# GUÍA PARA LA ADAPTACIÓN AL RD 1215/97 EN EL SECTOR DE LA MADERA

GUÍA PARA LA ADAPTACIÓN AL RD 1215/97 EN EL SECTOR DE LA MADERA

# Guía para la adaptación al RD 1215/97 en el sector de la Madera

Edita: CONFEMADERA - Confederación Española de Empresarios de la Madera

Con la financiación de:

FUNDACIÓN
PARA LA
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES

Director técnico: Juan Manuel Chamorro Novillo

Colaboradores: Francesc de Paula Pons Alfonso
Almudena Reguera González
Ana Isabel Hernández García
José Miguel Borrachero
Fernando Medina (UGT)
Rubén Pinel (CC.OO.)

Agradecimientos: Centro Nacional de Verificación de Maquinaria del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

www.confemadera.es

Imprime: Grupo Industrial de Artes Gráficas
Ibersaf Industrial, S.L.

Depósito Legal: M-48906-2003

# ÍNDICE

Página
Presentación de la Guía . . . . . 5
1. Introducción . . . . . 6
2. Objetivo . . . . . 6
3. Legislación . . . . . 6
3.1 Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo . . . . . 10
4. Comercialización de máquinas . . . . . 15
5. Obligaciones (formación, información y participación) . . . . . 17
6. Análisis de la siniestralidad del sector . . . . . 19
7. Herramientas de mano . . . . . 22
Principales máquinas del sector: sus riesgos de seguridad y elementos de protección y/o dispositivos de seguridad . . . . . 25
Sierra circular . . . . . 27
Sierra de cinta . . . . . 35
Cepilladora . . . . . 43
Tupí . . . . . 53
Tronzadora . . . . . 67
Escopleadora . . . . . 71
Regruesadora . . . . . 77
Encoladora . . . . . 83
Cabinas de barnizado . . . . . 87
Carretillas elevadoras . . . . . 91
Comparativa por especialidad preventiva . . . . . 97
Riesgos seguridad . . . . . 101
Riesgos higiénicos . . . . . 102
Riesgos ergonómicos . . . . . 104
Listas de comprobación . . . . . 105
Fichas genéricas . . . . . 107
Fichas específicas . . . . . 115

# Presentación de la Guía

La *Guía de adaptación de los equipos de trabajo en el sector de la madera* pretende ser la continuidad de los proyectos presentados anteriormente por la Comisión de Seguridad Laboral emanada del I y II Convenio Colectivo Estatal para las Industrias de la Madera, y que ha sido posible gracias a la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

Entendemos que la seguridad tiene que ser una acción continuada en el tiempo, algo dinámico y que sea el eje dinamizador en el cambio de actitudes respecto a la prevención de riesgos. Con este proyecto seguimos la línea ya emprendida desarrollando nuevas herramientas que faciliten la formación e información de los agentes sociales en temas de prevención en nuestro sector.

En pasadas convocatorias se editaron la *Guía de Prevención en el sector de la Madera*, y la *Guía de Ecosalud Laboral en el Sector del Mueble* encaminadas a mejorar la prevención y concienciar a los agentes implicados (empresarios y trabajadores) de la importancia de invertir en ella. Con esta *Guía de adaptación de los equipos de trabajo en el sector de la madera* los trabajadores y trabajadoras del sector, así como los empresarios conocerán la idoneidad de la máquina que manejan y poseen, así como los mecanismos necesarios para tener una máquina "segura" que permita su utilización en el centro de trabajo, conforme a lo establecido en el RD 1215/97 de 18 de julio.

Esta Guía es fruto de la estrecha colaboración que, en el seno de la Comisión de Seguridad Laboral, mantienen los representantes sindicales y empresariales implicados en el sector. Todas las acciones, contenidos y productos finales han sido consensuados por ambos para mejorar la seguridad en el sector de la madera.

Nuestro más sincero agradecimiento al Centro Nacional de Verificación de Maquinaria del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, por el asesoramiento prestado para la elaboración de esta Guía.

Pedro García Moya - Presidente de CONFEMADERA
Manuel Fernández López "Lito" - Secretario General de MCA-UGT
Fernando Serrano Pernas - Secretario General de FECOM-CC.OO.

