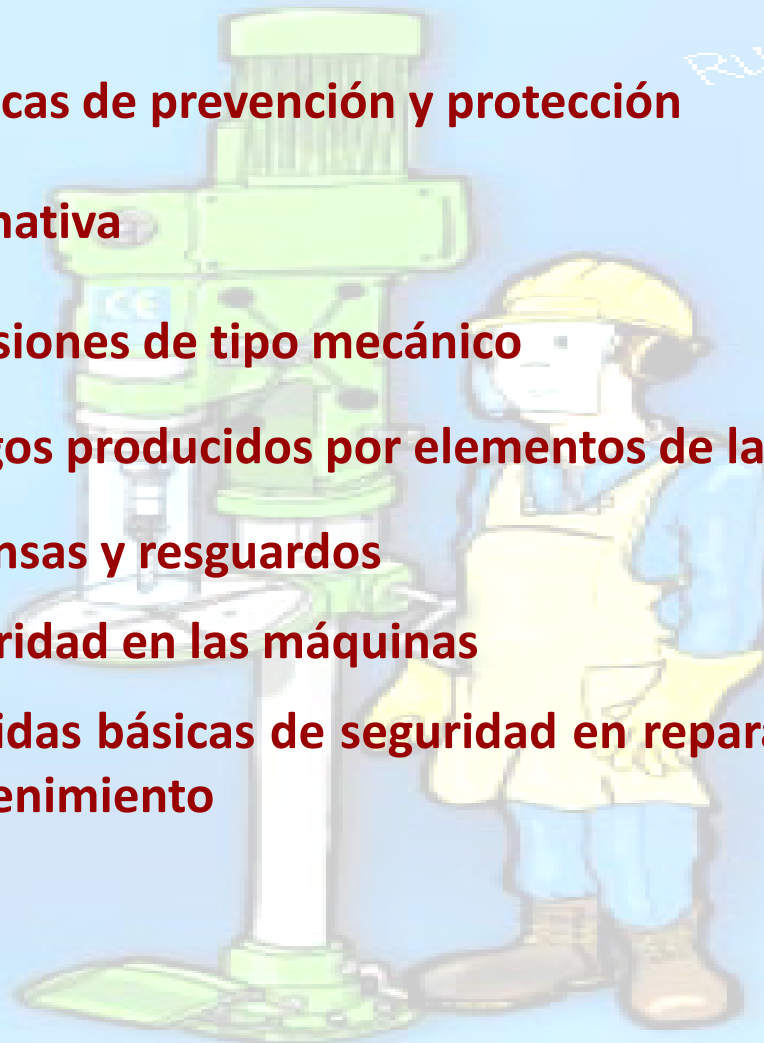


# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

1. Técnicas de prevención y protección
2. Normativa
2. Agresiones de tipo mecánico
3. Riesgos producidos por elementos de las máquinas
4. Defensas y resguardos
5. Seguridad en las máquinas
6. Medidas básicas de seguridad en reparación, preparación de máquinas y mantenimiento



Ruido

Proyección de partículas

Carga física

Cortes y golpes

Contactos eléctricos

Contactos térmicos

Atrapamientos

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina ter, presenta los riesgos

## 1. Técnicas de prevención y protección

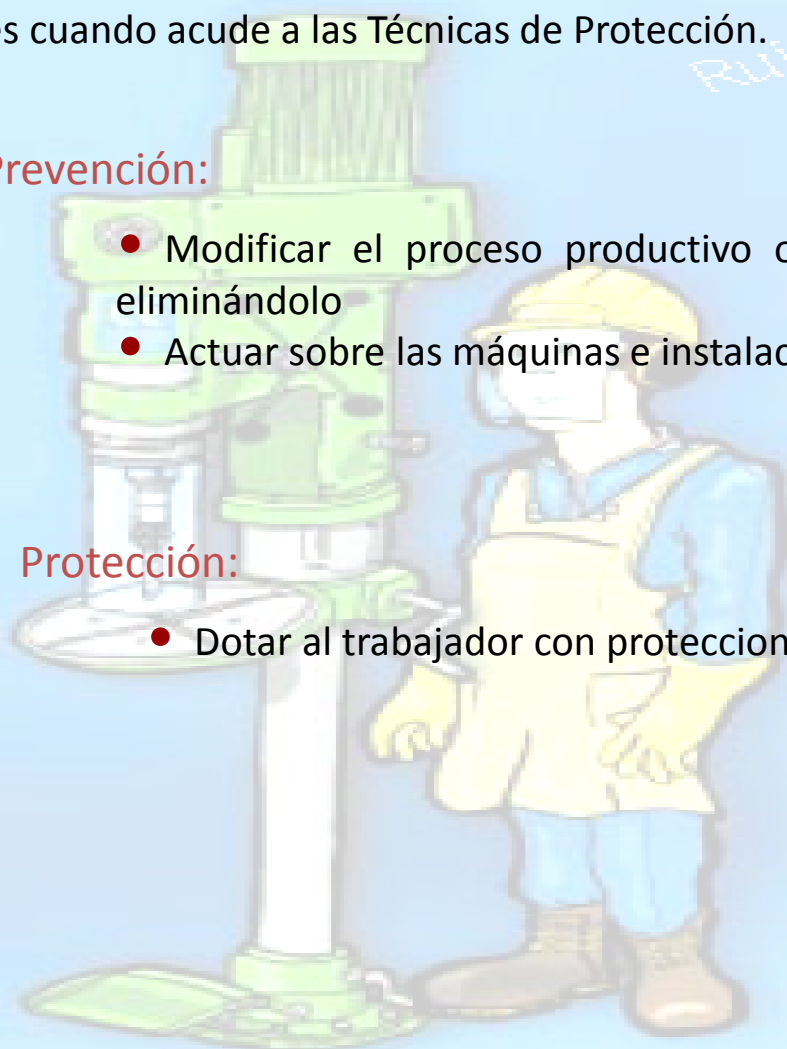
El técnico de seguridad hace uso de las Técnicas de Prevención y sólo cuando no las puede utilizar, es cuando acude a las Técnicas de Protección.

### ✓ Prevención:

- Modificar el proceso productivo o actuar sobre el origen del riesgo eliminándolo
- Actuar sobre las máquinas e instalaciones

### ✓ Protección:

- Dotar al trabajador con protecciones personales



Ruido

Proyección de partículas

Carga pesada

Cortes y golpes

Contactos eléctricos

Contactos térmicos

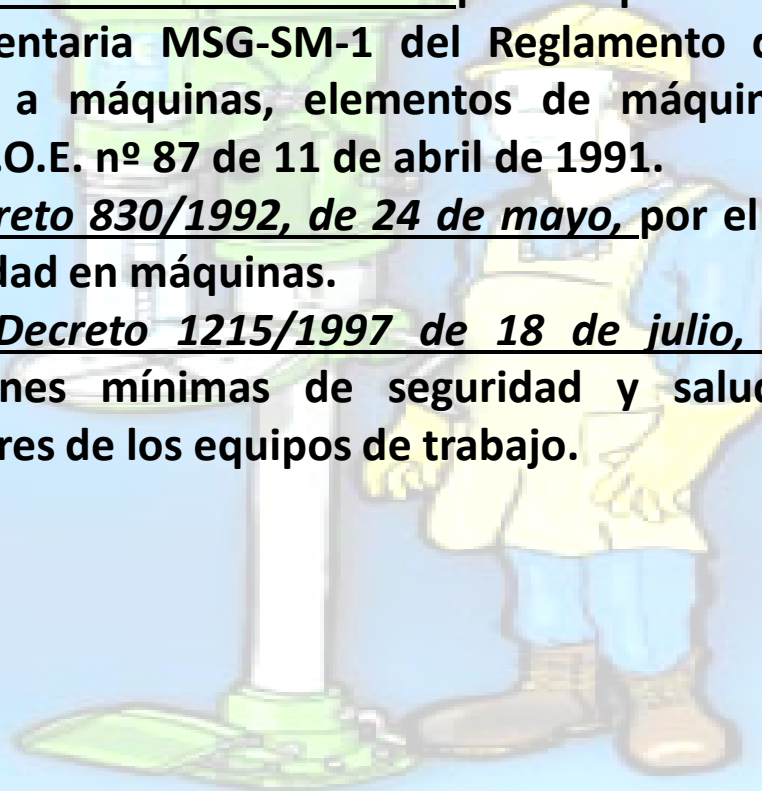
Atrapamientos

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

### 3. Normativa

- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. (Vigente hasta el 3 de diciembre de 2000).
- Real Decreto 590/1989, de 19 de mayo, por el que se modifican los artículos 3 y 14 del Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- Orden de 8 de abril de 1991 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de seguridad en las máquinas referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usados. B.O.E. nº 87 de 11 de abril de 1991.
- Real Decreto 830/1992, de 24 de mayo, por el que se modifica el Reglamento de seguridad en máquinas.
- El Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.



Atrapamientos

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina tempramente los riesgos

## 2. Agresiones de tipo mecánico

Los tipos de movimientos que podemos hallar ante una máquina son el circular y el rectilíneo. Los restantes movimientos son compuestos de ambos y en función de éstos se pueden generar las siguientes agresiones de tipo mecánico

- **Atrapante**

Quedar atrapado o enganchado entre dos engranajes, entre dos cilindros, entre correas y poleas

Se produce aplastamiento y desgarro de las partes atrapadas

- **Lacerante**

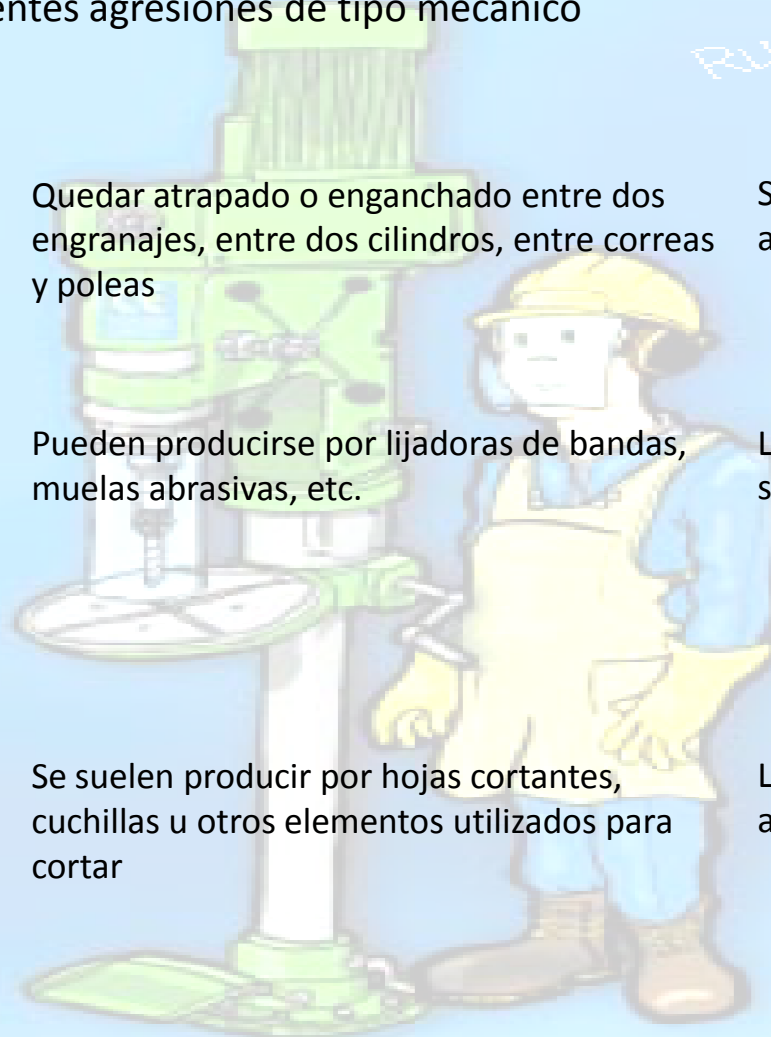
Pueden producirse por lijadoras de bandas, muelas abrasivas, etc.

Los bordes de las heridas presentan quemaduras y no son limpias

- **Cortante**

Se suelen producir por hojas cortantes, cuchillas u otros elementos utilizados para cortar

Las heridas son limpias y en casos extremos amputación



Ruido

Proyección de partículas

Carga física

Cortes y golpes

Contactos eléctricos

Contactos térmicos

Atrapamientos

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

- **Punzante**

Algunos elementos como taladradoras, pistolas neumáticas (grapadoras y clavadoras), etc.

