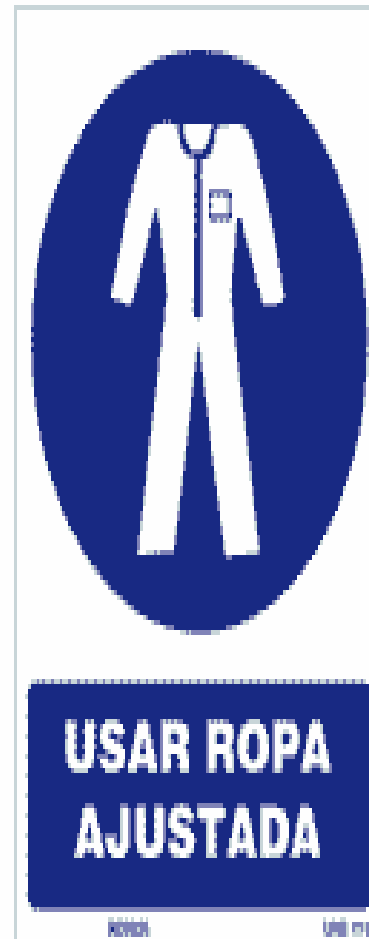
Para las virutas largas y cortantes se debe usar un gancho con cazoleta guardamano.

El uso de guantes durante la operación de taladro puede dar lugar a accidentes. Pueden usarse guantes de goma fina, con las puntas recortadas hasta la 2º falange

## **❑ Ropa de trabajo ajustada**

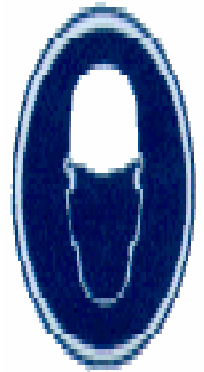
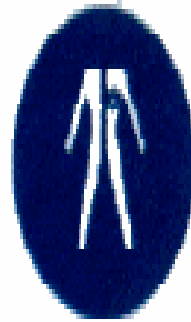
Se debe usar ropa bien ajustada, las mangas deben llevarse ceñidas a las muñecas, con elásticos en vez de botones, ni cremalleras.

No se llevarán anillos, relojes, pulseras, cadenas al cuello u otros elementos que puedan ser atrapados.



Es peligro llevar el cabello largo y suelto y también barba larga, que en el caso de existir deben recogerse, bajo gorro o prenda similar. Lo mismo la barba larga

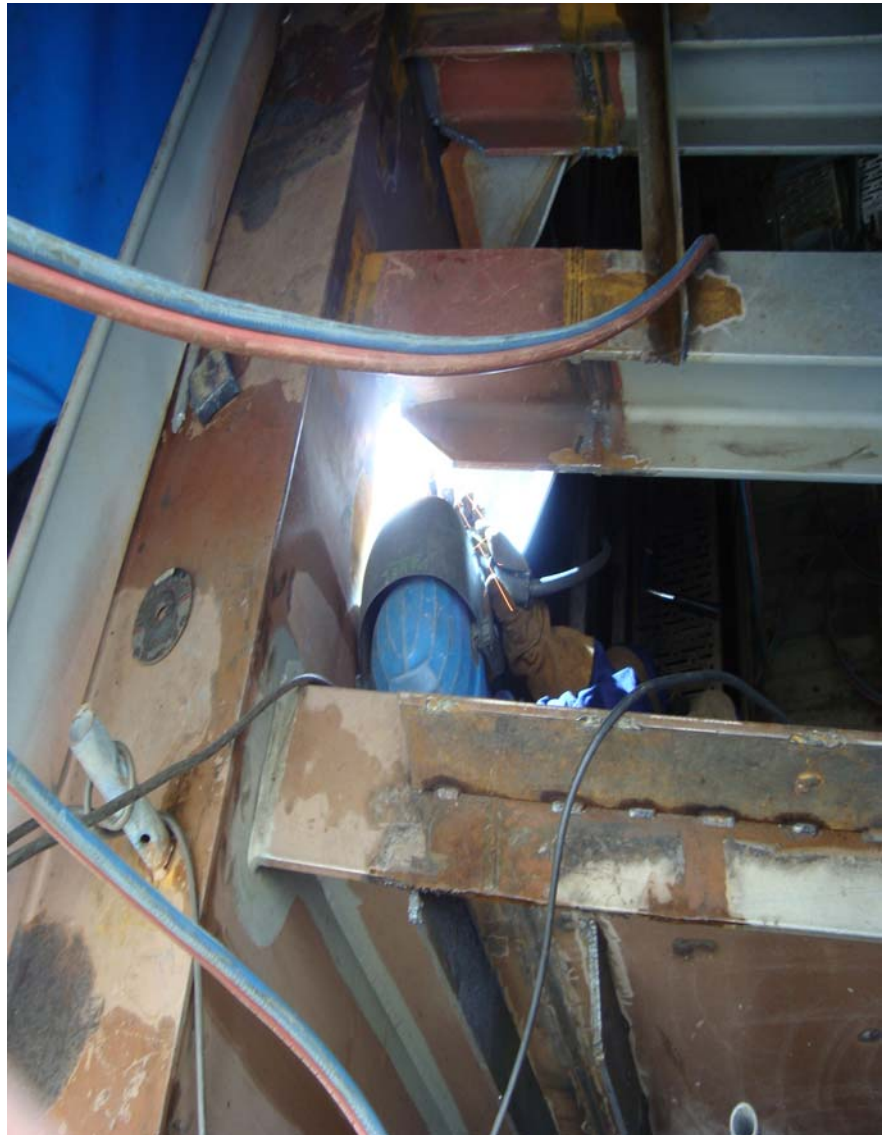




# **TRABAJOS DE CORTE Y SOLDADURA**

# CORTE Y SOLDADURA

Los soldadores suelen ser trabajadores altamente cualificados que necesitan tener una formación adecuada tanto técnicamente como en materia de prevención relacionada con la labor que van a desarrollar.



Además de los riesgos específicos que conllevan los procesos de soldadura, a veces hay que añadir otros riesgos dependiendo de la situación donde se desarrolla el trabajo siendo especialmente peligroso los desarrollados en lugares confinados y en altura.

La soldadura es un proceso por el cual dos o más piezas de metal se unen por aplicación de calor, presión, o una combinación de ambos, con o sin el aporte de otro metal, llamado metal de aportación, cuya temperatura de fusión es inferior a la de las piezas que han de soldarse.

Existen varios tipos de soldadura: TIG, MIG, por arco, por corte de plasma, oxiacetilénica, por resistencia eléctrica.

Dentro de todas las variantes, la soldadura eléctrica manual al arco con electrodo revestido es la más utilizada.

Para ello se emplean máquinas eléctricas de soldadura que básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar

**RIESGOS**  
**ESPECIFICOS:**

**❑ Proyección fragmentos o partículas**

**❑ Contactos térmicos**

- contacto con piezas calientes (quemaduras).



**❑ Posturas forzadas**

**❑ Caída de objetos en manipulación**

**❑ Caída a distinto nivel**

**❑ Caídas al mismo nivel**

- características del puesto, zona de trabajo

**❑ Ruído**

- en algunos tipos de soldadura por ruido, sobre todo en las operaciones de calderería

**❑ Contactos eléctricos directos en circuitos de acometida y soldeo. indirectos**

**❑ Contactos eléctricos indirectos**



## ❑ Explosión y / o incendio por fugas de gas

- ❖ Nunca se debe soldar en la proximidad de líquidos inflamables, gases, vapores, metales en polvo o polvos combustibles.
- ❖ Cuando el área de soldadura contiene gases, vapores o polvos, es necesario mantener perfectamente aireado y ventilado el lugar mientras se suelda.
- ❖ Nunca soldar en la vecindad de materiales inflamables o de combustibles no protegidos.



## ❑ Inhalación o ingestión de agentes químicos (humos y gases)

- ✓ De los **humos metálicos** procedentes de los **materiales a soldar** (tanto del metal base como del recubrimiento o material de aportación)
- ✓ De los humos **procedentes de recubrimientos de las piezas** a soldar (pinturas o productos derivados de sustancias desengrasantes, galvanizado, cromado, etc.).
- ✓ Por otra parte, las altas temperaturas que se producen en la operación originan la **ionización de los gases** existentes en el aire formándose **ozono** y **óxidos nitrosos**.