CONFEMADERA
Confederación Española de Empresarios de la Madera

UGT MCA

CC.OO federación estatal de construcción, madera y afines

# 1. Introducción

La sociedad, a medida que alcanza nuevas metas en lo referente al bienestar social, demanda una mejor calidad del trabajo. Esto se plasma en aumentar la seguridad y salud en los centros de trabajo, de tal manera que los trabajadores y trabajadoras disfruten de su vida en la plenitud de sus condiciones físicas y psíquicas.

La ley 31/1995, "Ley de Prevención de Riesgos Laborales", obliga, entre otras cosas, al empresario/a a realizar una evaluación de los riesgos que amenazan a sus trabajadores en el desempeño habitual de su actividad productiva, y a planificar e integrar la acción preventiva en sus procesos.

Dicha acción preventiva debe ir encaminada a garantizar unas condiciones de trabajo sin riesgo para la seguridad y salud, y en los casos que ello no sea posible, al menos que sean reducidas al máximo dichas condiciones de riesgo.

Pues bien, éste es también el espíritu del RD 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo, el cual deberá ser aplicado en armonía con el resto de la legislación preventiva que le sea de aplicación a la empresa. La obligatoriedad del empresario/a de poner sus equipos de trabajo en conformidad con el Real Decreto es efectiva desde el 27 de agosto de 1998.

Nuestro sector, a diferencia del resto, se ha caracterizado a lo largo de la historia por su alto grado de utilización de equipos en sus procesos de trabajo. La madera requiere desde su origen como materia prima la utilización de equipos fijos, portátiles y multitud de herramientas de gran poder abrasivo (tupís, regruesadoras, lijadoras, sierras, etc.) y por tanto peligrosas en su manejo. Por ello debemos hacer un esfuerzo para reducir las situaciones de riesgo, poniendo todos aquellos medios de protección que hagan que nuestras máquinas y equipos dejen de ser causantes de accidentes con secuelas para nuestra seguridad y salud.

# 2. Objetivo

El objetivo de la presente Guía es, por un lado, identificar y aclarar las responsabilidades derivadas del RD 1215/97 y, por otro, establecer criterios y recomendaciones para la evaluación de riesgos y la actividad preventiva que proceda de los riesgos evaluados en las máquinas del sector de la madera, tratando de llegar a todos los agentes sociales que intervienen en nuestro sector industrial.

# 3. Legislación

Por equipo de trabajo se define toda máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo.

La normativa general en España parte de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en la que se establecen los principios generales de la prevención de riesgos profesionales, para la protección de la seguridad y de la salud, la desaparición o minimización de riesgos derivados del trabajo, y la formación, información y participación de los trabajadores en la actividad preventiva.

En este sentido es importante resaltar la importancia que la acción preventiva tiene para lograr una reducción eficaz de los riesgos; dicha acción debe estar respaldada por una política que promulgue la mejora continua de los niveles de protección y seguridad, contando con la participación de empresarios/as y trabajadores para poder garantizar su eficacia.

Todas las empresas están obligadas a planificar la acción preventiva, y adaptar el trabajo a las personas que lo realizan, eligiendo para ello equipos de trabajo y procesos de producción lo más respetuosos posible con las personas y su entorno.

La "Evaluación de Riesgos", inicial y periódica, es el instrumento obligatorio para identificar y medir este tipo de riesgos, y por tanto la acción preven-

tiva deberá actuar en consecuencia, garantizando de este modo un mayor nivel de protección de la seguridad de los trabajadores.

Los reglamentos de seguridad establecen específicamente qué instalaciones y equipos están sujetos a los mismos, cuáles son las condiciones técnicas o requisitos de seguridad, qué medidas deben adoptar sus propietarios/as, cuáles son sus condiciones técnicas de uso y mantenimiento, además de poder condicionar su funcionamiento a inspecciones periódicas.