Se perforan los tejidos

- **Prensante**

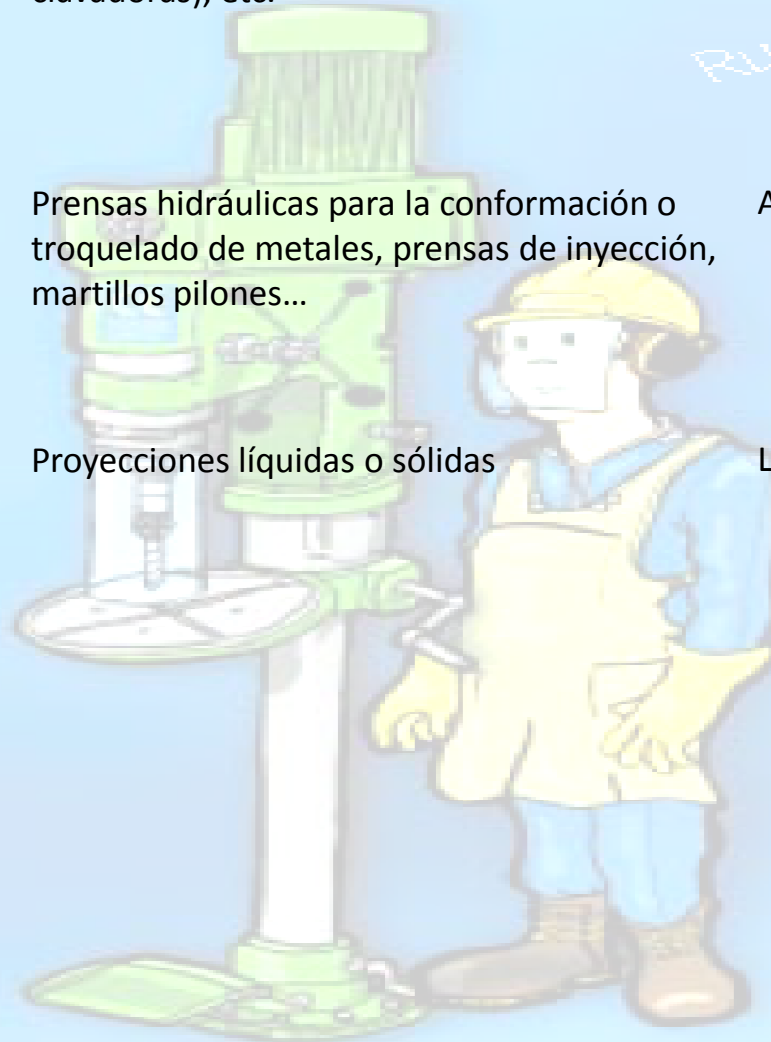
Prensas hidráulicas para la conformación o troquelado de metales, prensas de inyección, martillos pilones...

Aplastamiento de cualquier parte del cuerpo

- **Proyectiva**

Proyecciones líquidas o sólidas

Lesiones debido a las proyecciones



Ruido

Proyección de partículas

Carga física

Cortes y golpes

Contactos eléctricos

Contactos térmicos

Atrapamientos

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina

### 3. Riesgos producidos por elementos de las máquinas

Todos aquellos elementos de las máquinas donde exista posibilidad de que entren en contacto los trabajadores con cualquier mecanismo en movimiento pueden generar lesiones y por lo tanto necesitaran de resguardos

- **Mecanismos de rotación**

Pueden llegar a enredar la ropa o el pelo, incluso producir lesiones graves

En los puntos operativos de las máquinas es frecuente el atrapamiento y/o aplastamiento

- **Mecanismos de corte y abrasión**

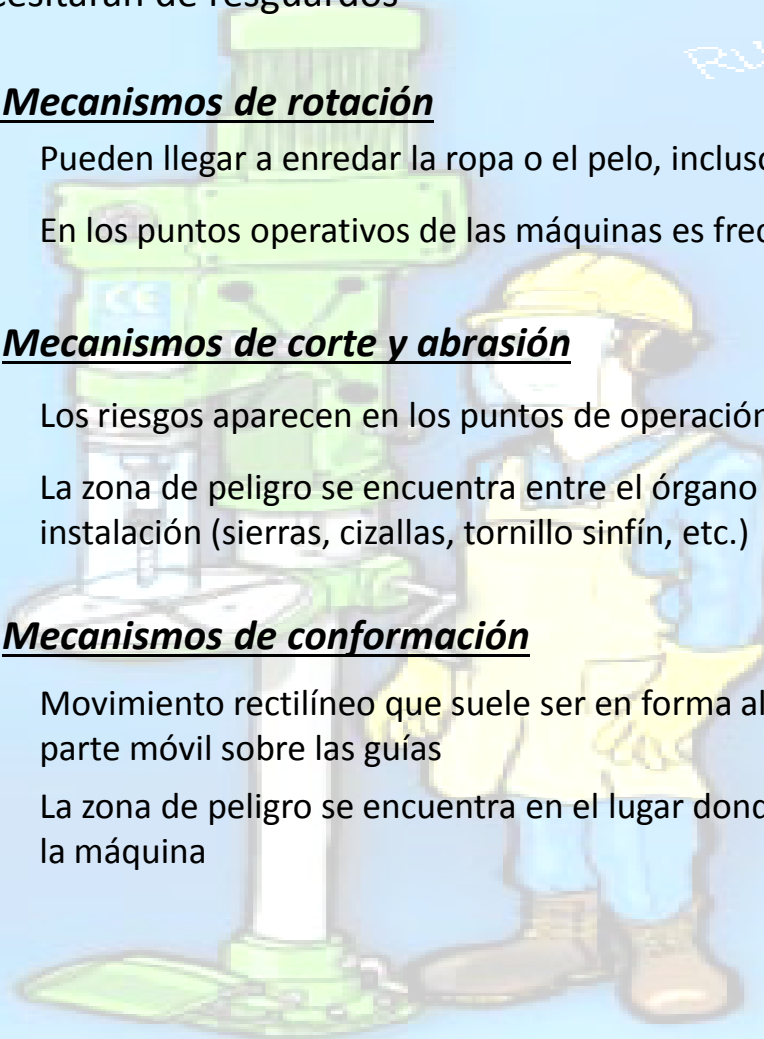
Los riesgos aparecen en los puntos de operación

La zona de peligro se encuentra entre el órgano en movimiento y la parte fija de la máquina o instalación (sierras, cizallas, tornillo sinfín, etc.)

- **Mecanismos de conformación**

Movimiento rectilíneo que suele ser en forma alternativa, deslizándose generalmente la parte móvil sobre las guías

La zona de peligro se encuentra en el lugar donde la parte móvil se acerca o cruza la parte fija de la máquina



Ruido

Proyección de partículas

Carga pesada

Cortes y golpes

Contactos eléctricos

Contactos térmicos

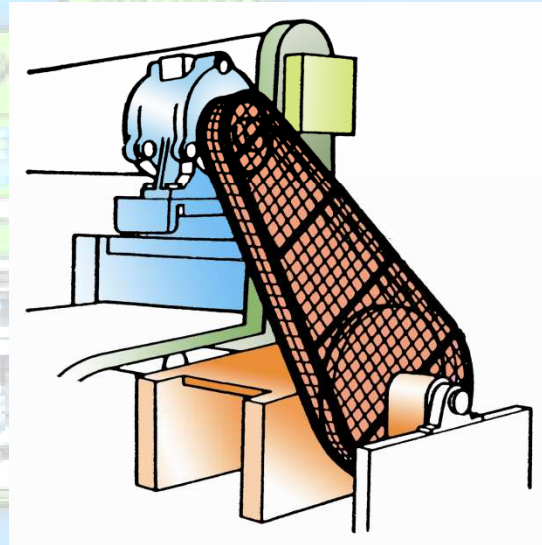
Atrapamientos

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

¿Cómo proteger los mecanismos de riesgo en las máquinas?

- ✓ Mediante una **cobertura** total de estos elementos.
- ✓ **Alejando** los elementos de rotación de cualquier zona de paso o utilizar elementos auxiliares como pinzas, empujadores, etc.



- Cobertura mediante rejilla metálica de una transmisión por polea (INSHT)

Contactos eléctricos

Contactos térmicos

Atrapamientos

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

3. No se podrán utilizar sin los elementos de protección previstos ni se deberán utilizar de forma y condiciones contraindicadas por el fabricante.

Tomando el ejemplo de una piedra de esmeril, hay que recordar que, si se ven chispas al trabajar con ella, es porque hay pequeños trozos de material al rojo vivo que se desprenden y saltan. Si utilizamos una piedra sin sus correspondientes protecciones, existe el riesgo de que trozos de material golpeen a alguien o se metan en los ojos, causando desde pequeñas quemaduras hasta incrustaciones. Sólo debe ser utilizada para materiales pequeños, nunca para cortar piedras grandes.

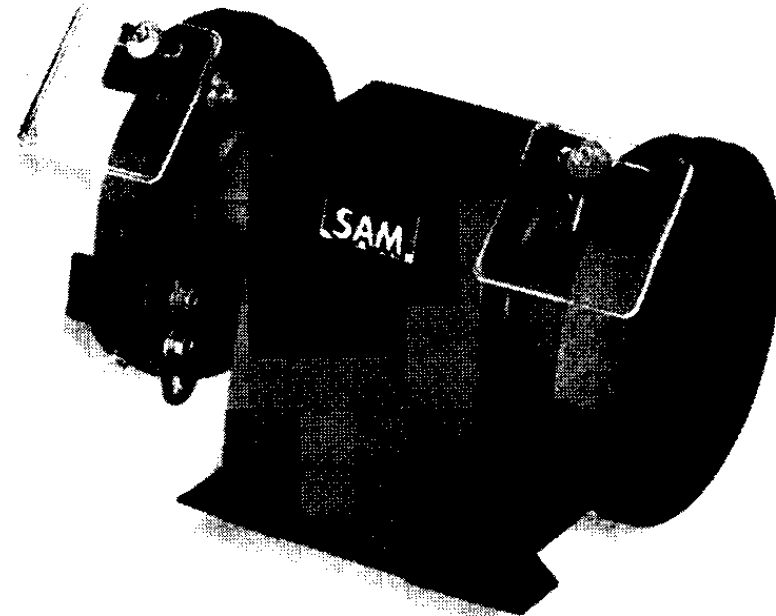
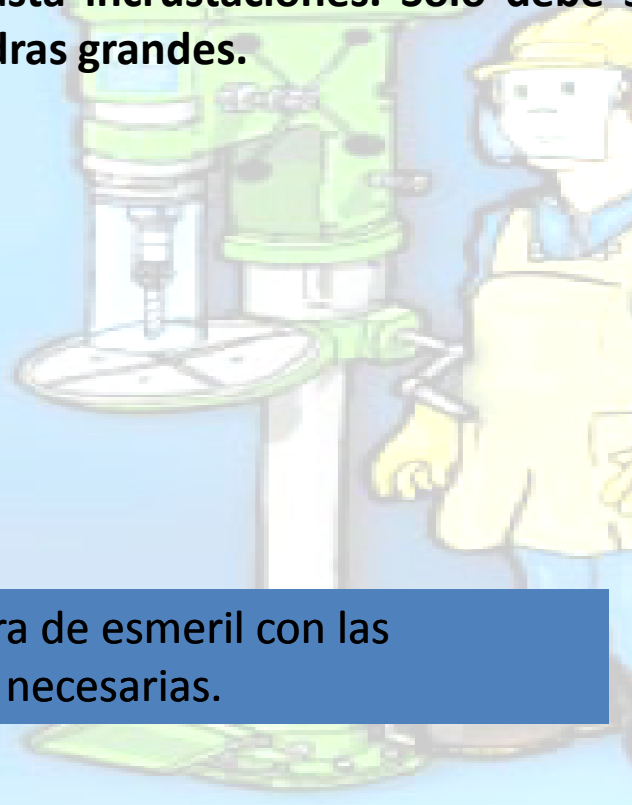


Fig. 1.7. Piedra de esmeril con las protecciones necesarias.



## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

Si trabajamos con equipos de soldadura, las radiaciones producidas pueden ser filtradas por los protectores de los soldadores, pero no protegen a terceros de los riesgos cuando se encuentren dentro de la zona de trabajo. Como no todos pueden llevar los protectores, lo ideal es aislar con cortinas u otros elementos las zonas donde se trabaje con estos equipos.

