

Seguridad y salud en el manejo de maquinaria y herramientas

Herramientas manuales

La manipulación de herramientas manuales comunes como martillos, destornilladores, alicates, tenazas y llaves diversas, constituye una práctica habitual en talleres de mantenimiento. aunque a primera vista tales herramientas puedan parecer poco peligrosas, cuando se usan de forma inadecuada llegan a provocar lesiones (heridas y contusiones, principalmente) que de modo ocasional revisten cierta gravedad, hasta el punto de que un 7% del total de accidentes que se producen anualmente en España y un 4% de los calificados como graves, tienen su origen en la manipulación de una herramienta manual. Si bien las causas que provocan estos accidentes son muy diversas, pueden citarse como más significativas las siguientes:

- ✓ Calidad deficiente de las herramientas.
- ✓ Uso inadecuado para el trabajo que se realiza con ellas.
- ✓ Falta de experiencia en su manejo por parte del usuario.
- ✓ Mantenimiento inadecuado, así como transporte y emplazamiento incorrectos.

Recomendaciones generales

De acuerdo con estas consideraciones, las recomendaciones generales para el correcto uso de estas herramientas, con el fin de evitar los accidentes que pueden originar, son las siguientes:

- ✓ Conservación de las herramientas en buenas condiciones de uso.
- ✓ Utilización de las herramientas adecuadas a cada tipo de trabajo que se vaya a realizar.
- ✓ Entrenamiento apropiado de los usuarios en el manejo de estos elementos de trabajo.
- ✓ Transporte adecuado y seguro, protegiendo los filos y puntas y manteniéndolas ordenadas, limpias y en buen estado, en el lugar destinado a tal fin.

Recomendaciones específicas

A continuación se indican las recomendaciones a tener en cuenta, en el manejo de algunas herramientas manuales de uso más frecuente.

Alicates

Existen tres clases diferentes de alicates: universales, de puntas y de corte, debiendo seleccionarse los más apropiados para el trabajo que se pretende realizar.

Antes de utilizar unos alicates es preciso comprobar que no están defectuosos, siendo los defectos más frecuentes:

- ✓ Mandíbulas no enfrentadas correctamente, a causa de holguras en el eje de articulación por un mal uso de la herramienta.
- ✓ Mellas en la zona de corte por forzar la herramienta con materiales demasiado duros.
- ✓ Estrías desgastadas por el uso.

En cuanto a su utilización se recomienda:

- ✓ No emplear esta herramienta para aflojar o apretar tuercas o tornillos, ya que deforman las aristas de unas y otros, ni para golpear.
- ✓ Cuando se precise cortar un hilo metálico o cable, realizar el corte perpendicularmente a su eje, efectuado ligeros giros a su alrededor y sujetando sus extremos para evitar la proyección violenta de algún fragmento.
- ✓ Cuando se usen los alicates para trabajos con riesgo eléctrico, deben tener sus mangos aislados.
- ✓ No extender demasiado los brazos de la herramienta con el fin de conseguir un mayor radio. Si es preciso, utilizar unos alicates más grandes.

Cinceles

- ✓ Estas herramientas deben conservarse bien afiladas y con su ángulo de corte correcto. Con el fin de evitar riesgos innecesarios es preciso que el usuario efectúe su trabajo con el martillo sostenido adecuadamente, dirigiendo la mirada hacia la parte cortante del cincel y utilizando gafas de seguridad. Para proteger a otros trabajadores de las posibles proyecciones de partículas al utilizar esta herramienta, se recomienda instalar pantallas de protección.
- ✓ La cabeza del cincel debe estar libre de rebabas y su filo debe estar bien definido. Asimismo, deberá usarse el martillo de peso acorde con el tamaño del cincel. Un martillo ligero tiende a deformar la cabeza de la herramienta.
- ✓ Cuando sea necesario afilar el cincel hay que evitar un calentamiento excesivo para que no pierda el temple. El rectificado se llevará a cabo en etapas o enfriándolo periódicamente con agua o fluido refrigerante.
- ✓ La pieza sobre la que se trabaja debe estar firmemente sujeta.
- ✓ Se aconseja utilizar un porta-cincel o un mago parachoques de caucho, ya que aísla del frío y evita el riesgo de contusiones en las manos en caso de golpe con el martillo.

Destornilladores

Para trabajar correctamente con esta herramienta, debe escogerse el destornillador adecuado al tipo de tornillo que se desea apretar o aflojar, en función de la hendidura de su cabeza (ranura, cruz, estrella, etc.) así como de su tamaño, debiendo utilizarse siempre la medida mayor que se ajuste a dicha hendidura.