### Legislación en materia de adaptación de equipos de trabajo

- 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.
- Directiva 89/655/CEE, de 30 de noviembre de 1989, modificada por la Directiva 95/63/CE, de 5 de diciembre de 1995, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.
- Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas (publicada en el *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* número L 183, de 29 de junio de 1989), modificada más tarde por la Directiva del Consejo 91/368/CEE, de 20 de junio (*Diario Oficial de las Comunidades Europeas* número L 198, de 22 de julio de 1991).
- Directiva 73/23/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva del Consejo 93/68/CEE, de 22 de julio (DOCE número L220/1, de 30 de agosto de 1993), modificó, a su vez, varias Directivas, entre ellas la Directiva 89/392/CEE.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Directiva 93/68/CEE, por la que se modifican determinados preceptos del contenido de doce Directivas, entre las que se encuentran la Directiva 89/68/CEE.
- Directiva 93/95/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, por la que se establece la adecuación del período transitorio.
- Orden de 16 de mayo de 1994, por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución de 25 de abril de 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informa-

tivo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Directiva 89/686/CEE, que establece las exigencias mínimas esenciales que deberán cumplir todos los equipos de protección individual.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Directiva 89/656/CEE, que fija las disposiciones mínimas de seguridad y salud que garanticen una protección adecuada del trabajador en la utilización de los equipos de protección individual en el trabajo.

- Orden Ministerial de 26 de mayo de 1989, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria (ITC MIE AEM-3), del reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a las carretillas automotoras de manutención.

- Real Decreto 1495/1986, por el se aprueba el reglamento de seguridad en las máquinas, modificado por los RD 590/89 y 830/91, complementado por la orden de 8 de abril de 1991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria, del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas o sistemas de protección usados.

- Orden Ministerial de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el reglamento de aparatos a presión, modificado por los RD, 507/1982, 473/1988 y 1504/1990, complementado con 17 ITC.

- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE, relativa a los equipos de presión, y se modifica el RD 1244/2979.

- Real Decreto 1495/1991, de 11 de octubre, por el se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404CEE, sobre recipientes a presión simples, modificado por el RD 2486/1994, de 23 de diciembre.

- Real Decreto 668/1980, por el que se aprueba el reglamento de almacenamiento de productos químicos, modificado por el RD 3485/1983, de 14 de diciembre, complementado mediante 6 Instrucción Técnica Complementaria.

- Real Decreto 1618/1980, de 4 de julio, por el se aprueba el reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, modificado por el RD 2946/82, complementado mediante 26 Instrucción Técnica Complementaria.

- Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el se aprueba el reglamento electrotécnico de baja tensión, modificado por el RD 2295/1985, complementado mediante 44 Instrucción Técnica Complementaria.

- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos de exposición al ruido.

- Real Decreto 909/2001, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

- Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CEE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

Toda máquina comercializada con anterioridad a 1995, el empresario tendrá la obligación de adaptarla según el Real Decreto 1215/97, y una vez pasada dicha fecha, es el fabricante el responsable de poner en el mercado únicamente equipos y máquinas con toda seguridad. Resumiendo y a modo de recordatorio, toda la maquinaria o grupo de máquinas solidarias debe:

- Disponer de marcado CE, si han sido fabricadas y puestas en servicio con posterioridad al 1 de enero de 1995.

- Toda maquinaria que haya sufrido modificaciones no autorizadas por el fabricante, o que por fecha de fabricación no reúna las condiciones de seguridad suficientes, deberá adecuarse al RD 1215/97, de condiciones mínimas de seguridad para equipos de trabajo.

- Los equipos de adecuación y certificación de máquinas deberán ser realizados por organismos de control autorizados (OCA'S).

- Todas las máquinas en uso deben disponer de instrucciones de utilización y mantenimiento específicas de tal modo que sean conocidas y cumplidas por quienes las usan.

La normativa existente en esta materia es muy extensa y de ella se derivan un sinfín de obligaciones que aplican o no, dependiendo de los equipos disponibles en cada empresa.

El RD 1215/1997 exige, en referencia a las formas de uso, la adaptación de todos los equipos de trabajo fijos que se encuentren en la empresa a la entrada en vigor del RD, es decir, el 27 de agosto de 1997, y el 5 de diciembre de 1998, para los equipos móviles, y en cuanto a la adaptación de sus características, exige también su adaptación a partir del 27 de agosto de 1997.

Las medidas de seguridad de los equipos de trabajo móviles, como carretillas elevadoras, traspaletas, grúas, etc., serán vigiladas con especial atención, impidiendo peligros derivados de la inercia. Deberán tener una estructura que impida que el equipo se incline más de un cuarto de vuelta.