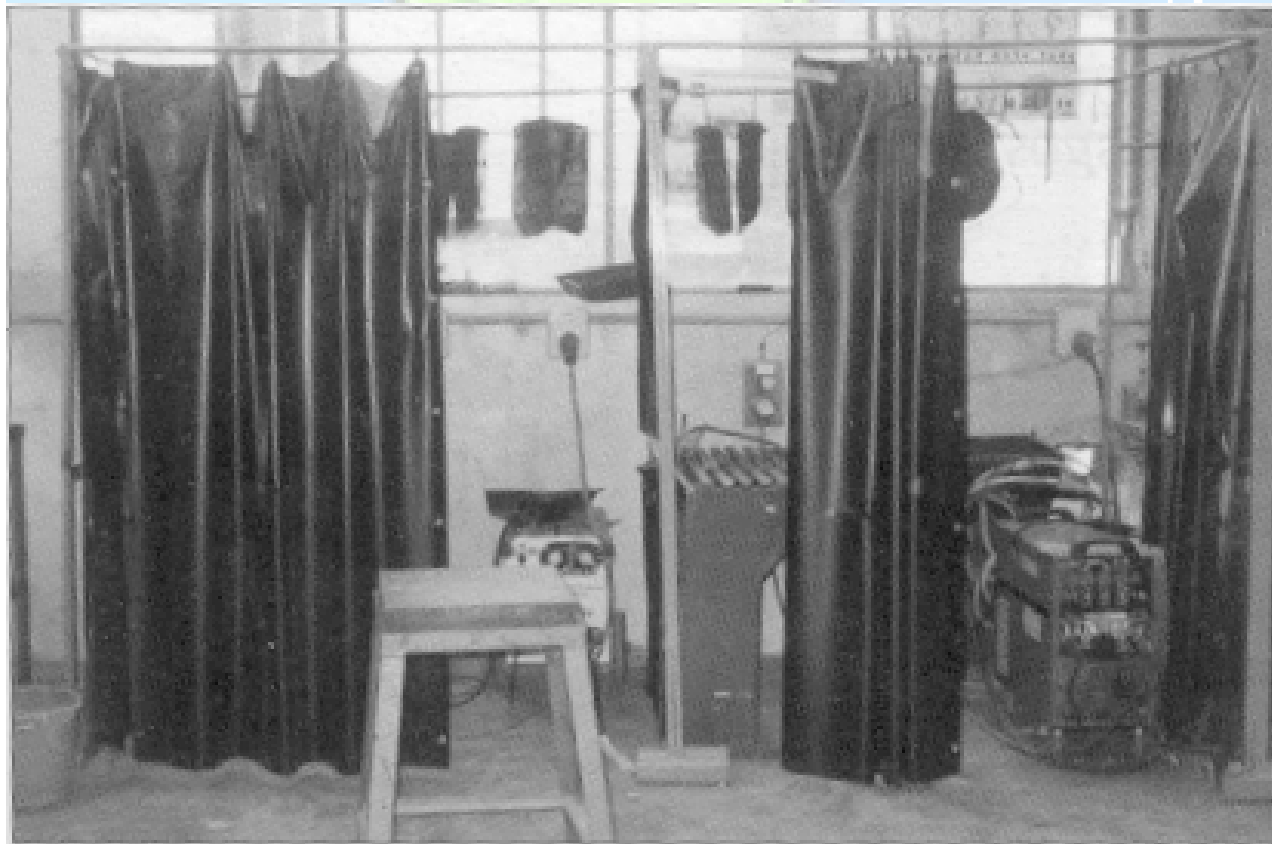


Fig. 1.9. Puestos de trabajo de soldadores.

Proyección de partículas

Carga física

Cortes y golpes

Contactos eléctricos

Contactos térmicos

Apamientos

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

## 5. Soldadura

En el proceso de la soldadura se emplean tensiones pequeñas pero grandes intensidades. Los principales peligros de la soldadura eléctrica son:

### 1. Quemaduras

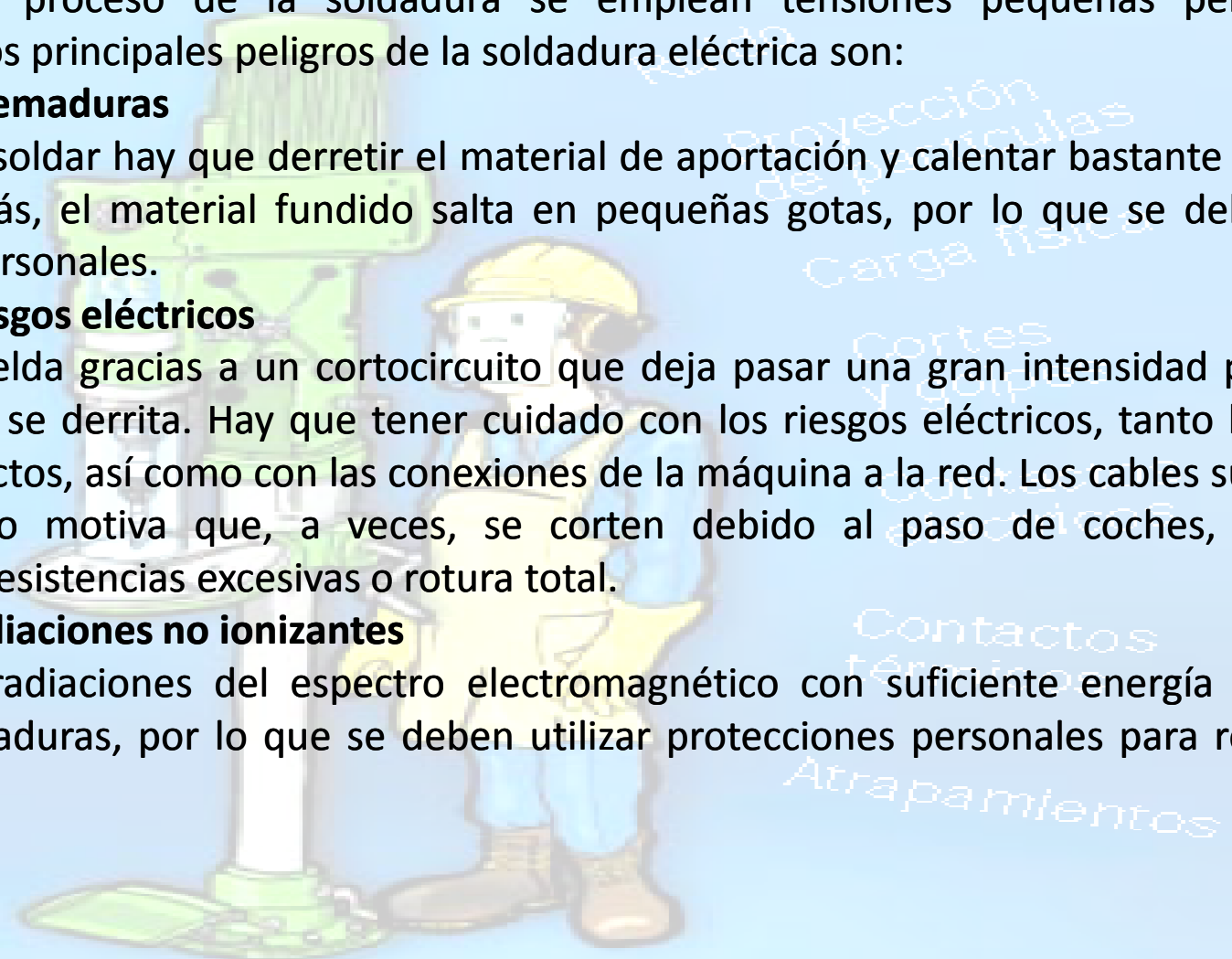
Para soldar hay que derretir el material de aportación y calentar bastante las uniones a soldar. Además, el material fundido salta en pequeñas gotas, por lo que se deben utilizar protecciones personales.

### 2. Riesgos eléctricos

Se suelda gracias a un cortocircuito que deja pasar una gran intensidad provocando que el material se derrita. Hay que tener cuidado con los riesgos eléctricos, tanto los directos como los indirectos, así como con las conexiones de la máquina a la red. Los cables suelen ir por el suelo y esto motiva que, a veces, se corten debido al paso de coches, originando cortocircuitos, resistencias excesivas o rotura total.

### 3. Radiaciones no ionizantes

Son radiaciones del espectro electromagnético con suficiente energía como para provocar quemaduras, por lo que se deben utilizar protecciones personales para reducirlas al máximo.



# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

## 4. Salto de un arco voltaico

El arco voltaico generado en un sitio con riesgo de explosión puede provocar una deflagración o un incendio, y, si soldamos cerca de algún sitio con combustibles, se puede originar una combustión debida tanto al material fundido que salta como al arco voltaico. Al trabajar, hay que tener precaución tanto en el sitio donde se suelda como con lo que se suelda.

### 5.1. Soldadura por arco de electrodo revestido

El revestimiento genera distintos gases dependiendo del compuesto del mismo. Debemos tener una buena ventilación, a ser posible en la parte opuesta de donde estemos situados, y se utilizarán equipos de protección individual (EPI). Se deben tener siempre buenas conexiones a masa para evitar los contactos indirectos (véase unidad didáctica 12). Las conexiones de las pinzas deben estar en perfecto estado.

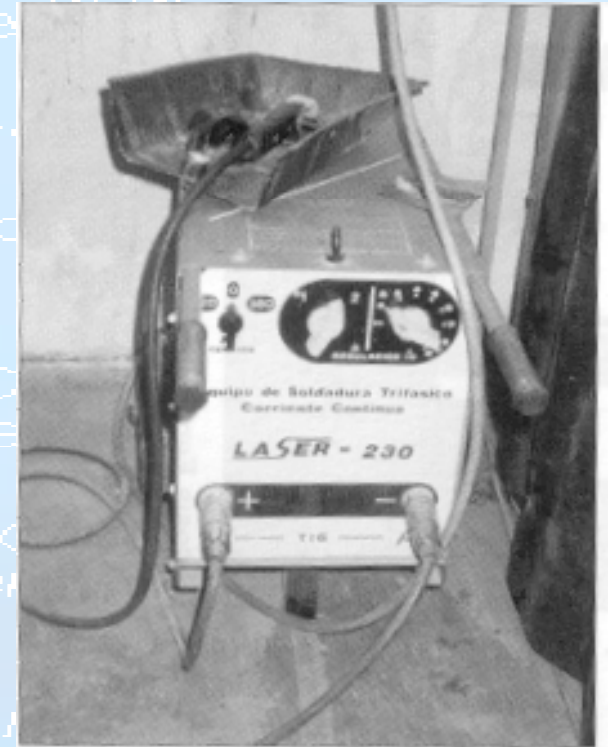


Fig. 2.6. Soldadura por arco de electrodo revestido.

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

## 2. Equipos de trabajo en automoción

### 5.2. Soldadura eléctrica por arco y gas

En este proceso debemos conectar el cable de masa lo más cerca posible de la zona de soldadura.

Tenemos que ventilar la zona, ya que se emplean gases que pueden alterar la proporción de oxígeno ambiental. No se debe trabajar en sitios mojados con combustibles, grasa, etc. Se utilizarán equipos de protección individual (EPI).

Al soldar cerca de algún material susceptible de arder, como embellecidos interiores de plásticos, este se deberá retirar o protegerlo con mantas ignífugas para evitar los incendios.

Con respecto a las botellas, habrá que observar el mismo cuidado que con las botellas del apartado de la soldadura oxiacetilénica.