## ❑ Exposición a radiaciones (ultravioletas y luminosas)

- ✓ Otros tipos de riesgos son los debidos a contaminantes físicos originados por las **radiaciones UV**



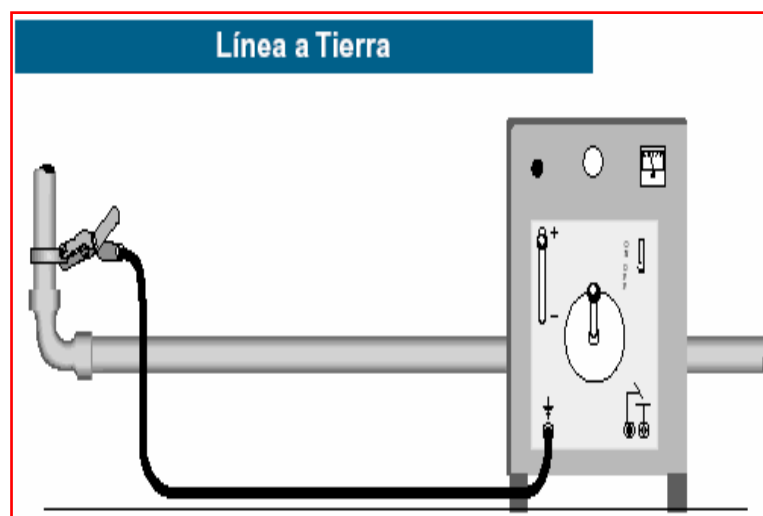


## **NORMAS GENERALES**

- Utilizar equipos de soldadura con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Los portaelectrodos tienen que tener el apoyo de manutención en material aislante y en perfecto estado de mantenimiento.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.



- Guarde todo material combustible a una distancia prudente.
- No usar guantes ni otra ropa que contenga aceite o grasa.
- Comprobar que todo alumbrado eléctrico esté instalado y mantenido correctamente. No sobrecargue los cables de soldar.
- Apague la máquina antes de hacer reparaciones o ajustes
- Siga las reglas del fabricante sobre operación de interruptores y para hacer otros ajustes.
- Siempre comprobar que la máquina está correctamente conectada a la tierra. Nunca trabaje en una área húmeda.



- Limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Comprobar periódicamente el estado de los cables de alimentación, pinzas, etc.
- Desconectar el equipo de soldadura en pausas de una cierta duración.
- El grupo ha de estar fuera del recinto de trabajo.
- En la utilización de este equipo en zonas con especial riesgo de incendio, hay que prever la presencia de **extintores**.



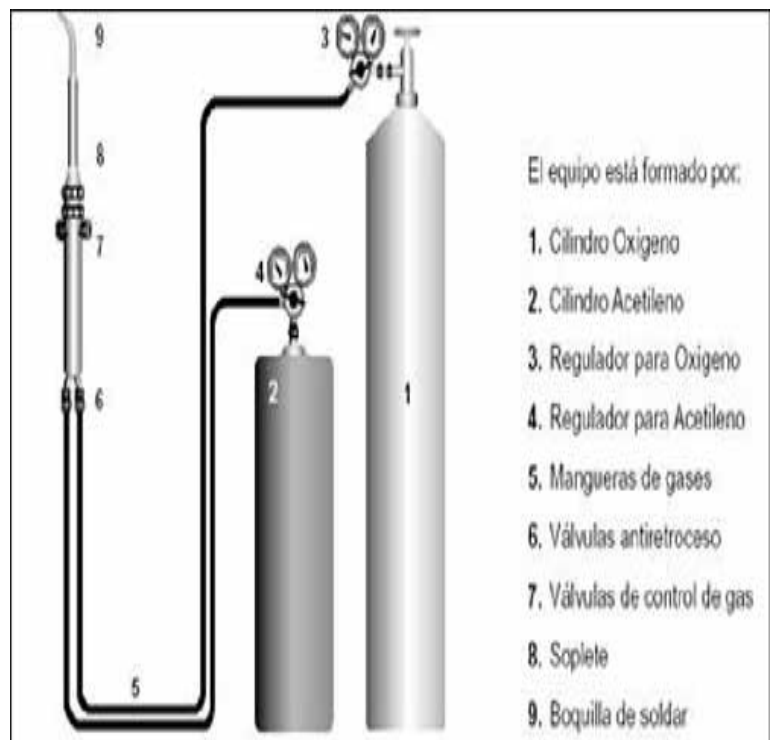
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.

- No cambiar los electrodos sin guantes, con guantes mojados, o sobre una superficie mojada.
- No se permite soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y degasificados con vapor, si es necesario.
- No enfriar los electrodos sumergiéndolos en agua.
- No se han de efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, puesto que pueden formarse gases peligrosos.
- No tocar piezas recién soldadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El mantenimiento y reparación solo podrá ser realizado por personal autorizado.

## Recomendaciones de seguridad

❑ El operador no debe colocarse nunca frente a las válvulas o grifos, al manipular las botellas, sino a un lado de éstas.

❑ Se situará de forma que al desprenderse el trozo que se está cortando, no le produzca lesión a él o a otras personas.



❑ No trabajar con ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia que pudiera inflamarse

❑ Cuando se trabaje en altura se utilizará cinturón de seguridad debidamente protegido, para evitar que las chispas lo quemen.

❑ Antes de realizar un corte en una chapa, se comprobará que no hay nadie al otro lado, ni tampoco a nivel inferior

- El puesto de trabajo ha de estar bien ventilado o con sistemas de extracción adecuados.
- Cuando sea posible se utilizarán pantallas o mamparas para aislar el punto donde se está cortando o soldando

Proteja a otros con una pantalla y a usted mismo con un escudo protector. Las chispas volantes representan un peligro para sus ojos. Los rayos del arco también pueden causar quemaduras dolorosas.



No se realizarán trabajos de soldadura utilizando lentes de contacto.

Se comprobará que las pantallas no estén deterioradas puesto que si así fuera no cumplirían su función.

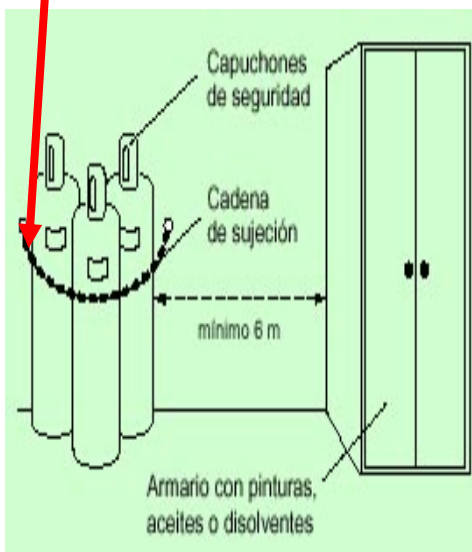
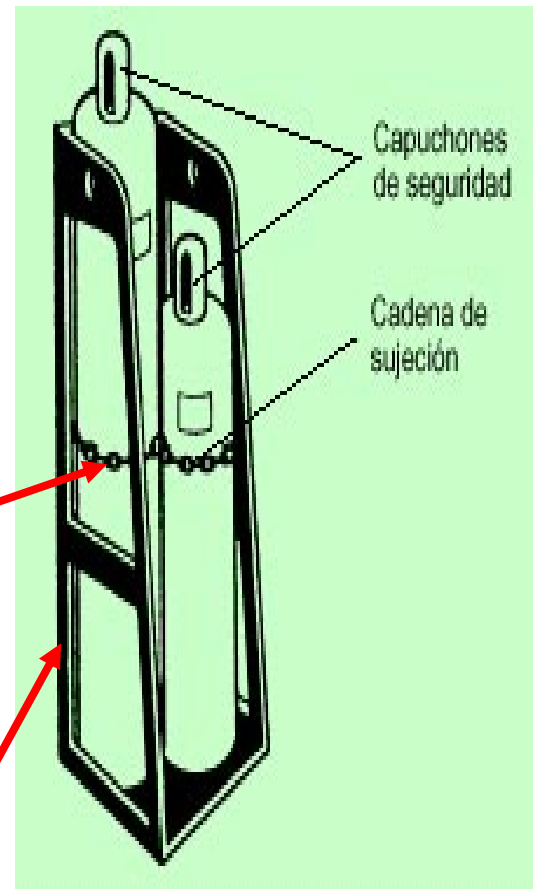
Verificar que el cristal de las pantallas sea el adecuado para la tarea que se va a realizar.