En los procesos de mecanizado de la madera se produce gran cantidad de emisiones de polvo. La formación de polvo tiene gran relevancia en el mecanizado de la madera en los talleres de carpintería, fábricas de muebles y empresas afines. Ante todo, es importante la finura del polvo, expresada mediante el tamaño del granulado y su distribución. Los polvos finos son, obviamente, más difíciles de eliminar que los gruesos y representan una carga mayor para la salud de las personas, en especial en

el caso de las partículas que pueden penetrar en los pulmones. La producción de polvo fino es superior en los procesos de lijado que en los de mecanizado con arranque de virutas.

Mediante la inhalación de polvo de madera, en especial el polvo de madera dura, se pueden absorber sustancias perjudiciales para la salud y ocasionar graves enfermedades. Deberán averiguarse previamente los riesgos específicos derivados para la salud y adoptarse las correspondientes medidas de seguridad.

Para reducir las emisiones de polvo en los puestos de trabajo deberá dotarse a las máquinas de dispositivos de aspiración. Esta medida se basa tanto en la prevención de la salud para los empleados como en la protección frente a incendios y explosiones. Deberán blindarse las máquinas y dimensionarse los dispositivos de aspiración y de transporte de modo que se consiga una succión del polvo suficiente. Si el equipo de aspiración en el área de trabajo genera una fuerte presión negativa, deberá garantizarse una compensación de la presión sin que por ello se originen corrientes en el puesto de trabajo. Esto rige también para los edificios industriales con construcciones parcialmente abiertas.

Si en el mecanizado se liberan sustancias perjudiciales para la salud, está prohibido retornar el aire expulsado a las áreas de trabajo. En el caso de un retorno del aire expulsado, no está permitido sobrepasar las concentraciones de polvo admisibles en el puesto de trabajo. La conducción del polvo aspirado debe realizarse a través de tubos incombustibles, resistentes a las roturas y al desgaste. La construcción de los tubos de aspiración y la medición de las velocidades de succión deben realizarse de tal modo que no se produzcan sedimentaciones en puntos no deseados del sistema.

Antes de evacuar el aire aspirado al exterior hay que separar el polvo. Esto se realiza mediante separadores centrífugos o filtros textiles. En la aspiración de polvo de lijado es necesaria la utilización de filtros textiles más complicados y eficaces. Con el fin de prevenir incendios y explosiones, los dispositivos de aspiración deben estar provistos de sistemas de una protección preventiva, como válvulas de descarga de la presión, discos de reventamiento, dispositivos de detección de chispas, detectores de incendios sin llamas y equipos de extinción.

### 3.1 Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo

Órganos de accionamiento. Son todos aquellos elementos sobre los que actúan los/as operarios/as para comunicar órdenes de trabajo o servicio a los equipos de trabajo. Deberán situarse siempre que sea posible fuera de las zonas de peligro, no pudiendo ser manipulados más que para realizar operaciones de mantenimiento o programación.

Algunos de estos dispositivos deberán estar protegidos de accionamientos no deseados, para evitar otros riesgos mayores, por lo que se ubicarán en zonas de difícil acceso. En máquinas que, por su tamaño, no permitan una visualización completa de la misma, el accionamiento de los equipos, se realizará además con señales luminosas y/o acústicas, y si es posible se verificará previamente al accionamiento que no existen personas en zonas de peligro de la máquina.

Normas de aplicación:
UNE-EN 1037, UNE-EN 60204

Parada de emergencia. Función prioritaria sobre cualquier otra, prevista para la reducción de riesgos mediante la acción humana. Esta función se realizará teniendo en cuenta la ralentización de las piezas móviles de la máquina, para permitir parar sin riesgos adicionales.

El órgano de accionamiento de esta función debe ser de color rojo sobre fondo amarillo, en forma de seta en la mayoría de los casos. Aunque también puede tener diferente forma, un pedal, un cable, una barra, etc.

Normas de aplicación: UNE-EN 418,
UNE-EN 60204, UNE-EN 1037

Dispositivos de protección. Caída de objetos y proyecciones. La caída de objetos o proyecciones pueden ser accidentales o provenientes del propio funcionamiento del equipo.

Para prevenir estos peligros es precisa la colocación de protecciones o resguardos para proteger a los trabajadores, impidiéndoles el acceso a las zonas de peligro.

En los casos de corte de suministro energético se debe impedir la caída accidental de objetos en suspensión.