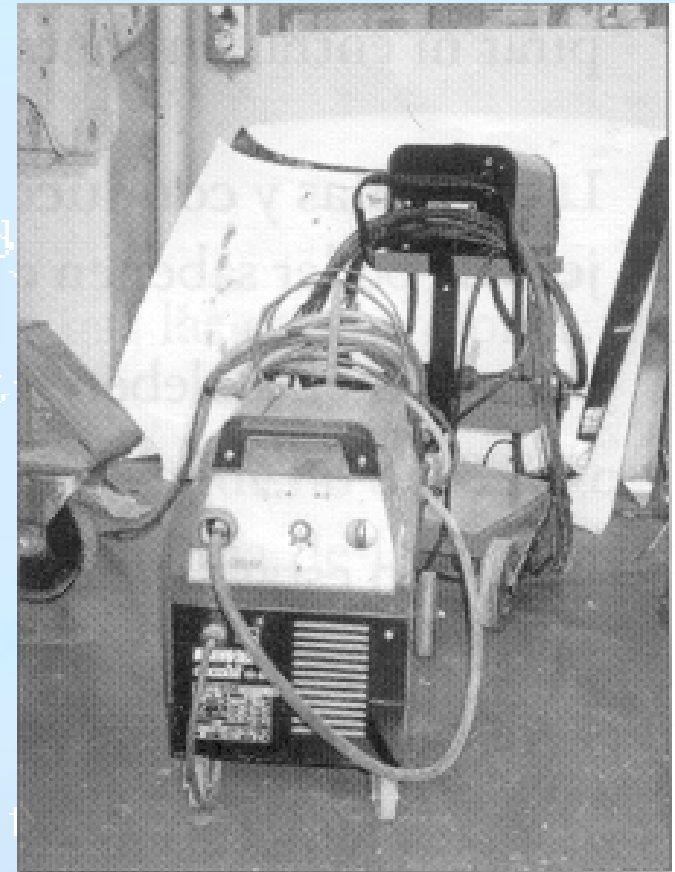


Figura 2.7. Soldadura eléctrica por arco y gas.

## 2. Equipos de trabajo en automoción

### 5.3. Soldadura oxiacetilénica

La fuente de calor para derretir el material de aportación se obtiene por la combustión del oxígeno y el acetileno a la salida de un soplete, pudiendo alcanzar la llama temperaturas de hasta  $3.100^{\circ}\text{C}$ . Se tendrán en cuenta los siguientes riesgos:

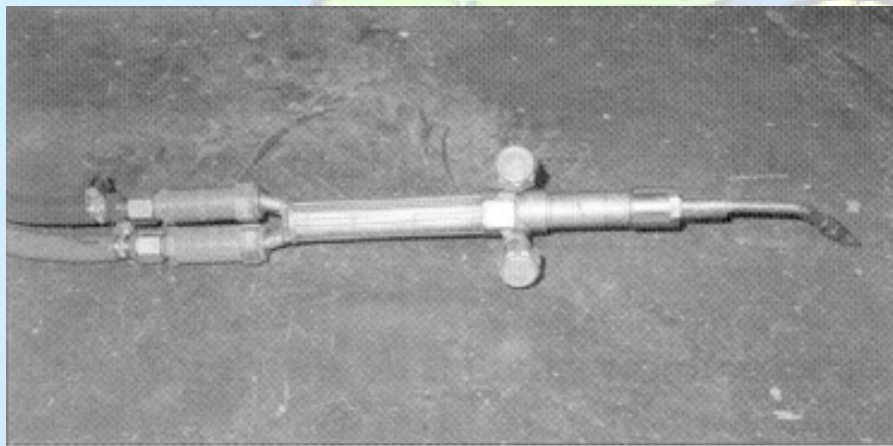


Fig. 2.8. Soplete.

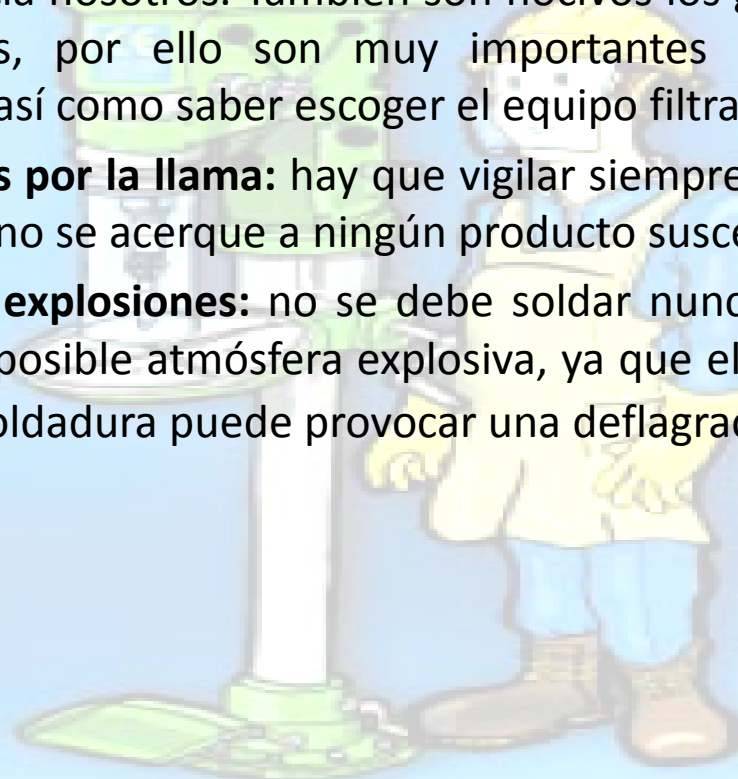


Fig. 2.9. Soldadura oxiacetilénica portátil.

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

## 2. Equipos de trabajo en automoción

- **Radiaciones no ionizantes:** utilizaremos gafas protectoras y los EPI necesarios.
- **Posibilidad de combustiones incompletas:** generación de exceso de residuos procedentes de la combustión. Debemos ventilar adecuadamente e intentar que los gases de la combustión no vayan en nuestra dirección, evitando así que la ventilación fuerce los residuos hacia nosotros. También son nocivos los gases generados por la evaporación de los desoxidantes, por ello son muy importantes la correcta posición del soldador y la ventilación, así como saber escoger el equipo filtrante adecuado.
- **Quemaduras por la llama:** hay que vigilar siempre que la llama del soplete no esté cerca de nadie y que no se acerque a ningún producto susceptible de entrar en combustión.
- **Incendios y explosiones:** no se debe soldar nunca cerca de productos combustibles ni en lugares con posible atmósfera explosiva, ya que el gran aporte de energía que se suministra durante la soldadura puede provocar una deflagración.



# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

- **Proyecciones de partículas:** durante la soldadura se van generando humos y salpicaduras de pequeñas gotas de material fundido que hay que intentar no respirar ni entrar en contacto con ellos. Se utilizarán los EPI necesarios.
- **Las botellas y conducciones:** deben estar perfectamente identificadas con el objeto de poder saber en cada momento el fluido que transportan (ver unidad 10).
  - Las botellas deben ser tratadas con cuidado, evitando golpes que mermen la seguridad y el calor excesivo.
  - Deben estar situadas lejos de la zona de trabajo: las conducciones tienen que pasar por sitios visibles lejos de combustibles o aristas agudas ya que pueden dar lugar a que se corten y, en caso de fuga, provoquen un accidente.
  - Las válvulas de apertura y cierre de las botellas deberán abrirse y cerrarse sin dificultad y revisarse periódicamente. No se deben engrasar nunca.
  - Siempre deben estar guardadas verticalmente y sujetadas con cadenas para evitar las caídas.
  - El mantenimiento lo debe realizar el personal adecuado.
  - Las botellas llevan roscas distintas que no deben ser forzadas; si no entran correctamente, hay que descambiar las botellas, el manorreductor o las conducciones que no se acoplen perfectamente.

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

- Nunca deben recibir golpes ni se deben levantar cogiéndolas de la ojiva, ya que esta se sometería a un sobreesfuerzo y podría dar lugar a escapes.
- No deben estar cerca de fuentes de calor.
- Deben ser transportadas verticalmente.

• **Antirretroceso de llama:** son válvulas que evitan la entrada de la llama al apagar el soplete.

- Después del manorreductor (1) se deben colocar válvulas de antirretroceso de llama (2) para evitar posibles explosiones.

- Los manorreductores deben manejarse con cuidado.

- Antes del soplete, se deben colocar válvulas antirretroceso de llama (2) con el objeto de protegernos de posibles explosiones en las conducciones.

- Estas válvulas deben ser sustituidas periódicamente con el objeto de tener garantizado su funcionamiento.

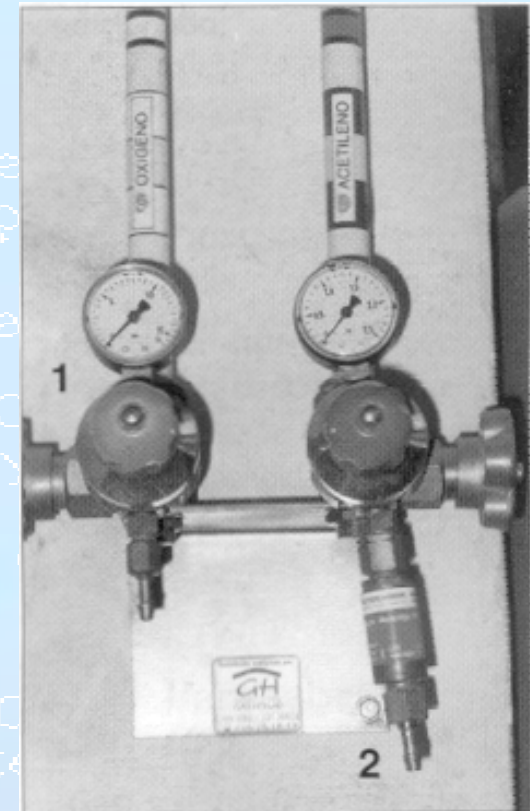
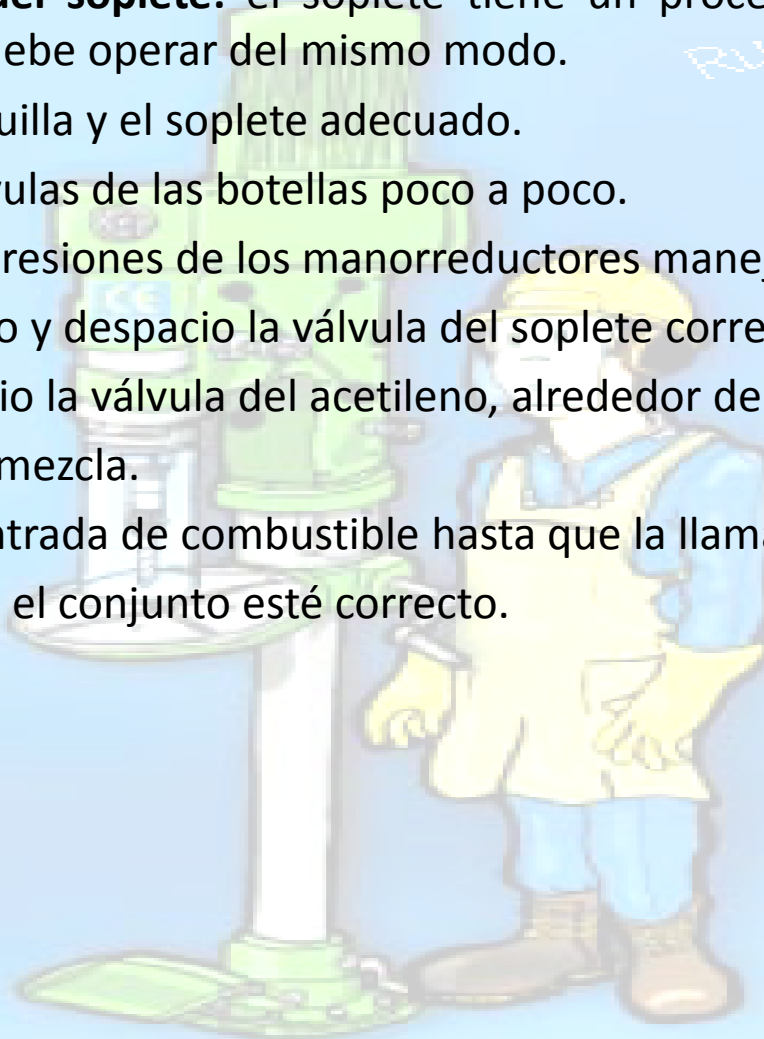


Fig. 2.10. Manorreductor y válvula antirretroceso de llama



# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

- **Encendido del soplete:** el soplete tiene un proceso de encendido y apagado definido y siempre se debe operar del mismo modo.
  - Elegir la boquilla y el soplete adecuado.
  - Abrir las válvulas de las botellas poco a poco.
  - Regular las presiones de los manorreductores manejando con cuidado las válvulas.
  - Abrir un poco y despacio la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
  - Abrir despacio la válvula del acetileno, alrededor de 3/4 de vuelta.
  - Encender la mezcla.
  - Regular la entrada de combustible hasta que la llama no desprenda humo.
  - Verificar que el conjunto esté correcto.