Para picar la escoria o cepillar la soldadura se protegerán los ojos



## Botellas

- Las botellas que contienen distintos gases combustibles, deben almacenarse separadas. No deben almacenarse botellas llenas junto a botellas vacías.
- Deben estar sujetas a carros y protegidas de los rayos del sol.



- Para el manejo y transporte de las botellas se utilizarán carros o soportes adecuados para tal fin, las botellas se manejarán con cuidado y sin golpearlas

- Antes de transportar cualquier botella, llena o vacía nos aseguraremos que el grifo está cerrado y la caperuza de protección colocada.



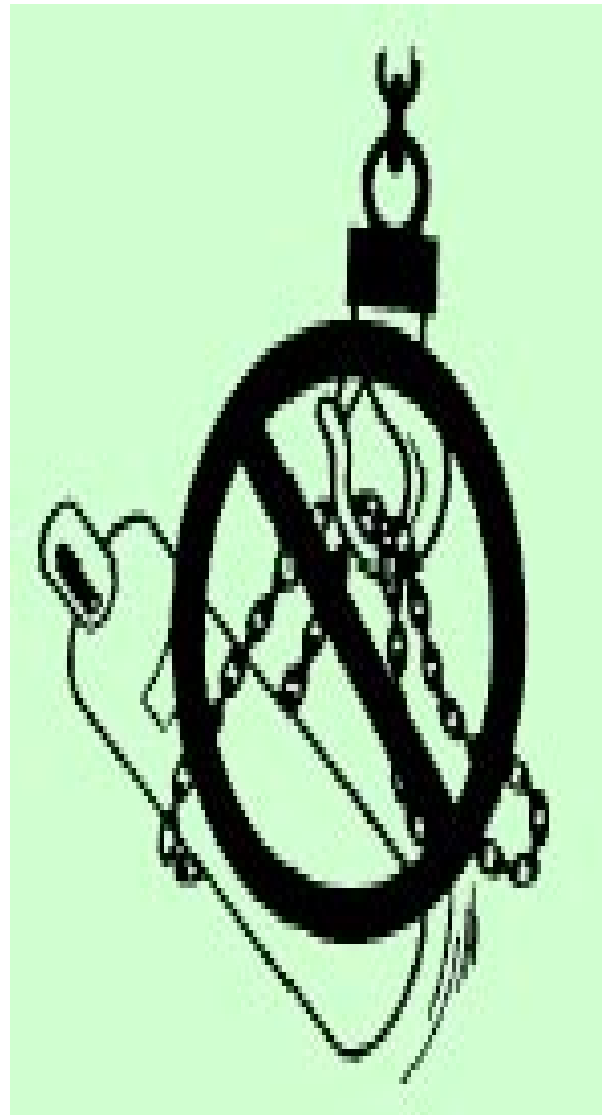
➤ No se levantará ninguna botella, llena o vacía cogiéndola por el grifo.

➤ Si las botellas se manejan con grúas o polipastos, se utilizará una caja o contenedor para evitar caídas.

➤ Las botellas deberán mantenerse necesariamente en posición vertical.

➤ Deberán mantenerse separadas de las zonas de calor, a resguardos de contactos eléctricos y del pleno sol.

➤ Las botellas en servicio han de estar siempre a la vista, no debe colocarse nada sobre ellas, ni aún estando vacías, es conveniente que estén alejadas de las zonas de trabajo entre 5 y 10 mts



- Antes de empezar una botella se comprobará que el manómetro esté a “cero” con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca no se debe forzar, se devolverá la botella.
- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.
- Abrir el grifo lentamente, si se abre de golpe el grifo de la botella de oxígeno, el reductor de presión puede quemarse.

- Se comprobará que no existen fugas, para esto puede utilizarse agua jabonosa, NUNCA UNA LLAMA.
- Si un reductor tiene fugas debe enviarse inmediatamente a reparar.
- No consumir las botellas por completo, peligro de entrada de aire. Debe conservarse una ligera sobrepresión en el interior.

- Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar el grifo se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.
- Las averías de los grifos debe arreglarlas el suministrador. No desmontar jamás los grifos
- No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.
- Si en invierno se hiela el manorreductor, no se debe nunca deshelerse con el soplete ni cualquier otra llama descubierta o cuerpo incandescente, sino con paños de agua caliente.



**MANOREDUCTORES**  
**VALVULAS**  
**ANTIRRETROCESO**

- Las mangueras deben estar siempre en perfecto estado de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Conecte correctamente las mangueras. Las de acetileno suelen ser negras y las de oxígeno rojas, teniendo éstas últimas menor diámetro interior que las primeras.
- No sustituir las juntas de fibra por otras de goma.



- Las mangueras no deberán atravesar una vía de tránsito, sin estar protegidas debidamente
- Cuando las mangueras opongan resistencia a su manejo, no se tirará de ellas. Pueden deteriorarse y provocar un accidente.
- Antes de iniciar los trabajos se comprobará que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras.

- No se debe trabajar con las mangueras entre las piernas o sobre el hombro.
- No se dejarán las mangueras enrolladas en las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno de llama, se deben cambiar las mangueras para inspeccionarlas, antes de seguir utilizándolas.



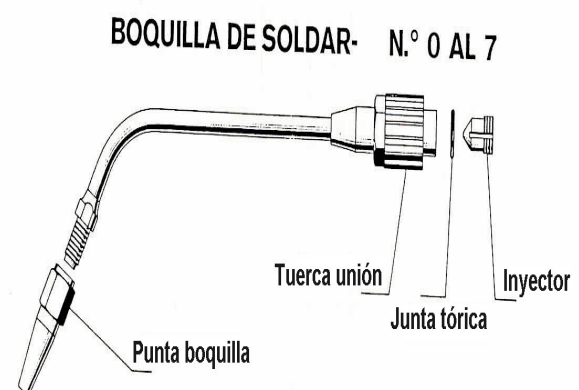
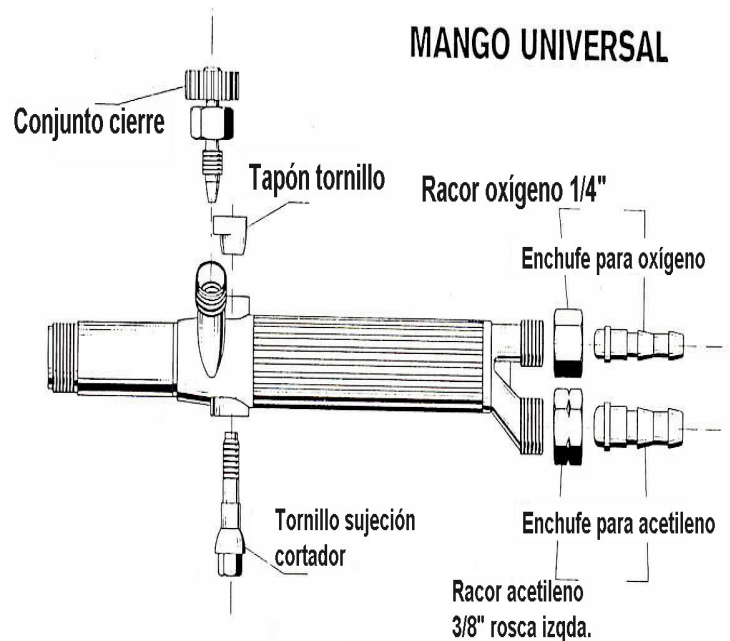
## ❑ Soplete

➤ Es una herramienta delicada, que ha de manejarse con cuidado.

➤ Está prohibido utilizarlo para golpear.

➤ Para el encendido, se abrirá primero la válvula del oxígeno, ligeramente, y luego la de acetileno. Se enciende después la mezcla y se regula la llama hasta obtener un dardo correcto.