Antes de utilizar un destornillador debe comprobarse que se encuentra en buen estado, siendo los defectos más corrientes:

- ✓ Presencia de grietas en el mango o cabeza deformada por mal uso, existiendo el riesgo de clavarse astillas en las manos.
- ✓ Vástago suelto del mango o torcido, con riesgo de provocar heridas en la mano.
- ✓ Boca de ataque o punta redondeada o mellada, siendo muy frecuente que resbale y origine lesiones en las manos

En cuanto a su utilización, una vez emplazada la punta del destornillador sobre la cabeza del tornillo, el esfuerzo debe realizarse verticalmente, a fin de evitar que resbale la herramienta y pueda provocar lesiones.

La mano libre deberá situarse de forma que no quede en la posible trayectoria del destornillador. A este fin, la pieza que contiene el tornillo debe situarse en lugar firme y nunca debe sujetarse con la mano.

No utilizar el destornillador como palanca o cincel, porque además de propiciar el riesgo de lesiones diversas, se deteriora la herramienta.

Cuando un tornillo se resista a girar debe procederse a su lubricación y no forzar el destornillador con otra herramienta, como los alicates. Asimismo, cuando se gaste o redondee la punta de un destornillador, debe repararse con una piedra de esmeril o una lima, procurando que no pierda el temple por calentamiento. Esta operación deberá realizarse con gafas de seguridad.

Formones

Las precauciones a tener en cuenta en el manejo de esta herramienta son las siguientes:

- La herramienta debe ir provista de un anillo metálico en el punto de unión entre el mango y la hoja.
- Los formones que se manejan golpeándolos con un martillo, deben ir provistos de una protección metálica en la extremidad que se golpea.

- Cuando se trabaja con esta herramienta, la pieza debe estar fuertemente sujeta a un soporte y el filo de la hoja no debe dirigirse a ninguna parte del cuerpo.
- La parte cortante del formón debe estar siempre bien afilada.

Limas

Son herramientas de uso muy frecuente en diversos lugares de trabajo. Se diferencian entre sí por su tamaño, el tipo de corte que pueden realizar (más fino o más grueso) en función de la distancia entre sus dientes y su sección transversal.

Como con cualquier herramienta manual, antes de empezar a trabajar con una lima deberá comprobarse que:

- ✓ El mango no tiene astillas ni grietas
- ✓ El cuerpo de la lima no está desgastado o sus dientes embotados
- ✓ La espiga penetra suficientemente en el mango
- ✓ La espiga no está torcida o lo que es lo mismo, el eje del mango y el de la espiga están alineados

Por lo que concierne al manejo de estas herramientas conviene tener presente los siguientes consejos de prudencia:

- ✓ Cuando se deba colocar el mango a una lima, disponer de un mango con anillo o virola metálica en el punto de penetración de la espiga. A continuación, coger la lima con una mano protegida con guante de seguridad y golpear el mango contra el banco de trabajo o con un martillo.
- ✓ Asegurar los mangos con frecuencia.
- ✓ No usar la lima como palanca, ya que la espiga es blanda y se dobla fácilmente, mientras que el cuerpo es quebradizo, pudiendo partirse.
- ✓ No golpearlas a modo de martillo.
- ✓ Dado que las limas se oxidan con facilidad, se deben mantener limpias, secas y separadas de las demás herramientas
- ✓ Cuando se utilice una lima, empujarla hacia delante ejerciendo la presión necesaria y levantarla ligeramente al retroceder.
- ✓ Siempre que los dientes estén embotados, debe limpiarse el cuerpo de la lima con una escobilla.

Llaves

Estas herramientas son de uso muy extendido en trabajos mecánicos. Cuanto mayor es la abertura de la boca, mayor debe ser la longitud de la llave, a fin de conseguir el brazo de palanca acorde con el esfuerzo de trabajo de la herramienta.

Según el trabajo a realizar existen diferentes tipos de llaves, a saber: de boca fija, de cubo o estrella, de tubo, llave universal llamada también ajustable o llave inglesa y llave hallen.

Los accidentes con estas herramientas se originan cuando la llave se escapa del punto de operación y el esfuerzo que se hace sobre ella queda súbitamente interrumpido, produciéndose un golpe. A ello puede contribuir una conservación inadecuada de la herramienta que suele originar los siguientes problemas:

- ✓ Boca deformada o desgastada
- ✓ Elementos de regulación deteriorados, sueltos o faltos de engrase
- ✓ Bocas y mangos sucios de grasa

A continuación se indican algunos consejos de prudencia a tener en cuenta en el manejo de estas herramientas:

- ✓ Siempre que sea posible, utilizar llaves fijas con preferencia a las ajustables.
- ✓ Elegir siempre la llave que se ajuste perfectamente a la cabeza de la tuerca que se desea apretar o aflojar.
- ✓ Emplazar la llave perpendicularmente al eje de la tuerca. De no hacerlo así, se corre el riesgo de que resbale.
- ✓ Para apretar o aflojar tuercas debe actuarse tirando de la llave, nunca empujando. En caso de que la tuerca no salga, debe procederse a su lubricación sin forzar la herramienta. Tampoco debe aumentarse el brazo de palanca de la llave acoplando un tubo para hacer más fuerza.
- ✓ No deben utilizarse las llaves para golpear a modo de martillos o como palancas.
- ✓ Estas herramientas deben mantenerse siempre limpias. En las ajustables es conveniente aceitar periódicamente el mecanismo de apertura de las mandíbulas.