Ruido

Proyección de partículas

Calentamiento

Cortes

y golpes

Contactos eléctricos

Contactos térmicos

Atrapamientos

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

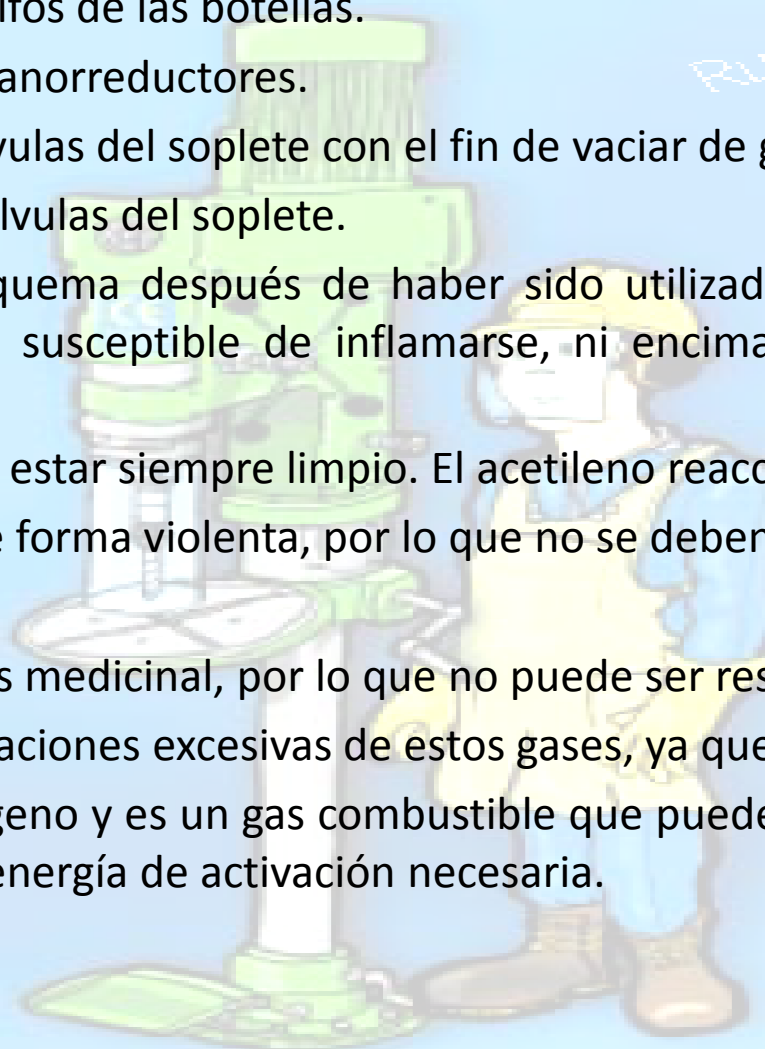
# Antes de usar una máquina tan presente los riesgos

- **Apagado del soplete:**

- Cerrar la válvula del acetileno.
- Cerrar la válvula de oxígeno.
- Cerrar los grifos de las botellas.
- Cerrar los manorreductores.
- Abrir las válvulas del soplete con el fin de vaciar de gas las conducciones.
- Cerrar las válvulas del soplete.
- El soplete quema después de haber sido utilizado, por lo que no debe ser colocado en ningún sitio susceptible de inflamarse, ni encima de las botellas, ni ser tocado con las manos.

El soplete debe estar siempre limpio. El acetileno reacciona con aceites y lo puede hacer de forma violenta, por lo que no se deben utilizar para limpieza.

El oxígeno no es medicinal, por lo que no puede ser respirado. Hay que evitar concentraciones excesivas de estos gases, ya que el acetileno desplaza al oxígeno y es un gas combustible que puede hacer una combustión rápida en el caso de tener la energía de activación necesaria.



# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

- **5.4. Soldadura por puntos**

Debido a los riesgos de quemaduras y eléctricos, es necesario el uso de EPI. Por ello, se comprobará el aislamiento de los cables, las conexiones eléctricas, tanto en la piezas como en la máquina, y la limpieza de las piezas a soldar.

Esta soldadura se realiza por el calor generado al paso de la corriente eléctrica a través de las chapas a soldar, por lo que si estas están sucias o tenemos un consumo eléctrico en otra zona, se generaría un riesgo de posibles proyecciones y malas soldaduras.



Fig. 2.11. Soldadura por puntos.

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

### 5.5. Soldadura blanda

Esta soldadura se realiza fundiendo con un soplete de butano una barra de estaño y plomo y haciendo que se adhiera a la chapa a soldar. Al finalizar la soldadura, esta debe ser repasada con una lija fina para igualar y poder pintar sobre esa superficie. Sus principales peligros son:

- **Quemaduras:** por la llama y contacto con superficies calientes, por lo tanto son necesarios los EPI.
- **Incendio y explosión:** por la acción de la llama que provoque una combustión.
- **Generación de gases nocivos:** la combustión del butano genera gases que desplazan el oxígeno y además lo consumen, por lo que se debe ventilar adecuadamente la zona con el objeto de mantener el aire lo más limpio posible. El gas procedente de la combustión del oxígeno es  $\text{CO}_2$ , que es un gas existente en la atmósfera.
- **Humos procedentes del plomo:** estos humos son de difícil eliminación por el organismo humano por lo que hay que intentar no respirarlos nunca, debiendo trabajar alejados del humo y con ventilación y equipos de protección individual adecuados.
- **Polvo procedente del lijado:** el polvo de plomo es igualmente nocivo por lo que debemos trabajar siempre con mascarillas protectoras para evitar que, a través de las vías respiratorias, entre en nuestro organismo.

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

## 6. Radial

La radial es una máquina de desbaste. Consta de un disco giratorio abrasivo que produce un desbaste rápido mediante el roce de este con la pieza.

El arranque de la viruta sale de forma radial al disco. El disco lleva una velocidad radial de alrededor de 11.000 rpm lo que da lugar a que las chispas salgan a más de 100 metros por segundo o 360 km/h. Esto da lugar a los siguientes peligros:

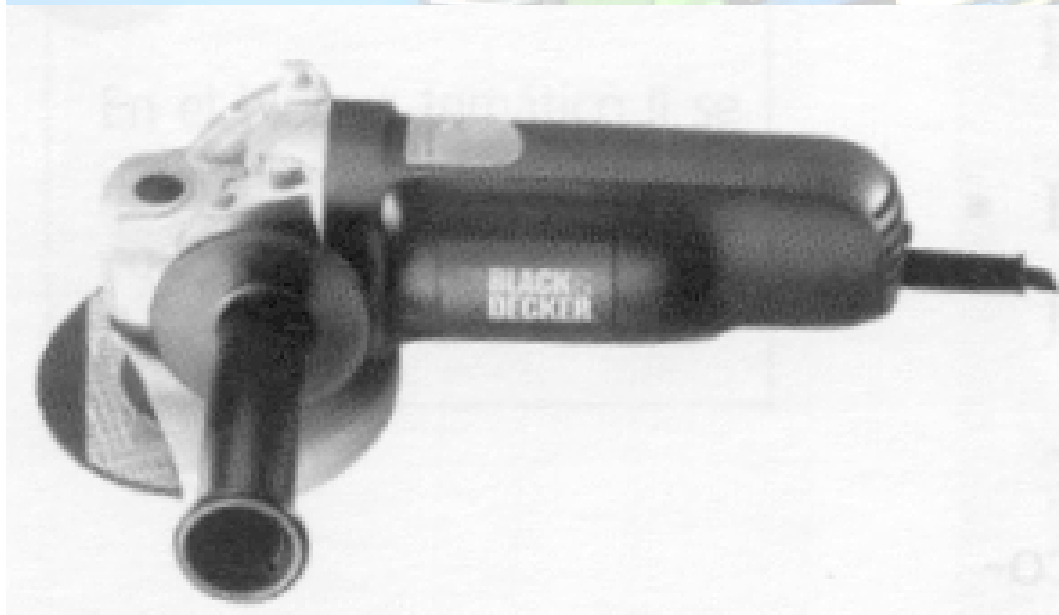


Fig. 2.13. Radial

Proyección de partículas  
Carga física  
Cortes y golpes  
Contactos eléctricos  
Quemaduras térmicas  
Atrapamientos

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

## 2. Equipos de trabajo en automoción

### 1. Decáidas:

- Antes de empezar a trabajar hay que asegurarse de que el interruptor está colocado en la posición OFF, ya que, en caso contrario, la puesta en marcha se hará de forma inmediata y puede desprendérsenos de las manos originándonos cortes y lesiones por la propia caída.
- Siempre hay que manejarla con las dos manos para evitar que, ante un golpe brusco, se nos escape y nos golpee.

**2. De rotura y proyección del disco:** si el disco se rompe y sale despedido, su energía cinética es muy alta, con lo que podría originar una lesión de importancia en caso de golpearlos. Es muy importante colocar el resguardo en la posición indicada, dependiendo de si se es diestro o zurdo, y tenerlo siempre protegiendo nuestro cuerpo.

La forma de trabajar con la radial debe ser siempre la de intentar que el disco no se quede atrapado, por lo que, cuando se está trabajando en un hueco pequeño, nunca hay que moverlo axialmente.

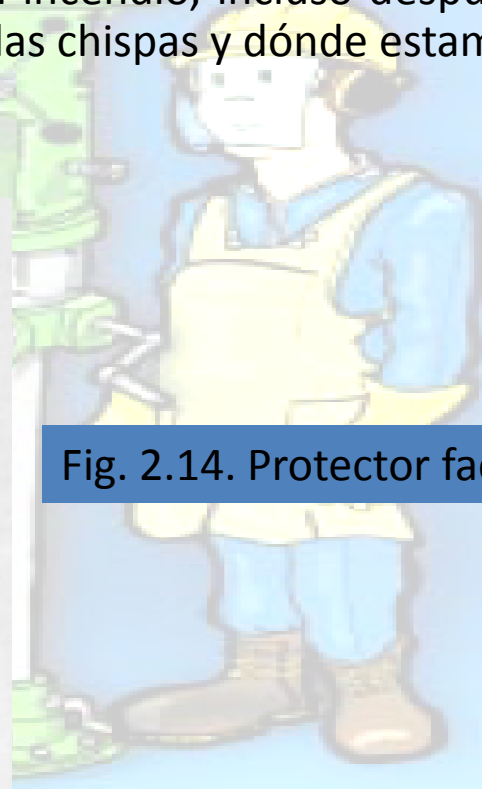
# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

## 2. Equipos de trabajo en automoción

- 3. De chispas:** las chispas son fragmentos de material incandescente que arrancamos, ya sea parte del disco o de la pieza. Para protegernos es necesario el empleo de protectores faciales y oculares. Al poco tiempo de un trabajo continuo, lo primero que aparecerá será una quemadura en la ropa de trabajo.
- 4. De incendios:** si las chispas caen en aceites, algodones o líquidos combustibles pueden dar lugar a la generación de un incendio, incluso después de haber cesado el trabajo. Siempre hay que vigilar dónde caen las chispas y dónde estamos trabajando.



Fig. 2.14. Protector facial.