➤ No encender el soplete mediante una llama, puede producirse quemaduras graves. Debe utilizarse el encendedor de chispa.



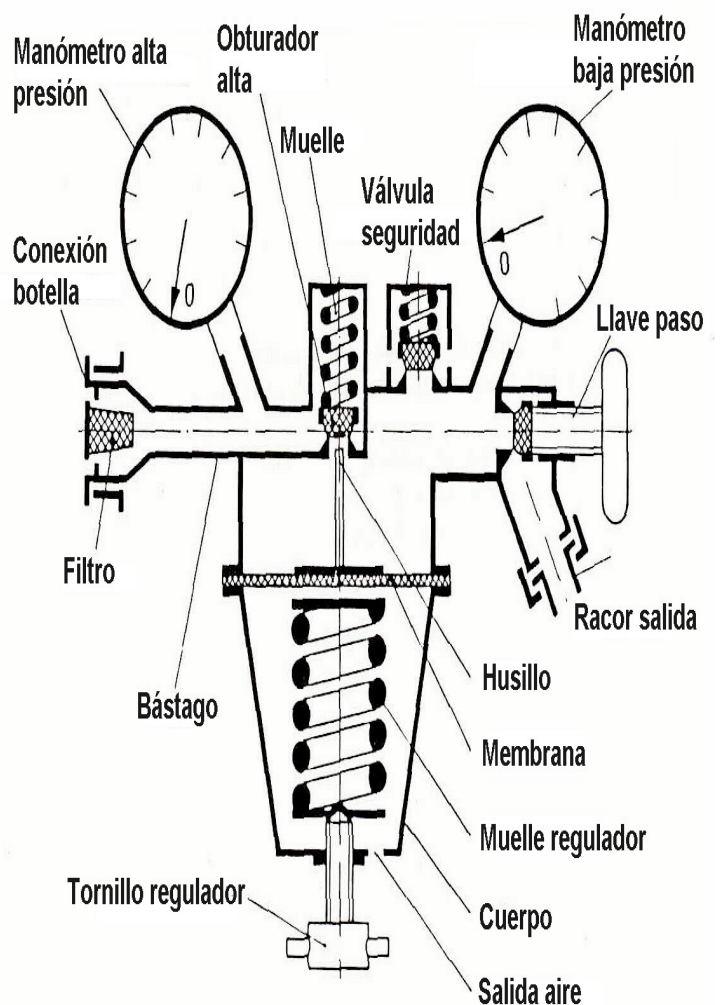
- Para apagar el soplete, cerrar primero la válvula de acetileno y a continuación la de oxígeno
- No colocar nunca el soplete en las botellas, ni aun apagado.
- No depositar el soplete conectado a las botellas, en recipientes cerrados, como por ejemplo cajas de herramientas.
- Cuando se produzca un retorno de llama y la combustión continúe dentro del soplete, no se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas, puede ser muy peligroso. Se deben cerrar los grifos de las botellas, además de interrumpir la entrada de acetileno al soplete.



**NO COLGAR  
EL SOPLETE  
EN LA BOTELLA**



- La reparación de los sopletes debe ser realizada por especialistas.
- Deberá cuidarse especialmente la limpieza de las toberas del soplete. Una tobera sucia produce retornos de llama.
- Para limpiar las toberas se utilizará una aguja de latón.
- Si se observan fugas en el soplete, se retirará para su reparación. Las fugas de oxígeno en lugares cerrados pueden ser muy peligrosas.



## Antes de iniciar los trabajos

⇒ Comprobar los materiales o sustancias susceptibles de arder, explotar o desprender gases tóxicos que puedan existir tanto en la zona donde se va a realizar el trabajo como en zonas próximas.

⇒ En caso de interferencias con otros trabajos (pintado, combustibles, eléctricos, etc.) el Responsable máximo de la obra (Jefe taller, Jefe de Obra, etc..) establecerá las prioridades.

⇒ Despejar la zona de materiales combustibles o tóxicos procediendo de la siguiente manera:

⇒ Eliminando residuos (aceites, petróleo, restos pintura), así como trapos, cartones abandonados en la zona.

⇒ Trasladando los productos sólidos, recipientes de líquidos y gases inflamables (llenos o vacíos)

⇒ Proteger los materiales combustibles que no es posible trasladar:

⇒ Cubriendo los productos y los elementos constructivos con lonas, mantas o pantallas no combustibles y malas conductoras del calor.

⇒ Cerciorarse de que las chispas no puedan alcanzar a los productos, sorteando las protecciones por rebote

⇒ Cubriendo con materiales combustibles y malos conductores del calor todos los agujeros en un radio de 15 m. el tapar las groeras de palmejares y longitudinales en un buque u otros orificios, puede evitar que las chispas pasen a un nivel inferior.

⇒ En oxicorte, el oxígeno no consumido se desprende a la atmósfera. Nunca debe instalarse un equipo de oxígeno dentro de un espacio confinado sin una ventilación adecuada.

⇒ Antes de introducir el equipo de trabajo, comprobar su perfecto estado de mantenimiento y funcionamiento.

## Durante el trabajo

Disponer de los medios de extinción adecuados al riesgo.

- ⇒ La pinza, pistola, antorcha o el soplete deben manejarse de forma que las chispas tengan el menor alcance posible.
- ⇒ No debe trabajarse en las proximidades de las botellas de gas, evitando así, que las chispas las alcancen.
- ⇒ Debe vigilarse constantemente la proyección de chispas y su efecto, la transmisión del calor por elementos metálicos y el alcance de la llama.
- ⇒ En las zonas de paso se señalizará el riesgo, para evitar quemaduras a otros trabajadores.
- ⇒ Cerrar el gas antes de abandonar el trabajo, aunque el tiempo sea corto.

## Después del trabajo

- ⇒ Se realizará una inspección minuciosa de:
  - ⇒ El local de trabajo
  - ⇒ Los locales adyacente
  - ⇒ Los puntos alcanzados por las proyecciones de partículas
  - ⇒ Los lugares hasta los que se haya podido transmitir el calor.

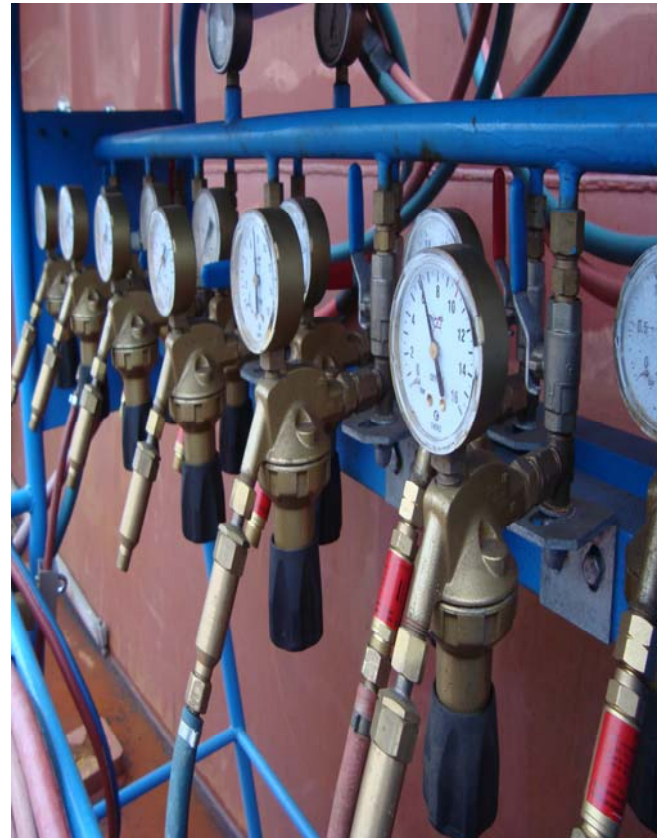
Debe establecerse una inspección continua, al menos, durante media hora después de concluido el trabajo (numerosos incendios, mantenidos en estado latente, no se han declarado hasta horas después de finalizadas las operaciones)

Al finalizar los trabajos en procesos de oxicorte, soldaduras autógenas, inertizado de tuberías con mangueras de purga, y en especial en paradas prolongadas o al finalizar la jornada.