Martillos

Es la herramienta diseñada para golpear. Hay diversos tipos, entre los que cabe señalar: el de bola, el de peña, el de orejas o uñas, la maceta y la mandarria o martillo pesado.

Las condiciones peligrosas más frecuentes de un martillo defectuoso y los riesgos que éstas originan derivados de su manejo son:

- ✓ Inserción inadecuada de la cabeza en el mango, pudiendo salir proyectada al golpear
- ✓ Presencia de astillas en el mango que pueden producir heridas en la mano del usuario
- ✓ Golpes inseguros que producen contusiones en las manos
- ✓ Proyección de partículas a los ojos

En el manejo de estas herramientas se recomienda:

- ✓ Comprobar que la herramienta se encuentra en buen estado antes de utilizarla y que el eje del mango queda perpendicular a la cabeza.

- ✓ Que el mango sea de madera dura, resistente y elástica (haya, fresno, acacia, etc.). No son adecuadas las maderas quebradizas que se rompen fácilmente por la acción de golpes.
- ✓ Que la superficie del mango esté limpia, sin barnizar y se ajuste fácilmente a la mano. Conviene señalar que a mayor tamaño de la cabeza del martillo, mayor ha de ser el grosor del mango.
- ✓ Agarrar el mango por el extremo, lejos de la cabeza, para que los golpes sean seguros y eficaces.
- ✓ Asegurarse de que durante el empleo del martillo no se interponga ningún obstáculo o persona en el arco descrito al golpear.
- ✓ Utilizar gafas de seguridad cuando se prevea la proyección de partículas al manipular estas herramientas.

Sierras

Son herramientas dentadas, diseñadas para cortar madera, metales o plásticos. Las recomendaciones generales para su correcto uso son:

- ✓ Sujetar firmemente la pieza a cortar, de forma que no pueda moverse.
- ✓ Mantener bien tensada la hoja de la sierra que se destine a cortar metales.
- ✓ No serrar con demasiada fuerza, para evitar que la hoja se doble o se rompa.
- ✓ Proteger adecuadamente en fundas, las hojas de sierra cuando se transporten, con el fin de que los dientes no provoquen lesiones.
- ✓ Al empezar a cortar una pieza, la hoja de la sierra debe estar ligeramente inclinada y a continuación se arrastra la herramienta tirando de ella hasta producir una muesca. Nunca debe empezarse el corte empujando hacia delante. Cuando se esté llegando al final, se debe disminuir la presión sobre la hoja.
- ✓ Al terminar el trabajo, se colgarán las sierras en la pared, especialmente las de cortar metal.

Máquinas portátiles

Las máquinas portátiles son aparatos mecánicos accionados por una fuente de energía (eléctrica, neumática o hidráulica) que generan en la herramienta un movimiento de rotación o de vaivén.

Las causas de los accidentes con este tipo de máquinas son muy similares a las indicadas para las herramientas manuales, es decir, deficiente calidad de la máquina; utilización inadecuada; falta de experiencia en el manejo, y mantenimiento insuficiente, si bien en las máquinas portátiles hay que añadir además, las que se derivan de la fuente de energía que las mueve. Conviene precisar también que los accidentes que se producen con este tipo de máquinas suelen ser más graves que los provocados por las herramientas manuales.

Los riesgos más frecuentes que originan las máquinas portátiles son los siguientes:

- ✓ Lesiones producidas por el útil de la herramienta, tanto por contacto directo, como por rotura de dicho elemento.
- ✓ Lesiones provocadas por la fuente de alimentación, es decir, las derivadas de contactos eléctricos, roturas o fugas de las conducciones de aire comprimido o del fluido hidráulico, escapes de fluidos a alta presión, etc.
- ✓ Lesiones originadas por la proyección de partículas a gran velocidad, especialmente las oculares.
- ✓ Alteraciones de la función auditiva, como consecuencia del ruido que generan.
- ✓ Lesiones osteoarticulares derivadas de las vibraciones que producen.

Por el tipo de movimiento de la herramienta, las máquinas portátiles pueden clasificarse en dos grupos:

- **De herramienta rotativa.** En estas máquinas, la fuente de alimentación imprime a la herramienta un movimiento circular.
- **De percusión.** La fuente de energía imprime a la herramienta en este tipo de máquinas un movimiento de vaivén.

Máquinas portátiles de herramienta rotativa

Dentro de las máquinas portátiles, las de herramienta rotativa son las más frecuentes, destacando las siguientes: amoladoras o radiales, sierras circulares y taladradoras, cuya descripción se aborda seguidamente, considerando los riesgos más característicos y su prevención.

Amoladoras o radiales

Las radiales (figura 1) son máquinas portátiles utilizadas en la eliminación de rebabas (desbarbado), acabado de cordones de soldadura y amolado de superficies.