Proyección de partículas

Cortes y golpes

Contactos eléctricos

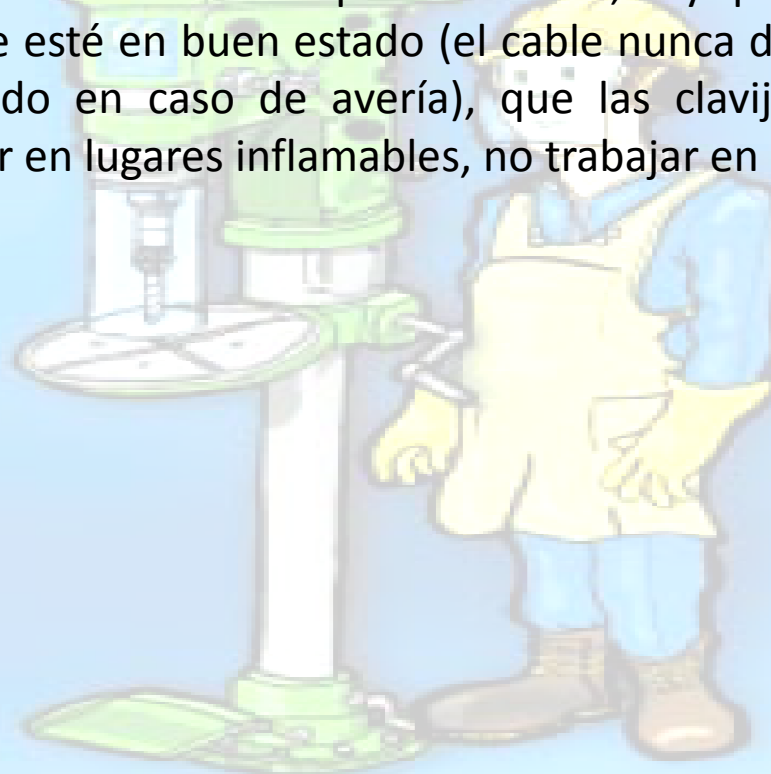
Contactos térmicos

Atrapamientos

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

## 2. Equipos de trabajo en automoción

- 5. De puesta en marcha accidental:** cuando no se esté utilizando o mientras se realicen trabajos de mantenimiento, se debe desconectar la máquina de la red.
- 6. De golpes fortuitos:** nunca hay que girarse con la radial en marcha ya que podríamos golpear a algún compañero.
- 7. Eléctricos:** al ser una máquina eléctrica, hay que vigilar las buenas conexiones, que el cable esté en buen estado (el cable nunca debe ser reparado sino que debe ser sustituido en caso de avería), que las clavijas ajusten con buena presión, no trabajar en lugares inflamables, no trabajar en lugares húmedos, etc.



Contactos eléctricos

Contactos térmicos

Atrapamientos



# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

## 7. Máquinas de arranque de virutas

El taladro, el torno y la fresa son máquinas cuyo método de trabajo es el arranque de material. Este material sale en forma de virutas muy cortantes y calientes por lo que se nos podrían clavar u ocasionarnos un corte. Los peligros son:

### 1. De atrapamiento:

- Con las partes giratorias de la máquina, la ropa de trabajo puede engancharse y, al enroscarse, arrastrar el brazo del trabajador. Para evitar esto, la ropa de trabajo debe ser la apropiada y la máquina debe disponer de los sistemas, apropiados de desconexión de la fuente de alimentación de tal forma que se pare ante un atrapamiento.
- Con la pieza, que nunca debe ser sujeta con la mano, ya que, en el caso de que se quede la broca bloqueada con la pieza, esta girará con tal rapidez y fuerza que nos resultará imposible sujetarla, por lo que la pieza a mecanizar puede empezar a girar con el consiguiente riesgo.

- ### 2. De corte:
- las virutas cortan y algunas salen desprendidas al exterior, por lo que debemos utilizar protectores oculares. Cuando se proceda a la limpieza de la máquina, deberá hacerse con útiles especiales y nunca con las manos ni los guantes, ya que en los guantes se clavarán las virutas.

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

**3. De quemaduras:** las virutas que acaban de salir están calientes, por lo que si saltan y nos tocan la piel nos pueden producir una quemadura. Hay que llevar la ropa de protección debidamente abrochada.

### Consideraciones especiales:

- La velocidad y la presión de la herramienta debe ser la apropiada en cada caso.
- Los elementos móviles deben estar protegidos y los resguardos nunca deben quitarse.

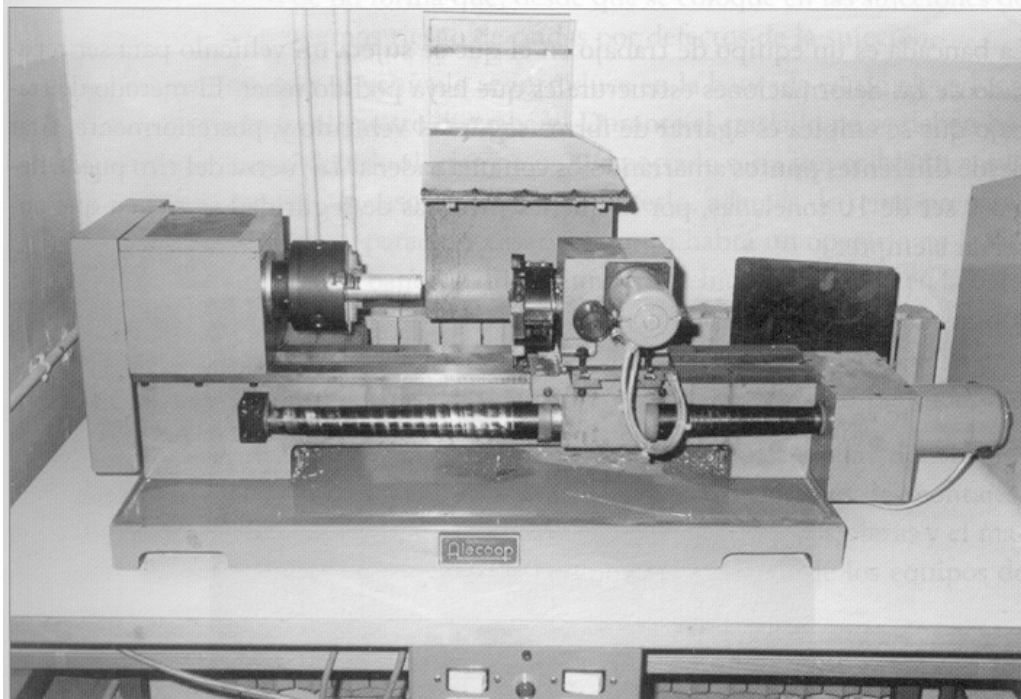


Fig. 2.15. Máquinas de arranque de virutas.

## 2. Equipos de trabajo en automoción

### 8. Piedra de esmeril

La piedra de esmeril es un equipo que funciona mediante el rozamiento de un material abrasivo, la muela, y la pieza que queremos desgastar, por ejemplo al afilar una broca. En este caso se producen chispas procedentes del roce, como en el caso anterior, y por lo tanto deben adaptarse las mismas medidas que con la radial. Los peligros especiales son:

#### 1. De atrapamiento:

- Una mala sujeción de la pieza puede provocar que la muela arrastre a la pieza y nos atrape la mano.

- La muela (único órgano móvil) puede atrapar cualquier parte del cuerpo. Si la muela nos atrapa la ropa de trabajo, el cinturón, el guante, etc. arrastraría hacia el interior estas prendas y, con las prendas, la parte del cuerpo correspondiente.

**2. Golpes:** si no tenemos los resguardos adecuados, podemos recibir golpes procedentes de las chispas o bien tocar la muela mientras está girando. El resguardo debe cubrir toda la máquina excepto la zona de operación. Se debe poner un resguardo móvil y transparente que nos permita ver la pieza que estamos mecanizando en la única parte no cubierta por el resguardo fijo.

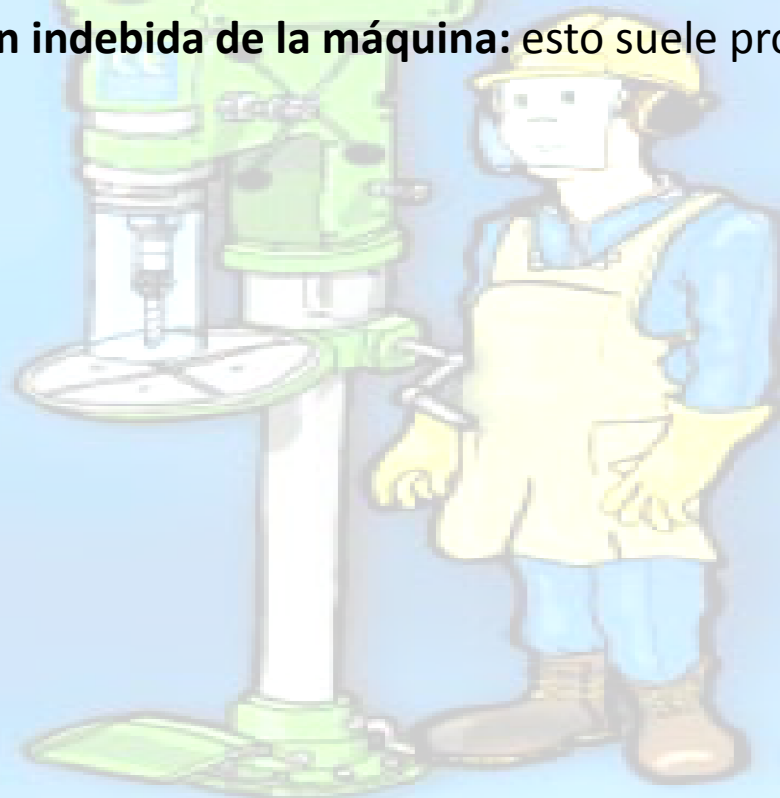
# Antes de usar una máquina tem presenta los riesgos

## 2. Equipos de trabajo en automoción

**3. Incendios:** siempre que hay chispas hay un peligro de incendio.

**4. Quemaduras:** el rozamiento provoca un gran calor, llegando a alcanzar la pieza altas temperaturas. No se debe coger la pieza cerca de la zona donde ha sido mecanizada y hay que tener algún líquido refrigerante cerca para evitar sobrecalentamientos.

**5. Utilización indebida de la máquina:** esto suele provocar roturas y atrapamientos.



Cortes  
y golpes

Contactos  
eléctricos

Contactos  
térmicos

Atrapamientos

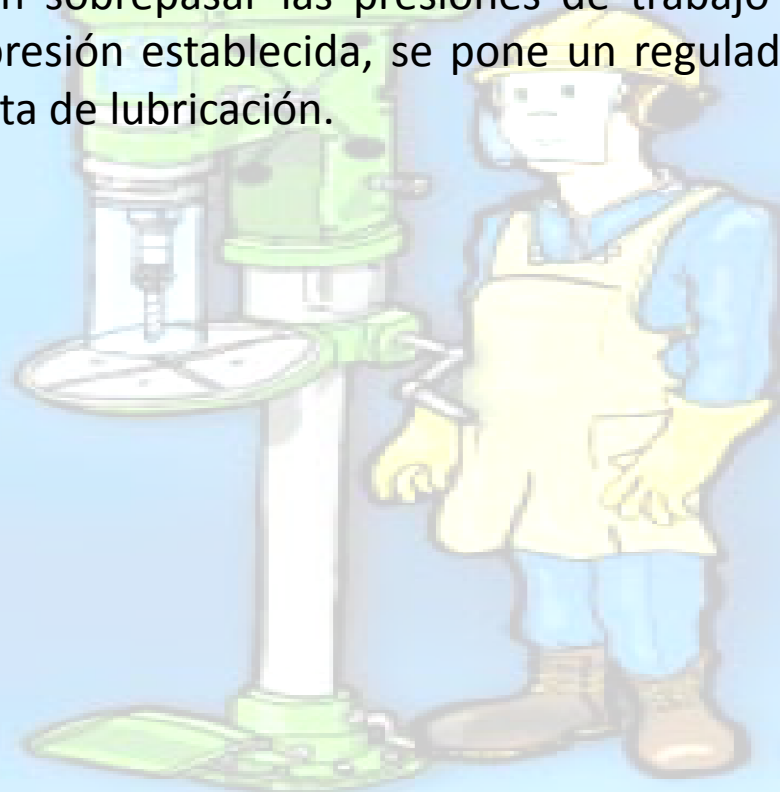
# Antes de usar una máquina tem presente los riesgos

## 2. Equipos de trabajo en automoción

### 10. Herramientas neumáticas

La fuente de energía de las herramientas neumáticas procede de un compresor; desde él, el aire a presión es conducido a través de un sistema de tuberías al resto del taller. Las conexiones tienen que ser de enlace rápido y debe cuidarse el engrase de la máquina. El compresor debe estar instalado fuera de la zona de trabajo, ya que genera mucho ruido.

No se deben sobrepasar las presiones de trabajo aconsejadas por el fabricante. Para no superar la presión establecida, se pone un regulador en la toma con objeto de que no se gripe por falta de lubricación.



Cortes  
y golpes

Contactos  
eléctricos

Contactos  
térmicos

Atrapamientos

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

Las herramientas neumáticas deben ser elegidas teniendo presente la ergonomía en el trabajo. El principal peligro de las herramientas neumáticas es el ruido, tanto el generado por la propia herramienta, como el de las piezas con las que se está trabajando.

Por ejemplo, si estamos montando los tornillos de una rueda con una herramienta neumática, ésta puede producir 80 dB, y el ruido generado por la llanta con el cubo de la rueda y los tornillos puede llegar a 85 dB, por lo que necesitaremos protectores auditivos.