- ◆ Se retirarán todos estos equipos y mangueras de los espacios cerrados o confinados, hasta zonas abiertas.
- ◆ Se cerrarán los grifos de las mangueras correspondientes, y se desconectarán de las nodrizas.
- ◆ Los equipos de soldadura con gases de protección, se retirarán de los espacios confinados, se desconectarán las mangueras de gas inerte de las nodrizas y se cerrarán los grifos

⇒ Al finalizar la jornada de trabajo se cerrarán todas las válvulas generales de:

- ⇒ Gases canalizados en talleres
- ⇒ Baterías de botellas de gases





## **EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL:**

### **❑ Pantalla de soldar**

Protege los ojos, la cara, el cuello y debe estar provista de filtros inactivos de acuerdo al proceso e intensidades de corriente empleadas



### **❑ Manoplas**

### **❑ Manguitos y mangas**



### **❑ Ropa de trabajo de algodón (ignífuga y ajustada)**

Aunque la ropa de trabajo no está considerada como un equipo de protección individual, debemos saber que la ropa de trabajo debe cubrir todo nuestro cuerpo, lo que implica que no se debe trabajar con manga corta ni con las mangas remangadas debido al riesgo de quemaduras por exposición a radiaciones y posibles contactos con elementos calientes.



## ❑ Polainas

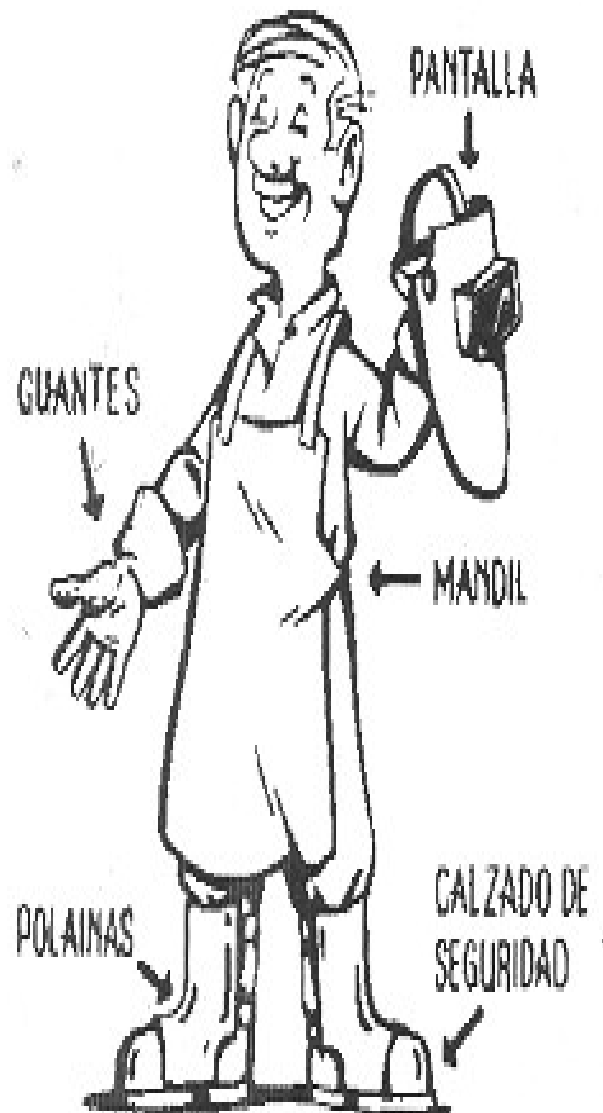
Cuando es necesario hacer soldadura en posiciones verticales y sobre cabezal deben usarse estos aditamentos, para evitarlas severas quemaduras que puedan ocasionar las salpicaduras del metal fundido

## ❑ Delantal de protección

Para protegerse de salpicaduras y exposición a rayos ultravioletas del arco.

## ❑ Gorro

Protege el cabello y el cuero cabelludo, especialmente cuando se hace soldadura en posiciones.



## ❑ Botas de seguridad.

Se usará calzado de seguridad que proteja:

- ✓ Contra la caída de piezas pesadas
- ✓ Cortes y pinchazos de restos de material
- ✓ Que cubran los tobillos para evitar el atrape de salpicaduras.

## ❑ Protectores auditivos en el caso de la emisión acústica sea > 85 dB

## ❑ Guantes de seguridad

Se utilizarán guantes de protección contra agresiones de origen térmico

**Guantes de cuero de manga larga**, tipo mosquetero con costura interna, para proteger las manos y muñecas



ES OBLIGATORIO  
EL USO DE BOTAS  
DE SEGURIDAD



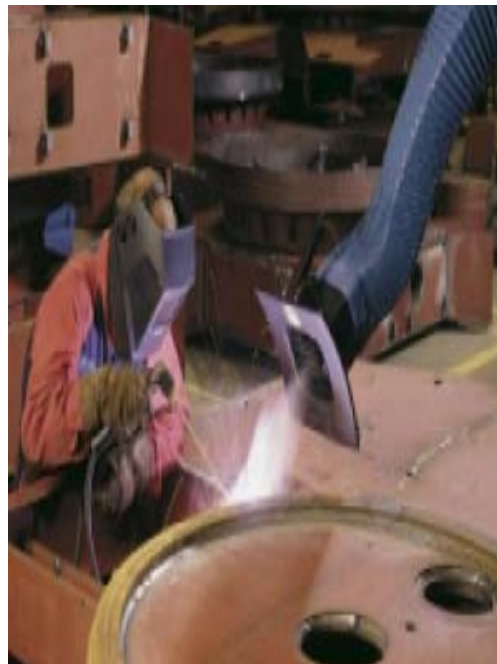
ES OBLIGATORIO  
USAR GUANTES

## ❑ Casco de seguridad

# MEDIDAS PREVENTIVAS



**SEPARACIÓN FÍSICA**



**EXTRACCIÓN - VENTILACIÓN**

**¿cómo lograr una protección efectiva?**

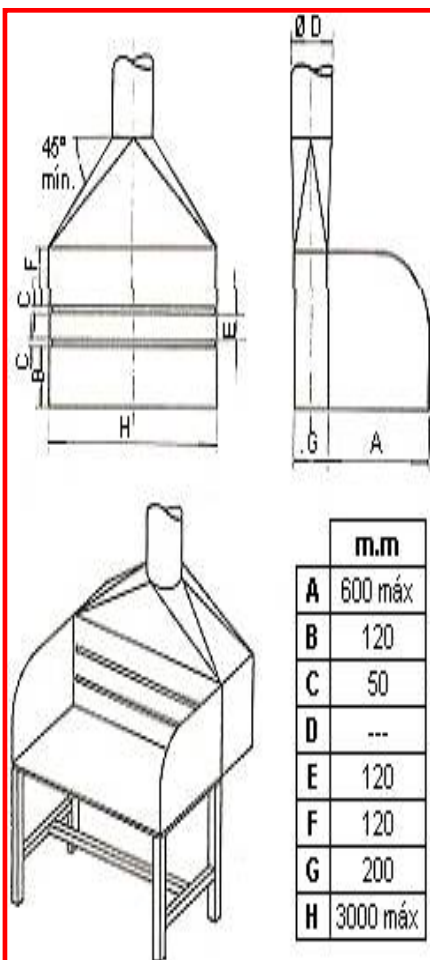
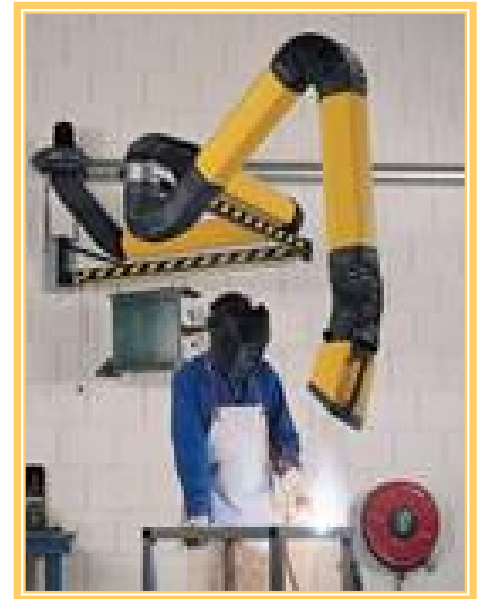
**DISTANCIA DEL EXTRACTOR AL FOCO EMISOR (15-20cm)**