Figura 1. Ejemplo de amoladora o radial

El principal riesgo de estas máquinas estriba en la rotura del disco, que puede ocasionar heridas de diversa consideración en manos y ojos. También debe tenerse en cuenta el riesgo de inhalación del polvo que se produce en las operaciones de amolado, especialmente cuando se trabaja sobre superficies tratadas con cromato de plomo, minio, u otras sustancias peligrosas.

El origen de estos riesgos reside en:

- ✓ El montaje defectuoso del disco
- ✓ Una velocidad tangencial demasiado elevada
- ✓ Disco agrietado o deteriorado
- ✓ Esfuerzos excesivos ejercidos sobre la máquina que conducen al bloqueo del disco
- ✓ Carencia de un sistema de extracción de polvo

Conviene señalar que los discos abrasivos pueden romperse ya que algunos son muy frágiles. Por ello, la manipulación y almacenamiento debe realizarse cuidadosamente, observando las siguientes precauciones:

- ✓ Los discos deben mantenerse siempre secos, evitando su almacenamiento en lugares donde se alcancen temperaturas extremas. Asimismo, su manipulación se llevará a cabo con cuidado, evitando que choquen entre sí.
- ✓ Escoger cuidadosamente el grano de abrasivo, evitando que el usuario tenga que ejercer una presión demasiado grande, con el consiguiente riesgo de rotura. Conviene asegurarse de que las indicaciones que figuran en el disco, corresponden al uso que se le va a dar.
- ✓ Antes de montar el disco en la máquina debe examinarse detenidamente para asegurarse de que se encuentra en condiciones adecuadas de uso.
- ✓ Los discos deben entrar libremente en el eje de la máquina, sin llegar a forzarlos ni dejando demasiada holgura.
- ✓ Todas las superficies de los discos, juntas y platos de sujeción que están en contacto, deben estar limpias y libres de cualquier cuerpo extraño.
- ✓ El diámetro de los platos o bridas de sujeción deberá ser al menos igual a la mitad del diámetro del disco. Es peligroso sustituir las bridas originales por otras cualesquiera.
- ✓ Entre el disco y los platos de sujeción deben interponerse juntas de un material elástico, como papel, cuyo espesor debe estar comprendido entre 0,3 y 0,8 mm.
- ✓ Al apretar la tuerca o mordaza del extremo del eje, debe hacerse con cuidado para que el disco quede firmemente sujeto, pero sin sufrir daños.
- ✓ Los discos abrasivos utilizados en las máquinas portátiles deben disponer de un protector, con una abertura angular sobre la periferia de 180 ° como máximo. La mitad superior del disco debe estar completamente cubierta.
- ✓ Cuando se coloca en la radial un disco nuevo es conveniente hacerlo girar en vacío durante un minuto y con el protector puesto, antes de aplicarlo en el punto de trabajo. Durante este tiempo no debe haber personas en las proximidades de la abertura del protector.
- ✓ Los discos abrasivos utilizados en operaciones de amolado con máquinas portátiles deben estar permanentemente en buen estado, debiendo rechazar aquellos que se encuentren deteriorados o no lleven las indicaciones obligatorias (grano, velocidad máxima de trabajo, diámetros máximo y mínimo, etc.).

En lo concerniente a las condiciones de utilización, deben tenerse en cuenta las siguientes:

- ✓ No sobrepasar la velocidad máxima de trabajo admisible o velocidad máxima de seguridad.
- ✓ Disponer de un dispositivo de seguridad que evite la puesta en marcha súbita e imprevista de estas máquinas.
- ✓ Asegurar la correcta aspiración de polvo que se produce en el transcurso de las operaciones de amolado. Hay radiales que llevan incorporado un sistema de extracción en la propia máquina.
- ✓ Prohibir el uso de la máquina sin el protector adecuado, así como cuando la diferencia entre el diámetro interior del protector y el diámetro exterior del disco sea superior a 25 mm.
- ✓ Colocar pantallas de protección contra proyecciones de partículas, especialmente cuando se realicen trabajos de desbarbado.
- ✓ Parar inmediatamente la máquina después de cada fase de trabajo.
- ✓ Indicar a la persona responsable del trabajo, cualquier anomalía que se detecte en la máquina y retirar de servicio, de modo inmediato, cualquier radial en caso de deterioro del disco o cuando se perciban vibraciones anormales funcionando a plena velocidad.
- ✓ Evitar la presencia de cuerpos extraños entre el disco y el protector.
- ✓ No trabajar con ropa floja o deshilachada.

En cuanto a los equipos de protección individual de uso obligatorio cuando se trabaja con este tipo de máquinas portátiles son los siguientes:

- ✓ Gafas de seguridad de montura cerrada o pantalla protectora.
- ✓ Guantes de seguridad contra cortes y abrasión.
- ✓ Mandil especial de cuero grueso contra el contacto fortuito del disco con el cuerpo, cuando sea necesario adoptar posturas peligrosas.