Normas de aplicación: UNE-EN 982, UNE-EN 983, UNE-EN 953

Dispositivos de captación o extracción. La emisión de líquidos, gases o polvos en equipos con el marcado CE ya se realizan de tal modo que los riesgos se sitúan fuera del puesto de trabajo de operador de máquina, trasladando dichos elementos fuera del alcance del puesto de trabajo.

En ocasiones la utilización de estos dispositivos de emisión o extracción precisa de la utilización de equipos de protección, individual y colectiva.

Normas de aplicación: UNE-EN 626

Riesgos por estallido o rotura de herramientas. La rotura de una herramienta o pieza móvil de la máquina y la posibilidad de su proyección es, en nuestro sector, uno de los riesgos a los que se debe prestar mayor atención, por ello el equipo o máquina debe disponer de los suficientes resguardos para retener cualquier proyección de la máquina o equipo. En cualquier caso es imprescindible prevenir los riesgos derivados protegiendo, además, las conducciones de presión y los depósitos.

Normas de aplicación: UNE-EN 292, UNE-EN 953, UNE-EN 982

Riesgos de accidente por contacto mecánico. Todas las partes móviles de un equipo o máquina deberán estar protegidas contra contactos, por medio de resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas de peligro, evitando además la posibilidad de acceder a dichas zonas hasta que no se paren las maniobras peligrosas.

Dichos dispositivos o resguardos no deberán entrañar riesgos adicionales y deben estar fabricados con materiales suficientemente resistentes, colocados a la distancia más conveniente de la zona peligrosa para evitar accesos no deseados.

Normas de aplicación: UNE-EN 999, UNE-EN 349, UNE-EN 292, UNE-EN 294, UNE-EN 1088, UNE-EN 954, UNE-EN 953, UNE-EN 1050, UNE-EN 811

Iluminación. El nivel de iluminación en los equipos y máquinas debe ser el adecuado para el trabajo a realizar, dependiendo de la naturaleza del puesto y sobre todo de los riesgos potenciales que se deriven del trabajo.

Como siempre, es recomendable la iluminación natural en la medida de lo posible, reforzada con iluminación artificial localizada en las partes donde sea precisa, o bien de forma esporádica para la realización de tareas de mantenimiento, donde sea preciso.

Normas de aplicación: UNE-EN 1837, RD 486/1997 Anexo IV

Riesgo térmico. Los riesgos derivados de las altas temperaturas producidos por contacto de la piel humana con superficies calientes de las máquinas deberán prevenirse mediante resguardos, aislantes térmicos, cortinas de aire o agua, o cualquier otro sistema que nos permita mantenernos dentro de los límites tolerables.

Para los casos en que por motivos técnicos no sea posible aplicar medidas correctoras, será imprescindible la utilización de equipos de protección individuales, apropiados al riesgo.

Normas de aplicación: UNE-EN 563, RD 773/1997

Dispositivos de alarma. Los dispositivos de alarma son necesarios para evitar peligros y accidentes, y son de especial necesidad en aquellos equipos o máquinas que, por su volumen, precisen mantener controladas diversas zonas de operación.

Las señales de alarma deben ser sobre todo comprensibles y perceptibles, pudiendo ser visuales o auditivas, por lo que se deberá tener en cuenta además las posibles discapacidades de los trabajadores expuestos.

La luminosidad y el contraste de las señales luminosas deben tener en cuenta su entorno.

La señal visual de advertencia será de color amarilla o amarilla-naranja.

La señal visual de peligro será de color rojo y doblemente intensa que la de advertencia, situándose encima si se encuentran juntas.

La señal auditiva de peligro será preferente a cualquier otra señal auditiva, 15 db superior al ruido de fondo.

Normas de aplicación: UNE-EN 981

Dispositivos de separación de fuentes de energía. Los equipos y máquinas deberán disponer de dispositivos que permitan la separación de cada una de las fuentes de energía a las que esté conectada.

Estos dispositivos, también llamados de consignación, pueden realizar a la vez la función de parada y arranque, en tal caso deberán disponer de protección contra el arranque automático tras una caída de tensión.

Para los casos de energía hidráulica o neumática, el dispositivo de separación no permitirá que se produzca en los conductos de suministro el efecto calderón, colocando válvulas de descarga.