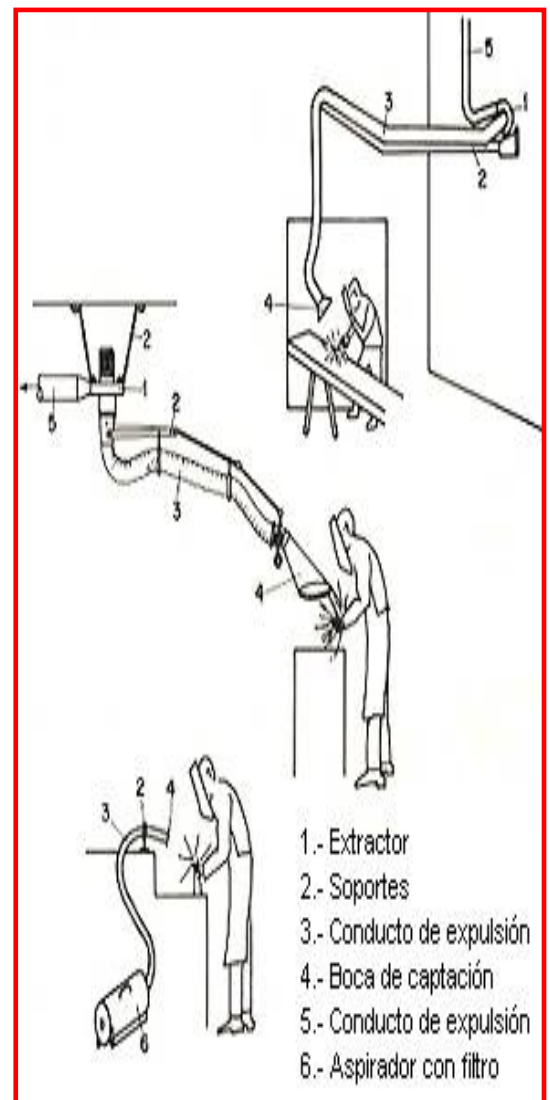
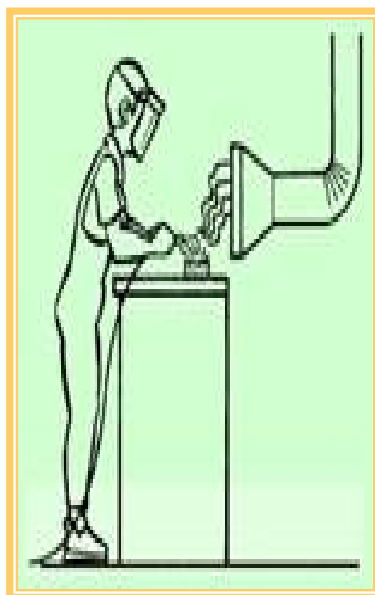
STC

## ❑ Sistemas de prevención de humos de soldadura

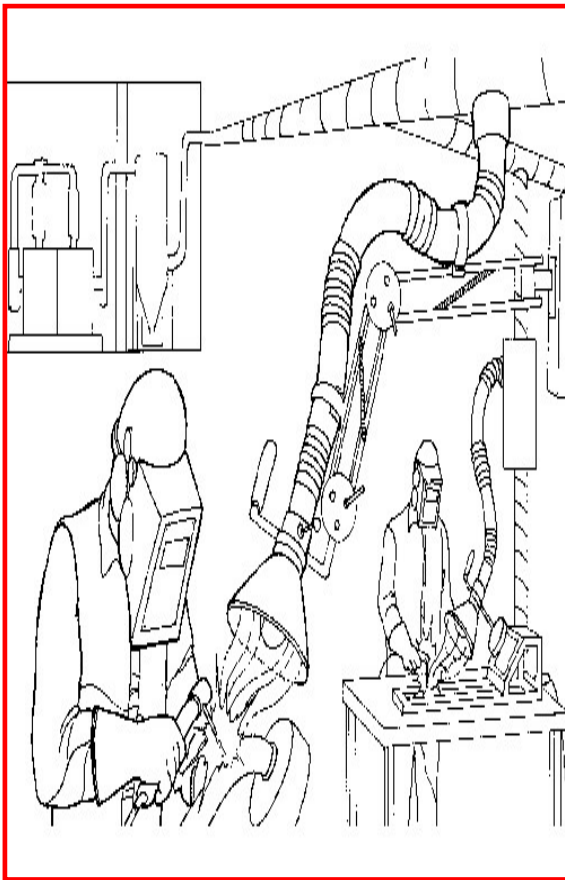
- ◆ Fijos
- ◆ Móviles.
- ◆ Ventilación general
- ◆ Extracción incorporada en la pantalla de protección
- ◆ Extracción incorporada en la pistola de soldadura



### Fijos



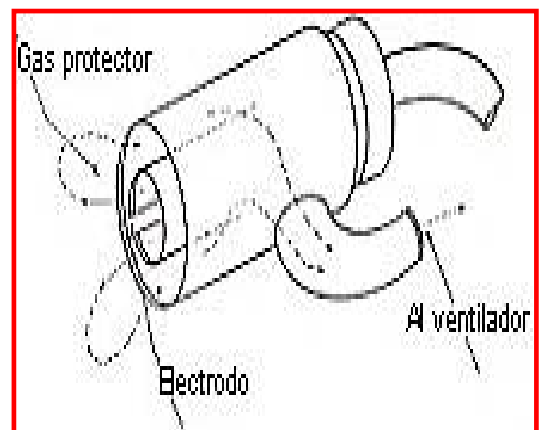
**Móviles**



**Extracción incorporada en la pantalla de protección**

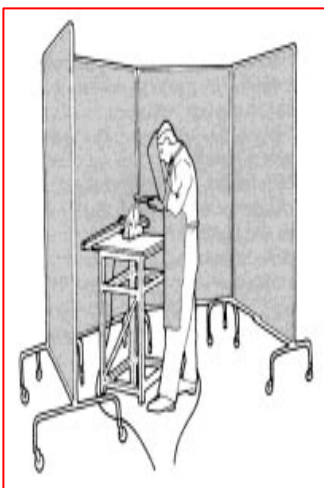
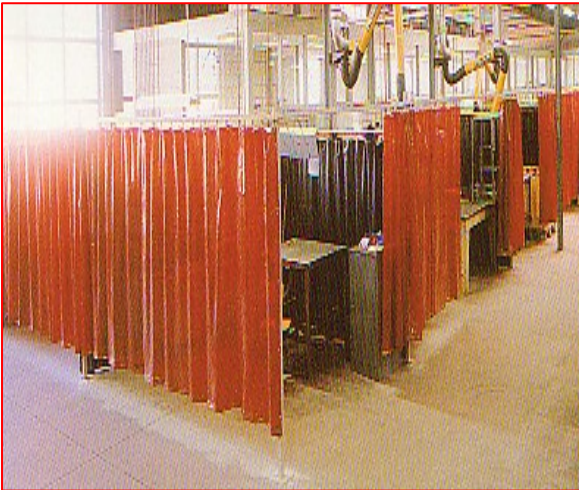


**Extracción incorporada a la pistola de soldadura**





## ❑ Sistemas de prevención colectiva contra reflejos de soldadura



**MAMPARAS DE PROTECCION.-** El material debe estar hecho de un material opaco o translúcido robusto. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación.

Se debería señalar con las palabras: **PELIGRO ZONA DE SOLDADURA**, para advertir al resto de los trabajadores



# **TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS**

Se entiende por **ESPACIO CONFINADO** cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que puedan acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente de oxígeno.

El motivo principal por el que se accede a estos espacios se caracteriza normalmente por la infrecuencia de su entrada, realizada a intervalos irregulares y para trabajos no rutinarios y no relacionados con la producción: trabajos de reparación, limpieza, construcción, pintura e inspección, sin olvidar otra gran razón como es la de realizar operaciones de rescate en su interior.