Sierras circulares

La sierra circular portátil (figura 2) se considera una de las herramientas portátiles más peligrosas. Se utiliza fundamentalmente para realizar cortes en madera y derivados.

Los tipos de lesiones graves que producen estas máquinas son generalmente cortes en las manos, antebrazos y muslos.



Figura 2. Ejemplo de sierra circular portátil

La mayoría de los accidentes se producen cuando la hoja de la sierra queda bloqueada por el material que se está cortando y la máquina es rechazada bruscamente hacia atrás. La causa de este accidente suele ser la ausencia del cuchillo divisor o una adaptación defectuosa del citado útil.

Otro accidente que se produce con cierta frecuencia es el bloqueo de la carcasa de protección en posición abierta, a causa de la presencia de virutas y serrín o de la rotura del muelle de retorno.

Las medidas preventivas más eficaces frente al riesgo de estos accidentes son:

- **Carcasa móvil de protección.** Este elemento cubre de forma automática la hoja de la sierra, por debajo de la placa de apoyo, tan pronto queda libre aquélla, gracias al muelle de retorno. Ello permite retirar la máquina del punto de trabajo aunque la hoja esté girando todavía, sin riesgo de contactos involuntarios con las diversas partes del cuerpo o con objetos próximos.
- **Cuchillo divisor regulable.** Cubre el borde de la hoja de corte por el lado del usuario y disminuye los efectos de un contacto lateral con aquélla. Asimismo, guía a la hoja de sierra y mantiene separados los bordes del corte a medida que éste se va produciendo, evitando así las presiones del material sobre el disco y el rechazo de la máquina hacia atrás. El cuchillo debe ser regulable en función del diámetro del disco, de forma que diste de los dientes 2 mm como máximo. Constituye un elemento protector complementario de la carcasa, ya que ésta, como se dijo, puede bloquearse por las virutas y el serrín o por la rotura del muelle de retorno.

En operaciones en las que se utilizan sierras circulares portátiles se recomienda el uso de gafas de seguridad, con el fin de evitar la proyección en los ojos de serrín y virutas.

Taladradoras

La taladradora portátil (figura 3) es una máquina cuyo uso se encuentra ampliamente extendido en diversos sectores de actividad, siendo poco frecuentes y de escasa gravedad los accidentes que se derivan de su manipulación.



Figura 3. Ejemplo de taladradora portátil

Los accidentes que se producen por la manipulación de este tipo de herramientas tienen su origen en el bloqueo y rotura de la broca.

Como primera medida de precaución, deben utilizarse brocas bien afiladas y cuya velocidad óptima de corte corresponda a la de la máquina en carga.

Durante la operación de taladrado, la presión ejercida sobre la herramienta debe ser la adecuada para conservar la velocidad en carga tan constante como sea posible, evitando presiones excesivas que propicien el bloqueo de la broca y con ello su rotura.

El único equipo de protección individual recomendado en operaciones de taladrado son las gafas de seguridad, desaconsejándose el uso de guantes y ropas flojas, para evitar el riesgo de atrapamiento y enrollamiento de la tela.

Máquinas portátiles de percusión

Entre las máquinas portátiles de percusión, una de las más comunes es el martillo neumático (figura 4) en sus más variadas versiones, utilizado en gran número de trabajos, adaptando en cada caso la herramienta más adecuada.



Figura 4. Ejemplo de martillo neumático

Los principales riesgos que se derivan del manejo de esta herramienta son los siguientes:

- ✓ Lesiones osteoarticulares provocadas por las vibraciones debidas al efecto de retroceso.
- ✓ Proyecciones de esquirlas y cascotes del material sobre el que se trabaja.
- ✓ Rechazo y proyección del útil que se está empleando.
- ✓ Hipoacusia a causa del ruido que se genera.

En lo que concierne a la prevención de estos riesgos cabe señalar que algunos fabricantes han logrado desarrollar sistemas percutores que minimizan el efecto de retroceso, reduciendo a su vez el nivel de ruido y el peso de la herramienta.

En cuanto al rechazo y proyección del útil puede evitarse mediante dispositivos de retención emplazados en el extremo del cilindro del martillo.

Debe vigilarse con frecuencia el buen estado de dichos dispositivos, porque en caso de rotura pueden proyectarse fragmentos de metal sobre las personas que se encuentran en las inmediaciones.

Ante el riesgo de proyección de fragmentos del material sobre el que se acciona el martillo neumático, deben disponerse pantallas que protejan a las personas y puestos de trabajo del entorno.

Los usuarios de este tipo de herramientas deben ir provistos de casco, guantes, gafas de seguridad y protección auditiva.