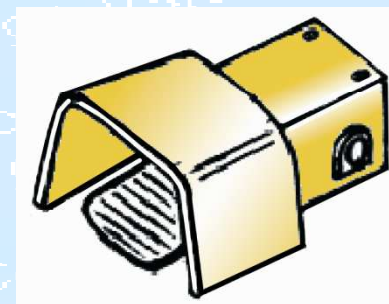
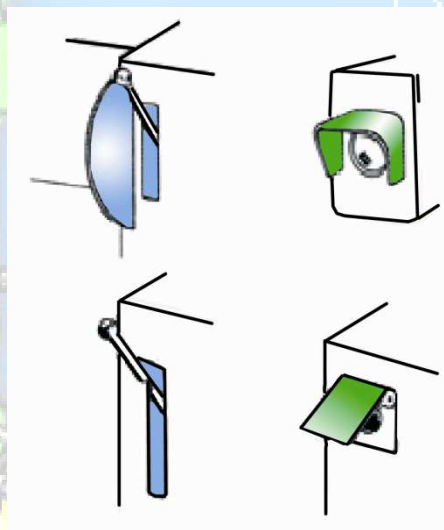
No todas las herramientas neumáticas son aptas para trabajar en atmósferas explosivas. Es conveniente leer las características técnicas así como el manual de instrucciones.

Fig. 2.18. Herramientas neumáticas.

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

- ✓ Mediante **dispositivos de seguridad** (doble mando de accionamiento simultáneo, células fotoeléctricas, disyuntores con dispositivos de enclavamiento de puertas, mandos de seguridad ...).



Ejemplos de dispositivos de seguridad (INSHT)

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

## 4. Defensas y resguardos

### 4.1. Resguardos

#### A. Resguardos fijos

Son amovibles (no se pueden quitar o desplazar) y se consideran como el sistema más aconsejable y eficaz

Se aplican en transmisiones de máquinas, poleas accesibles, barandillas en lugares con riesgo de caída, etc.

#### B. Resguardos móviles

Están compuestos por una parte fija que sujeta el resguardo a la propia máquina, y el resguardo en sí que suele ser accionado manualmente

Generalmente van asociados con micro-ruptores eléctricos o enclavamientos mecánicos que impiden el funcionamiento de la máquina cuando el resguardo no se utiliza



Ejemplos de detectores de posición mecánicos para resguardos móviles (INSHT)



## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

### C. Resguardos regulables y autorregulables

- **Regulables:** son resguardos fijos o móviles que se pueden regular de forma parcial o total
  - Son utilizados para limitar el acceso a los órganos móviles de trabajo o a la herramienta cuando no pueden hacerse totalmente inaccesibles
  - La regulación permanece fija mientras se realiza la operación
- **Autorregulables:** son resguardos móviles que abren lo mínimo imprescindible para permitir el paso de la pieza y después retornar automáticamente a la posición de cierre en el momento que la pieza trabajada ha liberado la abertura

### Aplicaciones de resguardos

- **Árboles (ejes transmisores):** cubiertas rígidas
- **Correas de transmisión:** guardas o barandillas
- **Engranajes:** cubiertas completas
- **Motores eléctricos:** cubiertas permanentes
- **Ventiladores:** red metálica suficientemente resistente



## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

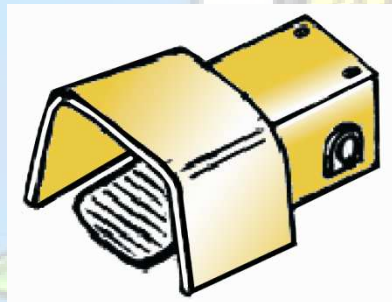
# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

### 4.2. Dispositivos de seguridad

Están destinados a detener la marcha de la máquina o impedir su puesta en marcha de manera involuntaria

Como mandos de seguridad:

- **Pulsadores de puesta en marcha:** deberán ser empotrados (generalmente de color verde) para evitar el accionamiento involuntario de los mismos
- **Pulsadores de paro:** de tipo seta y de color rojo para facilitar su localización y accionamiento
- **Pedales de accionamiento protegido** para evitar el accionamiento involuntario



Pulsadores de puesta en marcha y de paro de emergencia

Contactos  
térmicos

Atrapamientos

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

**Disyuntores de barrera:** dispositivos de seguridad constituidos por barreras y cables cuya pulsación o contacto produce el paro de la máquina en caso de emergencia

Ejemplo: cable de seguridad a lo largo de toda la línea de montaje que tirando de él produce la parada de la línea

**Asociación de células fotoeléctricas a disyuntores:** producen el paro de la máquina cuando es ocupada la zona de riesgo por un objeto o miembro del operario sin necesidad de pulsar ningún mecanismo

### 4.3. Principios ergonómicos para el diseño de defensas y resguardos

1. Protección del propio operario y a otras personas
2. Ser difíciles de retirar o inutilizar
3. Ser cómodos, sin ocasionar molestias al trabajador
4. No deben interferir en el proceso productivo
5. Debe considerarse la calidad de los materiales empleados en su construcción
6. No deben crear nuevos riesgos



Ruido  
Proyección  
de partículas  
Carga eléctrica  
Cortes  
y golpes  
Contactos  
eléctricos  
Contactos  
térmicos  
Atrapamientos

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

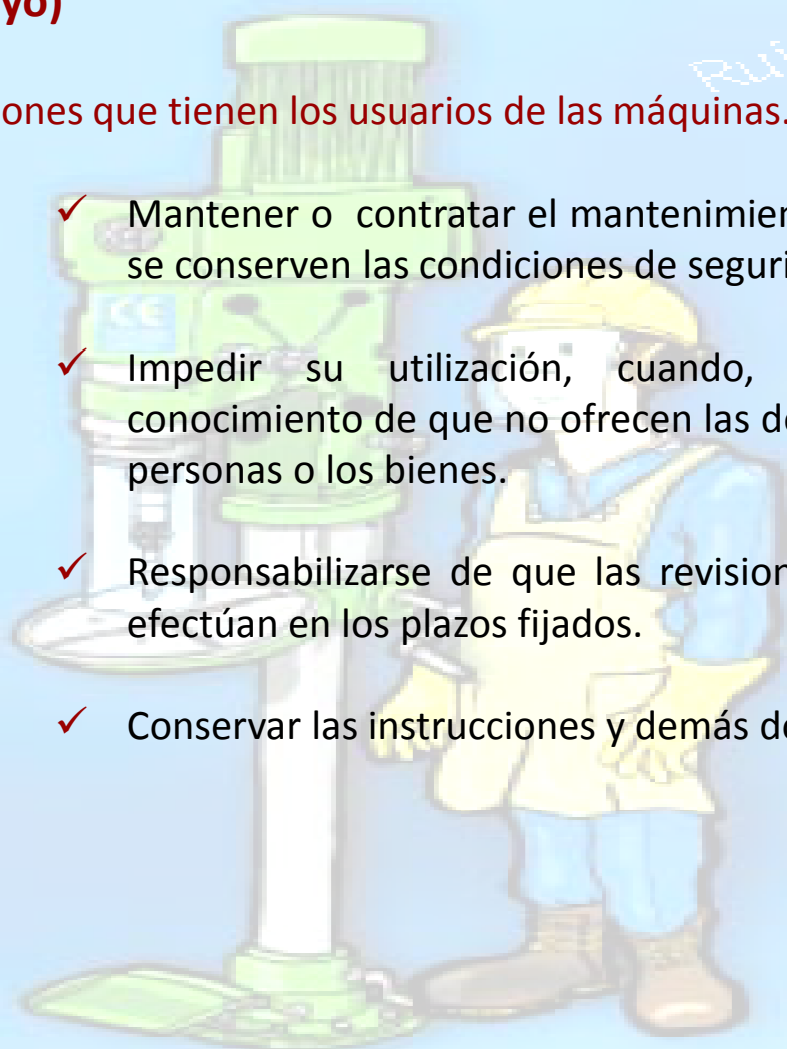
# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

## 5. Seguridad en las máquinas

### 5.1. Reglamento de seguridad en las máquinas (RD 1495/1986, de 26 de mayo)

Obligaciones que tienen los usuarios de las máquinas.

- ✓ Mantener o contratar el mantenimiento de las máquinas, de tal forma que se conserven las condiciones de seguridad exigidas.
- ✓ Impedir su utilización, cuando, directa o indirectamente, tenga conocimiento de que no ofrecen las debidas garantías de seguridad para las personas o los bienes.
- ✓ Responsabilizarse de que las revisiones e inspecciones reglamentarias se efectúan en los plazos fijados.
- ✓ Conservar las instrucciones y demás documentos o certificados exigidos.



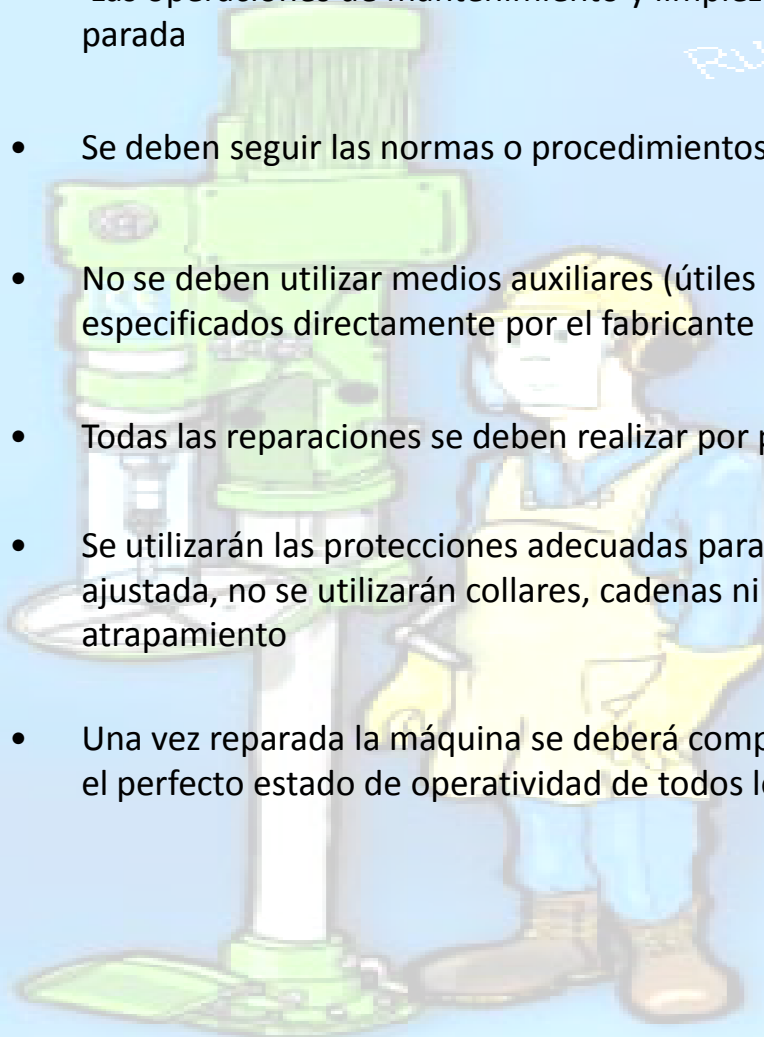
Ruido  
Proyección de partículas  
Carga física  
Contactos eléctricos  
Contactos mecánicos  
Atrapamientos

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

## 6. Medidas básicas de seguridad en reparación, preparación de máquinas y mantenimiento

- Las operaciones de mantenimiento y limpieza deben efectuarse con la máquina totalmente parada
- Se deben seguir las normas o procedimientos de trabajo personalizados para cada máquina
- No se deben utilizar medios auxiliares (útiles y herramientas) más que aquéllos especificados directamente por el fabricante
- Todas las reparaciones se deben realizar por personal formado para este fin
- Se utilizarán las protecciones adecuadas para cada caso y la ropa de trabajo será ajustada, no se utilizarán collares, cadenas ni relojes que puedan facilitar un atrapamiento
- Una vez reparada la máquina se deberá comprobar su buen funcionamiento, así como el perfecto estado de operatividad de todos los elementos de seguridad



Ruido

Convección de partículas

Carga física

Cortes y golpes

Contactos eléctricos

Contactos térmicos

Atrapamientos

### **1.3. Sobre las obligaciones del empresario**

Las obligaciones con respecto al equipo de trabajo comienzan en la toma de decisión de la compra y terminan en el momento que este ya no le pertenezca o bien sea inutilizado por completo.