Gran parte de los accidentes que se producen, muchos de ellos mortales por falta de oxígeno, se deben al desconocimiento de los riesgos presentes. Por esta causa, un 60% de las muertes ocurren durante el auxilio inmediato a las primeras víctimas.

## TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS

Espacios confinados abiertos por su parte superior y de una profundidad tal que dificulta su ventilación natural:

Fosos de engrase de vehículos  
Cubas de desengrasado, etc..  
Pozos  
Depósitos abiertos



Espacios confinados cerrados con una pequeña abertura de entrada y salida:

Tanques de almacenamiento, etc..  
Salas subterráneas de transformadores  
Túneles  
Alcantarillas  
Galerías de servicios  
Arquetas subterráneas  
Cisternas de transporte  
Bodegas de barcos  
Bloques (dobles fondos, laterales, etc..)

## RIESGOS GENERALES

Serán aquellos que independientemente de la toxicidad o peligrosidad de la atmósfera interior, se pueden producir por el desarrollo del trabajo en sí mismo. Entre ellos se pueden destacar los siguientes:

- Riesgos mecánicos:** Equipos que pueden ponerse en marcha inesperadamente; obstáculos en el interior; salientes; etc.
- Riesgos de caídas a distinto nivel por resbalamientos.**
- Riesgos por contactos eléctricos con partes metálicas que accidentalmente pueden estar en tensión.**
- Caídas de objetos al interior mientras se está trabajando.**
- Posturas forzadas debidas a las condiciones del espacio en que se realizan los trabajos.**
- Condiciones agresivas del ambiente físico: frío o calor intensos.**
- Ruido o vibraciones.**
- Iluminación deficiente.**

# RIESGOS ESPECIFICOS

Son los derivados de condiciones especiales en que se desarrollan este tipo de trabajos y que están originados por una atmósfera peligrosa que puede dar lugar a **riesgos de asfixia, intoxicación, incendio y explosión.**

❑ **Asfixia:** El aire contiene un 21% de oxígeno, si éste se ve reducido o desplazado, se producirán síntomas de asfixia.

Se puede dar una reducción del porcentaje de oxígeno en el aire debido al consumo del mismo por:

- ❖ Trabajos de soldadura, calentamiento, oxicorte, etc.
- ❖ Oxidación de la superficie metálica interior de tanques.

Por otro lado, el oxígeno puede ser desplazado por:

- ❖ Desprendimiento de dióxido de carbono.
- ❖ Aporte de gases inertes en las operaciones.

Relación entre la concentración de oxígeno, el tiempo de exposición y las consecuencias derivadas:

CONCENTRACIÓN OXÍGENO	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	CONSECUENCIAS (*)
21	Indefinido	Concentración normal de oxígeno en aire.
20,5	No definido	Concentración mínima para entrar sin equipos de aporte de aire.
18	No definido	Problemas de coordinación muscular, aceleración del ritmo respiratorio.
17	No definido	Riesgo de pérdida de conocimiento
<b>12-16</b>	<b>Seg. a min.</b>	<b>Vértigo, dolores de cabeza, disneas, alto riesgo de inconsciencia.</b>
<b>6-10</b>	<b>Seg. a min.</b>	<b>Náuseas, pérdida de conciencia seguida de muerte en 6-8 min.</b>

## CONSECUENCIAS

*Las señales de aviso de una concentración baja de oxígeno no se advierten fácilmente y no son de fiar excepto para individuos muy adiestrados. La mayoría de las personas son incapaces de reconocer el peligro hasta que ya están demasiado débiles para escapar por sí mismas.*

### *Intoxicación:*

La concentración en el aire de contaminantes por encima de determinados límites puede producir intoxicaciones agudas o enfermedades.

Las sustancias tóxicas en un espacio confinado pueden ser gases, vapores o polvo en suspensión (humos tóxicos desprendidos de la soldadura de metales). .

La formación de una atmósfera tóxica puede darse antes del comienzo de los trabajos o por la realización de los mismos en el espacio confinado.



Si la concentración es baja, los efectos son difíciles de detectar.

Además del riesgo de intoxicación se puede destacar otro posible riesgo, como es el peligro de **atmósferas irritantes y corrosivas**.

### **El Monóxido de carbono (CO):**

Inodoro e incoloro generado por la combustión de combustibles normalmente usados con insuficiencia de aire o combustión incompleta. Comúnmente se le denomina “el asesino silencioso” puesto que la intoxicación con CO puede suceder de improvisto.

### ***Incendio y Explosión:***

En un espacio confinado se puede crear con extraordinaria facilidad una atmósfera inflamable. Esto puede deberse a muchas causas:

- como evaporación de disolventes de pintura
- restos de líquidos inflamables, etc.



Siempre que exista gas, vapor o polvo combustible en el ambiente y su concentración esté comprendida entre sus límites de inflamabilidad.

## **Las causas que pueden originar un incendio o explosión son:**

- Presencia de productos inflamables (evaporación de disolventes, trasvase, etc..)
- Aumento de la concentración de oxígeno (corte con oxipropano, enriquecimiento intencionado de la atmósfera, enriquecimiento no intencionado de la atmósfera por olvidos o fugas, etc.).
- Presencia de polvos (carga, descarga y transporte de cereales, productos químicos, etc.).
- Existencia de productos inflamables de la superficie de depósitos después del vaciado.
- Focos caloríficos de origen diverso: trabajos en caliente, superficies calientes, llamas y gases calientes, chispas de origen mecánico, chispas de origen eléctrico, electricidad estática, descargas atmosféricas.

Al establecer las normas generales de actuación, conviene recordar un aspecto fundamental de los gases y su comportamiento:

La DENSIDAD RELATIVA o peso específico de los gases, teniendo como punto de referencia el aire (aire: 1,29). Por lo que los gases que pesen más que el aire, se acumularán en las partes más bajas del recinto y los que pesen menos tenderán a acumularse en las partes altas del mismo. Esto es importante a la hora de abrir huecos para la evacuación de gases peligrosos



## ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

➤ Es obligatorio solicitar permiso de trabajo por escrito para entrar a trabajar en espacios confinados (tanques, calderas, etc.)

➤ Este permiso se comprobará que ha sido concedido antes de iniciar los trabajos, y se verificará las observaciones realizadas para la ejecución de los trabajos



- Se verificará que la identificación del espacio confinado correspondiente al permiso de trabajo, se corresponde con la identificación que marque el espacio al que se va a acceder.
- Se verificará el chequeo de las condiciones de la atmósfera dentro del espacio confinado, antes de acceder al espacio.
- Las condiciones seguras las constataremos en el cartel de identificación del espacio, comprobando la fecha y hora de la medición del mismo.



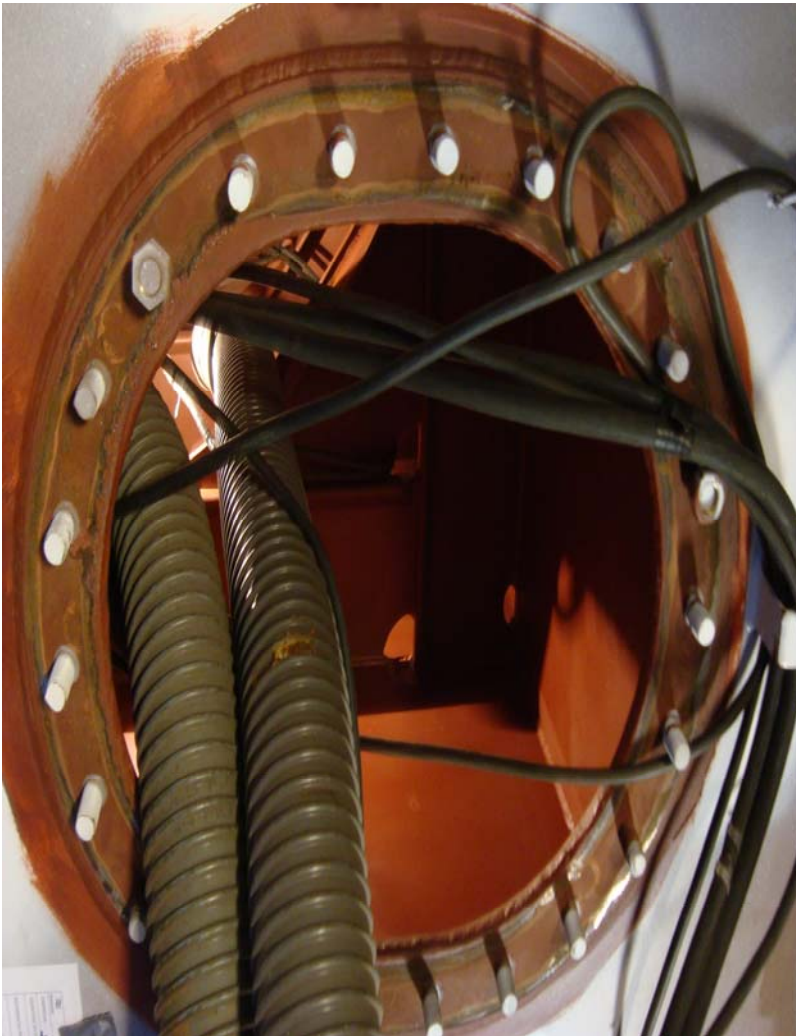
➤ Se realiza una primera medición antes del inicio de los trabajos a primera hora de la jornada. Es muy recomendable realizar una medición intermedia de comprobación durante la jornada diaria. El espacio confinado se cerrará al terminar el trabajo o la jornada laboral.