Máquinas herramientas destinadas al mecanizado de metales

Las máquinas herramientas son máquinas no portátiles accionadas con motor y destinadas al mecanizado de metales

Todas las máquinas y equipos de trabajo nuevos deberán disponer de marcado CE, así como de declaración CE de conformidad. Este requisito es aplicable siempre:

- A todas las máquinas nuevas, aunque no presenten riesgo alguno para la seguridad de los usuarios
- A todas aquellas que sean de fabricación propia, aunque no se comercialicen
- En aquellos casos en que se monten máquinas o partes de máquinas de orígenes diferentes

El requisito anterior no será de aplicación, cuando se acople a una máquina o a un tractor un equipo intercambiable.

La declaración CE de conformidad acredita que la máquina o equipo de trabajo cumple los requisitos esenciales de seguridad y su firma posibilita la colocación de la marca CE en la máquina o equipo en cuestión.

En cuanto a los equipos y máquinas fabricadas antes del 1 de enero de 1995 que no dispongan de marcado CE, deben ponerse en conformidad con arreglo a lo establecido en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio.

Una forma de abordar la problemática legal que generan las máquinas y equipos de trabajo es realizar un inventario que permita conocer con exactitud las carencias existentes.

Se entiende por mecanizado, el conjunto de operaciones de conformación en frío con arranque de viruta, mediante las cuales se modifican la forma y dimensiones de una pieza metálica. Las máquinas herramientas imprimen a la herramienta y a la pieza objeto de conformación, los movimientos precisos, para que se alcance la forma y dimensiones requeridas. Entre tales máquinas destacan algunas como: tornos, taladradoras, mandrinadoras, fresadoras, brochadoras, rectificadoras y otras que realizan operaciones derivadas de las anteriormente citadas. Aunque no desarrollan operaciones de mecanizado propiamente dichas, también se consideran máquinas herramientas las sierras mecánicas.

A continuación, se describen las disposiciones mínimas generales de seguridad recogidas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, ya mencionado, que deben reunir las máquinas herramientas, cuyo cumplimiento contribuye a prevenir los riesgos más frecuentes que se derivan de la manipulación de estos equipos y que básicamente son:

- ✓ Contacto accidental con la herramienta o la pieza en movimiento
- ✓ Atrapamiento con los órganos de movimiento de la máquina
- ✓ Proyección de la pieza o de la herramienta
- ✓ Dermatitis por contacto con los fluidos de corte utilizados como refrigerantes.

Órganos de accionamiento (figura 5):

Los órganos de servicio de estas máquinas deben ser claramente visibles e identificables y en caso necesario, llevar el etiquetado apropiado. Los colores indicativos de dichos órganos son:

- Puesta en marcha o en tensión: BLANCO.
- Parada o puesta fuera de tensión: NEGRO.
- Parada de emergencia: ROJO.
- Supresión de condiciones anormales: AMARILLO.
- Rearme: AZUL.

Los órganos de mando pueden ser de los siguientes tipos:

- Pulsador: Salvo el de parada deben estar encastrados.
- Pedal: Protegido contra accionamientos involuntarios.
- Barra paralela: Según la normativa vigente no debe utilizarse.
- Mando a dos manos: Será de tipo pulsador. Debe tener sincronismo y ser eficaz contra el burlado.

Estarán situados en la proximidad del puesto de mando y fuera de la zona de peligro, salvo el de parada de emergencia. Asimismo, desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación. En caso contrario, la puesta en marcha será precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.

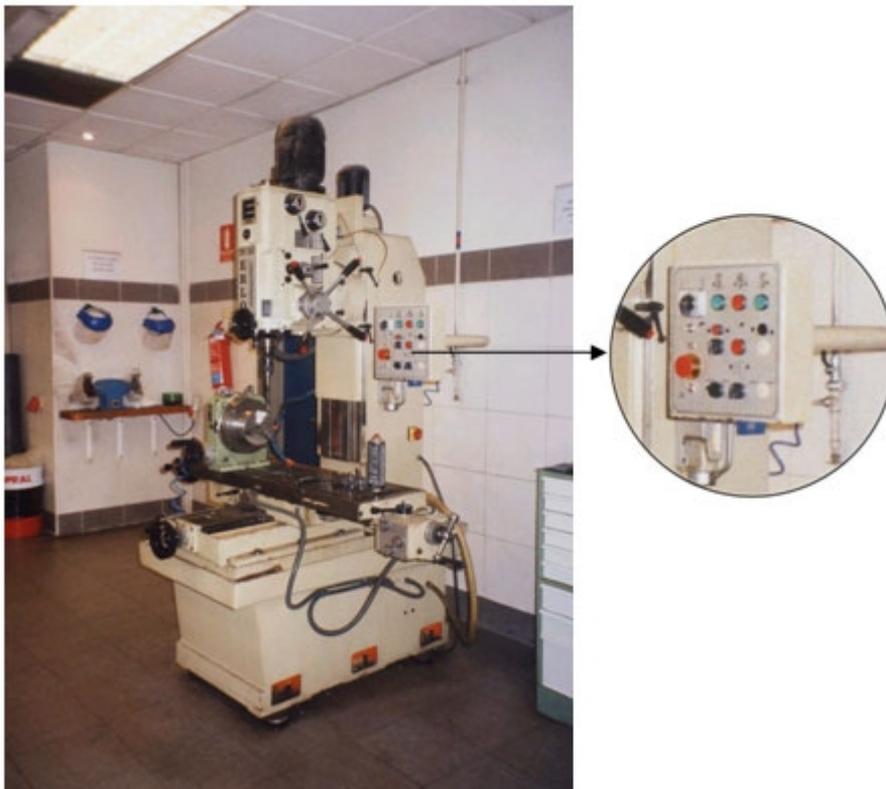


Figura 5. Taladro vertical. Órganos de accionamiento

Puesta en marcha

Debe obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin.