Según lo anteriormente expuesto, el empresario deberá:

- Planificar la compra de los equipos de trabajo conforme a sus necesidades, de forma que los nuevos equipos:
  - No interfieran con otros equipos de trabajo.
  - Satisfagan la legalidad vigente.
  - Sean seguros para los trabajadores.
- Realizar las modificaciones necesarias para garantizar el cumplimiento de todos los puntos anteriores.
- Realizar un mantenimiento adecuado.
- Informar a los trabajadores, preferiblemente por escrito, de todo lo referente a los equipos de trabajo y su uso.
- Conocer las particularidades de los trabajadores y de los operadores de los equipos de trabajo.

Cuando se planifica una compra de un equipo de trabajo, se debe pensar en todos los aspectos que rodean al equipo cuando este se encuentre en funcionamiento.

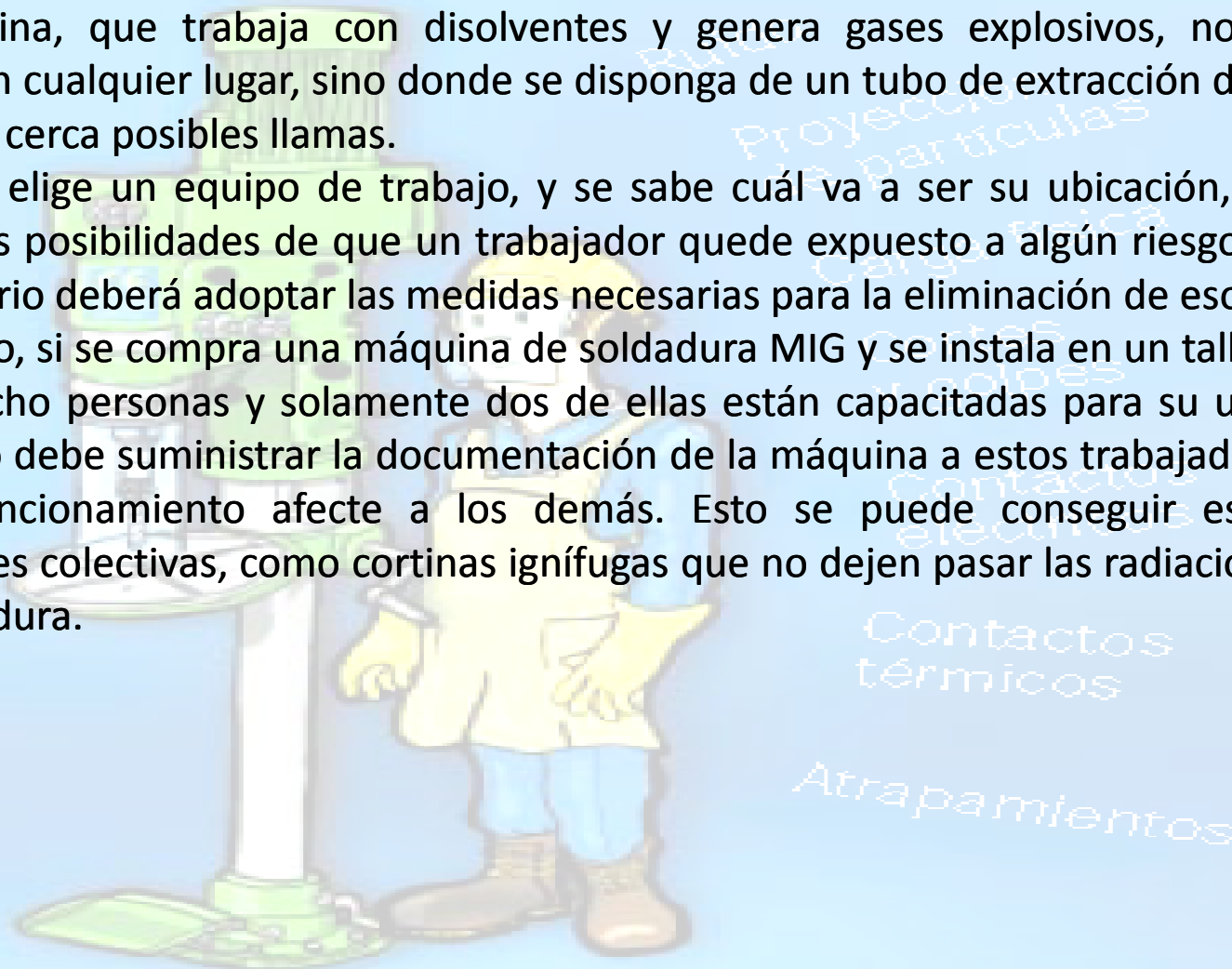
## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

Por ejemplo, si se va a adquirir una máquina de limpieza de pistolas de pintura, se debe saber el tamaño de la máquina de limpieza de las pistolas y el lugar en el que se va a ubicar. Esta máquina, que trabaja con disolventes y genera gases explosivos, no puede ser colocada en cualquier lugar, sino donde se disponga de un tubo de extracción de gases y no se generen cerca posibles llamas.

Cuando se elige un equipo de trabajo, y se sabe cuál va a ser su ubicación, también se conocen las posibilidades de que un trabajador quede expuesto a algún riesgo, por lo que el empresario deberá adoptar las medidas necesarias para la eliminación de esos riesgos.

Por ejemplo, si se compra una máquina de soldadura MIG y se instala en un taller en el que trabajan ocho personas y solamente dos de ellas están capacitadas para su utilización, el empresario debe suministrar la documentación de la máquina a estos trabajadores y evitar que su funcionamiento afecte a los demás. Esto se puede conseguir estableciendo protecciones colectivas, como cortinas ignífugas que no dejen pasar las radiaciones nocivas de la soldadura.

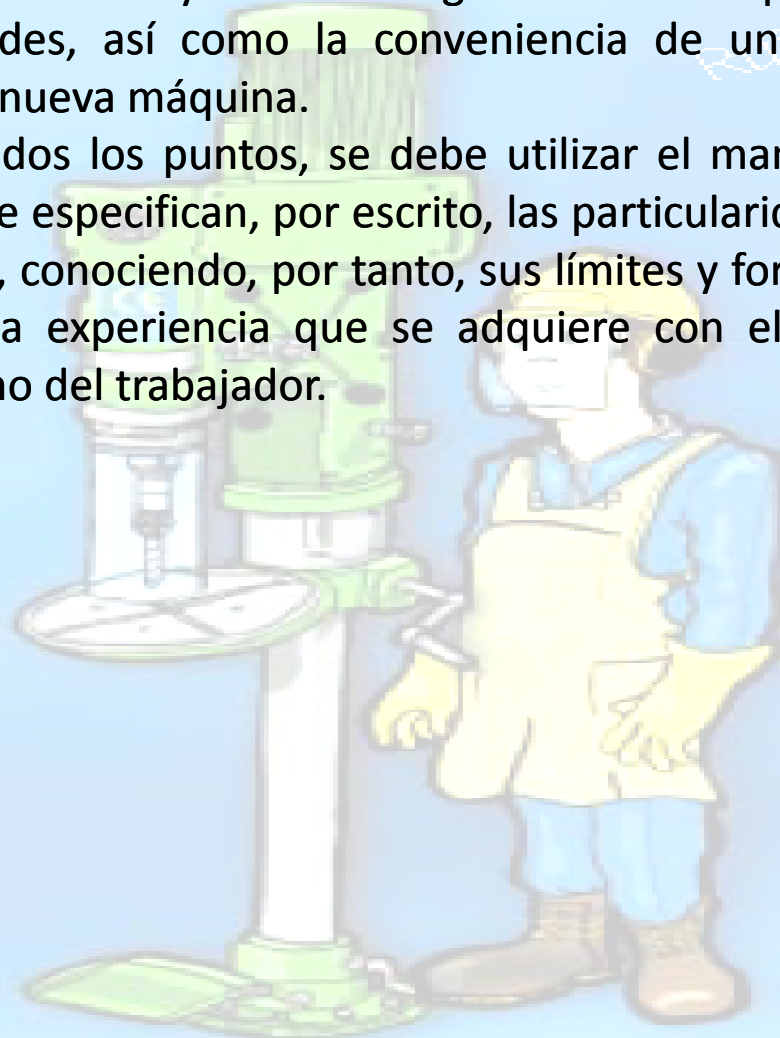


## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

El siguiente paso es realizar las medidas de mantenimiento necesarias para que el equipo funcione correctamente y con toda seguridad. Esto implica el conocimiento de los trabajadores y sus necesidades, así como la conveniencia de un cursillo de reciclaje profesional o de adaptación a la nueva máquina.

Para cumplir todos los puntos, se debe utilizar el manual de instrucciones del fabricante del equipo dónde se especifican, por escrito, las particularidades del equipo desde todos los puntos de vista posible, conociendo, por tanto, sus límites y forma de uso correcta. Esta información se completa con la experiencia que se adquiere con el paso del tiempo tanto por parte del empresario como del trabajador.



Proyección  
de partículas  
de polvo  
Cortes  
y golpes  
Contactos  
eléctricos  
Contactos  
térmicos  
Atrapamientos



# Antes de usar una máquina ten presente los riesgos

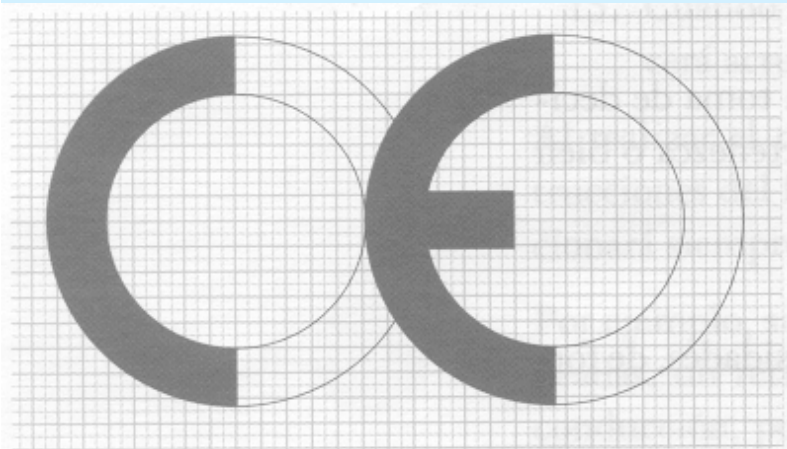


Fig. 1.12. Marcado CE.

## 2. Marcado CE

El marcado CE de una máquina nos garantiza el cumplimiento de las leyes, normas, reglamentos y disposiciones que tienen que cumplir todos los estados miembro de la comunidad europea.

El logotipo, por norma, no debe ser inferior a 5 mm de altura y siempre deberá guardar la relación existente en la figura.

En cualquier caso, deberá indicarse en el equipo lo siguiente:

- Nombre del fabricante.
- Descripción del equipo.
- Organismo y número de certificación CE.
- En su caso, referencias a las normas armonizadas.
- En su caso, referencia a las normas nacionales aplicadas.
- Razón social del importador, representante o apoderado del fabricante.
- Manual de instrucciones.
- En su caso, los límites de uso o sobreesfuerzos.

## UNIDAD DIDÁCTICA 11 Protecciones en máquinas e instalaciones

### 2.1. Manual de instrucciones

La elaboración de un equipo de trabajo seguro empieza por su diseño, pasando por el montaje y el uso correcto del equipo por parte de los trabajadores. Si desde el diseño se piensa el límite de uso y el fin concreto de la máquina, se consigue que esta sea más segura.

El fabricante es la persona ideal para indicar todos estos aspectos. El manual de instrucciones se convierte en un elemento de gran utilidad para todos: importador, montador, empresario y trabajador.

Las informaciones que se deben suministrar para que este manual sea realmente útil son:

- Ruido emitido cuando supere los 70 dB(A).
- Normas armonizadas.
- Vibraciones emitidas.
- Características de la máquina.
- Montaje y desmontaje.
- Modos y métodos seguros de utilización.
- Mantenimiento, conservación y reparación.
- Un manual en una lengua comunitaria y la lengua oficial del país donde se vende el equipo.
- Condiciones previstas de utilización.
- Puesta en servicio.

El empresario es el encargado de comprobar que un equipo de trabajo lleva el marcado CE y, por lo tanto, la garantía de que cumple con la legalidad vigente.