➤ Toda persona que acceda a un espacio confinado debe colocar su **tarjeta de identificación** personal en el tablero instalado a tal efecto en el acceso al mismo, etc., retirándola siempre que se abandone dicho espacio, aunque sea por un breve período de tiempo.



- Es obligatorio, para acceder y trabajar en cualquier espacio confinado, asegurar la ventilación del espacio (aportación de aire y extracción).
- Comprobar que no hay restos de materiales combustibles que puedan arder como consecuencia de la realización de trabajos en caliente.



- En caso de detectar la necesidad de limpieza del espacio previa al inicio de los trabajos, comunicarlo de inmediato al mando directo para el acondicionamiento de la zona antes de iniciar los trabajos.



## DURANTE LOS TRABAJOS

➤ Los trabajos se organizarán de manera que en todo momento se asignen trabajos en espacios confinados a dos trabajadores para que permanezcan en el espacio simultáneamente, o en caso de que las características del espacio no lo permita, uno de ellos permanezca en el acceso a dicho espacio, manteniendo contacto permanente con el trabajador que ocupe el espacio interior, bien visualmente, bien mediante otro medio.



©2001 Health Promotion Resources Pty Ltd.

➤ Todo trabajador que entre en espacios confinados llevará una linterna portátil de características acordes a la clasificación del espacio (estanca al agua, antiexplosiva, etc.) **STC**

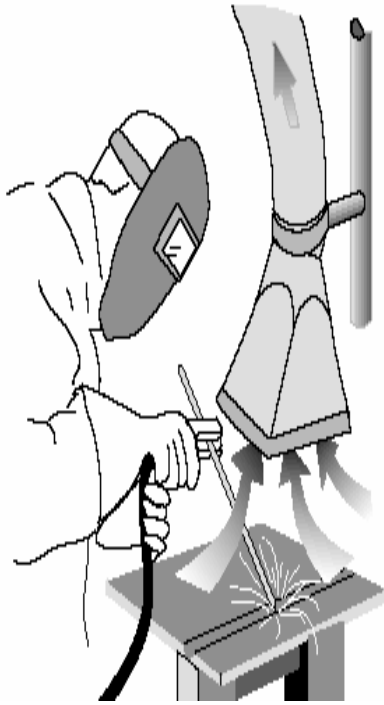
- Cuando en el interior del espacio confinado se realicen trabajos de soldadura, oxicorte o de inertizado de tubería, se retirarán los equipos y mangueras del interior del espacio hacia zonas abiertas, tanto en paradas prolongadas como al finalizar la jornada.
- Utilizar protección respiratoria adecuada para cada tipo de trabajo.
- No se utilizarán mangueras con empalmes dentro de espacios confinados.
- Asegurarse de que la utilización de equipos eléctricos están alimentados con tensión de vacío no superior a 24 V.
- La iluminación artificial será alimentada a 24 v (tensión de seguridad).



**TENSIÓN DE  
SEGURIDAD – 24 v**

**ANTIDEFLAGRANTE**  
(posibilidad atmósfera  
inflamable)

## Ventilación



# Ventilación:

**Soldar en áreas confinadas sin ventilación adecuada puede considerarse una operación arriesgada, porque al consumirse el oxígeno disponible, a la par con el calor de la soldadura y el humo restante, el operador queda expuesto a severas molestias.**

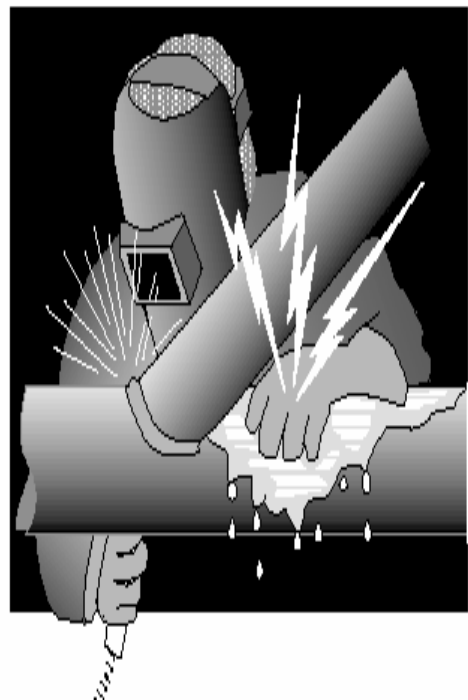
# Humedad:

**La humedad entre el cuerpo y algo electrificado forma una línea a tierra que puede conducir corriente al cuerpo del operador y producir un choque eléctrico.**

**El operador nunca debe estar sobre una poza o sobre suelo húmedo cuando suelda, como tampoco trabajar en un lugar húmedo.**

**Deberá conservar sus manos, vestimenta y lugar de trabajo continuamente secos.**

## Humedad



## AL FINALIZAR LOS TRABAJOS

- Al finalizar los trabajos se retirarán al exterior del espacio todos los equipos de trabajo y se cerrará la alimentación de los gases utilizados.
- Antes de abandonar el espacio confinado, retirar los restos de material generados en el desarrollo del trabajo y verificar que no quedan restos de electrodos ni material que haya alcanzado temperaturas elevadas (partículas incandescentes, etc.).
- Retirar la **tarjeta de identificación** del tablón espacio confinado, (esta tarjeta se retirará siempre que se abandone el espacio confinado, incluidos en los descansos de la jornada)



## SEGUIR ESTRICTAMENTE EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

## INSTRUIR AL TRABAJADOR DE LOS RIESGOS Y LA SISTEMÁTICA DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN

### TRABAJOS SIEMPRE EN PAREJA



## **NORMATIVA:**

- Ley 31/1995 – Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1997 – Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 485/1997 – Señalización de Seguridad.
- R.D. 486/1997 – Lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997 – Manipulación manual de cargas.
- R.D. 773/1997 – Equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997 – Equipos de trabajo.
- R.D. 1495/1986 – Seguridad en las máquinas
- R.D. 1627/1997 – Obras de construcción.
- R.D. 374/2001 – Agentes químicos.
- R.D. 614/2001 – Riesgo eléctrico.
- R.D. 681/2003 – Atmósferas explosivas

- Directiva 89/655/CEE de 1989, y la modificación posterior de la Directiva 95/63/CEE de 1995
- R.D, 1316/1989 Protección frente al ruido
- RD 614/2011 Protección contra el riesgo eléctrico
- ITC MIE APQ-5 del Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (artículo 7)
- Notas Técnicas de Prevención del INSHT: NTP 511-494-495-397-235-223-132

## **PUBLICACIONES DE ORGANISMOS Y ORGANIZACIONES CONSULTADAS:**

- INSHT (instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo)
- APA (Asociación para la Prevención de Accidentes)
- Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales
- Mutuas: ASEPEYO, FREMAP, MUTUALIA