Tras un corte de energía (eléctrica, neumática, hidráulica), su posterior reanudación no deberá dar lugar a la puesta en marcha de las partes peligrosas de la máquina.

Se debe impedir que una máquina herramienta se ponga en marcha:

- Por el cierre de un resguardo con dispositivo de enclavamiento.
- Cuando una persona se retira de una zona cubierta por un dispositivo sensible, tal como una barrera inmaterial.
- Por la maniobra de un selector de modo de funcionamiento.
- Por el desbloqueo de un pulsador de parada de emergencia.
- Por el rearme de un dispositivo de protección térmico.

Parada

La orden de parada debe tener prioridad sobre todas las demás. Se consideran los siguientes tipos de paradas:

- **Parada general:** Toda máquina herramienta debe tener una parada de categoría 0, es decir, supresión inmediata de la energía de los accionadores de la máquina.
- **Parada desde el puesto de trabajo:** Está destinada a permitir que un operador pueda parar la máquina cuando tenga que intervenir en una zona peligrosa para una operación concreta. A su vez, este tipo de parada puede ser:
 - De categoría 1, de modo que al ordenar la función de parada ésta se produce cuando la máquina se halla en posición de seguridad
 - De categoría 2, de manera que al ordenar la función de parada la máquina se detiene en ese momento, pero mantiene sus fuentes de energía activadas.
- **Parada de emergencia:** Accionada por un dispositivo que debe permitir la parada de la máquina en las mejores condiciones posibles, mediante una deceleración óptima de los elementos móviles. Esta parada puede ser de categoría 0 o de categoría 1.

El órgano de mando que permite obtener esta función de parada de emergencia (pulsador de manotazo, cable, barra, etc.) debe ser de color rojo y estar colocado sobre fondo amarillo. La colocación de un dispositivo de parada de emergencia sólo tiene sentido en el caso de que el tiempo de parada que permite obtener sea netamente más corto que el obtenido con la parada normal, lo que requiere un frenado eficaz.

Caídas y proyecciones de objetos

Debe prevenirse la proyección de viruta y las salpicaduras de fluidos de corte, así como la posible caída de objetos, debidos tanto al funcionamiento propio de la máquina como a circunstancias accidentales. Las medidas preventivas a adoptar están destinadas a proteger no sólo a los operadores, sino también a cualquier otra persona que pueda estar expuesta a estos peligros. Consisten esencialmente en resguardos fijos o móviles de resistencia adecuada, como el que se indica en la figura 6.



Figura 6. Fresadora de control numérico provista de resguardo móvil

Emisión de gases, vapores, líquidos y polvos

Cuando en una máquina herramienta pueda existir riesgo de emisión de algunos de estos elementos (por ejemplo, nieblas de fluidos de corte), se procurará efectuar su captación en su propio origen mediante un dispositivo de extracción localizada, integrado en lo posible en los resguardos o carcasas. Se estudiará en cada caso particular el tipo de emisión producida y se diseñará el elemento extractor en función de sus características.

Mantenimiento

- Se respetarán las condiciones de utilización de estas máquinas, tal como se recomienda por los fabricantes.
- Se prestará un atento cuidado al mantenimiento, especialmente cuando no sea posible colocar protectores eficaces y se realizará un correcto reglaje.

- La limpieza y reparaciones se llevarán a cabo con la máquina parada. En cuanto a las reparaciones en concreto, solamente las realizará personal especializado y debidamente autorizado.

Elementos móviles

Se distinguen en general, dos tipos de elementos móviles:

- Elementos móviles de transmisión: Se encuadran en este grupo los árboles de transmisión, poleas y correas.
- Elementos móviles de trabajo: Son aquellos que ejercen una acción directa sobre el material y desarrollan su actuación en la zona de operación, como la hoja de la sierra de cinta mecánica que se muestra en la figura 7.



Figura 7. Sierra de cinta mecánica para corte de metales

Separación de las fuentes de energía

En lo referente a la energía eléctrica, la separación puede quedar asegurada mediante:

- Un interruptor-seccionador.
- Un disyuntor que disponga de la función de seccionado.
- Una toma de corriente para una intensidad inferior o igual a 16 amperios y una potencia total inferior a 3 KW.

Los dispositivos de separación deben ofrecer todas las garantías de que a cada posición (abierto/cerrado) del órgano de mando corresponda de forma inmutable la posición (abierto/cerrado) de los contactos.

Señalización y advertencia

En aquellas máquinas que tras adaptarle medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar adecuadamente señalizado mediante indicadores normalizados.

Puesta en obra

La máquina estará ubicada en lugar nivelado y firme, evitando los lugares que puedan generar riesgos de caídas de altura. Asimismo, la zona de ubicación estará limpia, seca y ventilada.

Dispondrá de un servicio eléctrico encabezado por un diferencial adecuado con su correspondiente interruptor magnetotérmico y petaca de conexión tipo estanca, de conformidad con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Utilización

El personal que manipule este tipo de máquinas contará con la debida autorización y formación específica.

La máquina se fijará de manera que no se produzcan movimientos no deseables originados por vibraciones.

Antes de poner en marcha una máquina, se comprobará que no hay nadie manipulándola.

Otras consideraciones

Cualquier máquina herramienta deberá llevar su marcado CE correspondiente. Si su adquisición ha sido anterior a 1995 y carece de dicho marcado, se procederá a su puesta en conformidad, según lo establecido en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, como oportunamente se indicó.

Toda máquina dispondrá del correspondiente manual de instrucciones y libro de mantenimiento y revisiones en castellano facilitado por el fabricante.

Precauciones a tener en cuenta en la manipulación de fluidos de corte

Se considera que más del 98% de la energía mecánica que entra en juego en una operación de mecanizado se transforma en calor, en función de variables tales como el tipo de material, ángulo y profundidad de corte y velocidad del mecanizado. Con el fin de evitar un sobrecalentamiento en el

punto de corte, que conduciría inevitablemente a un deterioro prematuro de la herramienta y a un acabado superficial indeseable de la pieza, el calor producido en la operación debe ser eliminado del modo más rápido y eficaz posible, para lo cual se utilizan los llamados fluidos de corte, que pueden definirse como líquidos de composición variada, que se adicionan al sistema pieza-herramienta-viruta de una operación de mecanizado, con el fin de lubricarlo y eliminar el calor que se genera (figura 8).

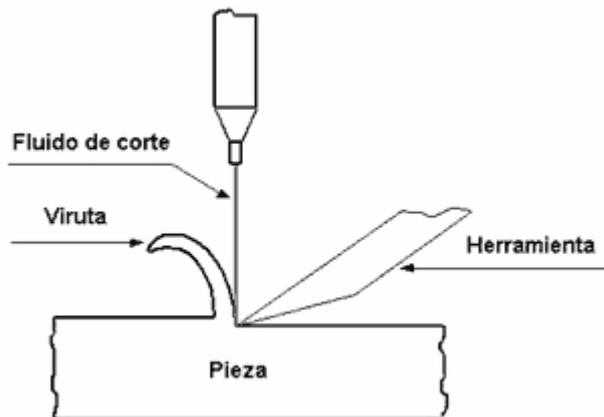


Figura 8. Adición de un fluido de corte a una operación de mecanizado de una pieza metálica.

Atendiendo a su contenido en aceite mineral, los fluidos de corte pueden clasificarse en:

- Fluidos aceitosos o aceites de corte propiamente dichos.
- Fluidos acuosos, conocidos en España coloquialmente con el nombre de taladrinas.

A su vez, estas últimas se dividen en:

- Emulsiones simples.
- Sintéticas.
- Semisintéticas.
- Neosintéticas.

Todos estos fluidos de corte, cuyas funciones esenciales durante el mecanizado son refrigerar y lubricar, suelen contener un variado surtido de aditivos que les confieren propiedades tales como, estabilizar las emulsiones; inhibir la corrosión de piezas, herramientas y equipos de trabajo; reducir la proliferación de microorganismos (bacterias, hongos y levaduras); evitar la formación de espumas; disminuir o aumentar la dureza del agua, etc., con lo que a la propia agresividad de los productos de base, hay que añadir la que proporcionan los citados aditivos.

Las medidas preventivas frente a las afecciones cutáneas deberán orientarse hacia la consecución de dos objetivos concretos:

- Evitar la aparición de cualquier caso de dermatosis.

- Tratar eficazmente los casos que puedan aparecer, a fin de impedir su evolución.

La estrategia a desarrollar comprende cuatro líneas de actuación:

- ✓ Extremar la higiene personal y la limpieza del entorno de trabajo.
- ✓ Conocer los componentes de los productos utilizados, a través de la fichas de seguridad.
- ✓ Desarrollar un programa de protección dermatológica que incluya el uso de cremas barrera o guantes de protección, cuando sea posible, en el transcurso del trabajo; jabón neutro para el aseo personal antes de comer y al finalizar la jornada, y crema hidratante para restituir el manto ácido de la piel al finalizar el trabajo.
- ✓ Vigilancia médica permanente, estableciendo un registro de dermatosis.