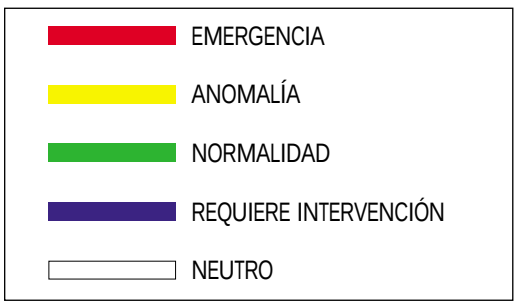
Al igual que en los dispositivos de parada de emergencia, y en los casos en los que no se disponga de dispositivos de frenada, no podrán ser utilizados en equipos con energía de inercia, como sierras circulares.

Normas de aplicación: UNE-EN 60204, UNE-EN 1037

Dispositivos de señalización. Todos los equipos y maquinaria deberán disponer de las advertencias y señalizaciones suficientes para garantizar la seguridad de los usuarios. En dicho sentido es obligatorio señalizar el uso de equipos de protección individual para prevenir consecuencias indeseadas.

Cualquier zona de riesgo potencial de accidente deberá estar señalizada adecuadamente, aparte de formar e informar a sus usuarios de los riesgos a los que están expuestos y la forma de prevenirlos.

Tanto la señalización por placa o cartel, como la luminosa deberán respetar los significados de los diferentes colores:




Normas de aplicación: UNE-EN 60204, UNE-EN 61310, UNE-EN 292, UNE-EN 842

Dispositivos de prevención contra el fuego y las explosiones. Los materiales utilizados en la fabricación de la máquina, y los materiales utilizados en el proceso de fabricación, así como los ubicados en el entorno de la máquina deben tenerse en cuenta a la hora de realizar la evaluación del riesgo contra incendio y/o explosión, y in consecuencia se deberán instalar los dispositivos necesarios para la acción preventiva, como pueden ser: dispositivos de extracción de polvo, detectores de gases, etc.

Normas de aplicación: UNE-EN 1127

Dispositivos de prevención contra el riesgo eléctrico. Todo equipo debe estar protegido contra riesgos eléctricos, bien sean por contactos directos o indirectos, entendiendo por directos los que ponemos en contacto la piel, con zonas del equipo que estén bajo tensión, e indirectos, aquellos en los que el contacto se realiza con partes de la máquina que se encuentran en tensión de forma accidental.

Dada la importancia del riesgo eléctrico, todas las zonas en tensión de los equipos deberán estar protegidas en armarios bien señalizados, y cerrados con llave o herramienta. Todas las partes eléctricas, incluidos los conductores de una máquina, deberán estar aislados y protegidos, según el reglamento electrotécnico de baja tensión. En cualquier caso, cuando sea preciso trabajar en zonas con tensión se deberán tomar las debidas precauciones y protegerse adecuadamente mediante equipos de protección individual o celdas de aseguramiento.

Normas de aplicación: UNE-EN 60204

Dispositivos de prevención contra el ruido y las vibraciones. El ruido es en nuestro sector uno de los riesgos más relevantes, debido principalmente a la gran cantidad de procesos con elevados niveles de sonoridad. Por ello en muchas máquinas será preciso la utilización de equipos de protección individual, pero además el fabricante de las máquinas está obligado a mini-

mizar en la medida de lo posible los niveles de ruido.

En el mismo sentido y como protección colectiva, se utilizarán dispositivos para la reducción de los niveles sonoros, como pantallas, cabinas, silenciadores, silembloks, etc.

Normas de aplicación: UNE-EN 11200

Importante:

- La puesta en marcha de un equipo únicamente podrá realizarse mediante una acción voluntaria sobre el órgano de accionamiento previsto.
- Todo equipo debe ir provisto de parada total en caso de emergencia.
- Los órganos de accionamiento de parada siempre tendrán prioridad sobre los de puesta en marcha.
- En los casos en los que los elementos móviles de un equipo entrañen riesgos por contacto mecánico, éstos llevarán resguardos y dispositivos de protección.
- La iluminación de las partes donde se realiza el mantenimiento del equipo deberá ser adecuada a la actividad.
- Las partes susceptibles de sufrir riesgos térmicos deberán protegerse contra el contacto y la proximidad.
- Los dispositivos de alarma deberán ser perceptibles y comprensibles, sin ambigüedades.
- Todos los equipos deberán ser adecuados para proteger a los trabajadoress contra los riesgos de incendio, explosión, contacto eléctrico, ruido, vibraciones y/o radiaciones.
- Las herramientas manuales serán resistentes y aislantes si es necesario, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas.
- Los equipos destinados a la elevación de cargas deberán utilizarse únicamente para eso, y en ningún caso para elevar o transportar personas.
- Las personas que conduzcan carretillas elevadoras deberán disponer de sujeción apropiada para evitar ser aplastados por la máquina en caso de vuelco.

Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo

Condiciones generales de utilización de los equipos de trabajo

- La instalación y utilización de los equipos se hará de modo que se reduzcan los riesgos a las personas.
- En ningún caso se podrán utilizar los equipos anulando los dispositivos de seguridad o modificando las condiciones establecidas por los fabricantes.
- Comprobar el estado de las protecciones de los equipos antes de su uso, para en caso de deterioro inutilizar el equipo.

- Adoptar las medidas necesarias para evitar el atrapamiento de elementos externos que pudiesen llevar los trabajadores (corbatas, cabellos, mangas, etc.).
- Los equipos que puedan dar lugar a proyecciones únicamente deberán ser usados si cuentan con las protecciones o resguardos adecuados.
- Los equipos que por su peligrosidad precisen de un historial de mantenimiento se deberán mantener actualizados.
- Los equipos retirados o fuera de uso deberán permanecer con sus protecciones, sobre todo de piezas o herramientas de corte.
- Para poder utilizar un equipo con función distinta a la prevista por el fabricante se deberá contar con una evaluación previa, adoptando todas las medidas de seguridad necesarias.
- Se deberá poder acceder y permanecer en condiciones suficientes de seguridad en todas las zonas del equipo necesarias para el mantenimiento o ajuste.
- Se prestará especial atención en la elección de equipos que deban ser instalados en zonas con alto riesgo de incendio o atmósferas explosivas.
- Las tareas de limpieza y retirada de residuos se realizarán dentro de los niveles de seguridad satisfactorios, y de ser imposible se deberán utilizar medios auxiliares que permitan un alejamiento adecuado de las zonas de peligro.
- Los equipos deberán ser instalados de forma que no puedan volcarse o caerse, o desplazarse, de forma que no puedan causar daños a terceras personas.
- En ningún caso se sobrepasarán los límites establecidos por los fabricantes de los equipos, en cuanto a presiones, cargas, tensiones, temperaturas, etc.
- Las carretillas elevadoras y el resto de equipos con movilidad deberán utilizarse respetando las distancias de seguridad y visibilidad, de tal forma que no pongamos en peligro a las personas.
- Para las operaciones de mantenimiento será necesario, siempre que sea posible, parar los equipos.
- Las carretillas elevadoras, o cualquier otro equipo con motor de explosión, deberán ser utilizados en zonas de trabajo suficientemente aireadas.

### Condiciones de utilización de equipos de trabajo para la elevación de cargas

- Garantizar la estabilidad y el uso de los equipos, teniendo en cuenta las condiciones del suelo.
- La elevación de trabajadores sólo se podrá efectuar en equipos previstos para ello, ocupando el puesto de mando del equipo en todo momento y teniendo prevista su evacuación en caso de emergencia.
- Evitar en todo momento la elevación de cargas sobre personas, aunque existan protecciones.
- Los accesorios o equipos de elevación deberán mantenerse, almacenarse y ser utilizados adecuadamente para evitar accidentes innecesarios.

# 4. Comercialización de máquinas

La Comunidad Europea, a través de la Directiva 98/37/CE, aboga por que sólo se puedan comercializar, y por tanto poner en servicio, dentro de los países miembros de la Comunidad, máquinas que no comprometan la seguridad ni la salud de las personas, animales domésticos o bienes, cuando estén instalados y mantenidos convenientemente, y se utilicen con arreglo a su destino.

Se considerarán conformes a esta norma las máquinas que estén provistas del marcado CE, y acompañadas de la declaración CE de conformidad.

La declaración CE de conformidad comprenderá los siguientes elementos:

- Nombre y dirección del fabricante o su representante.
- Descripción de la máquina.
- Todas las disposiciones pertinentes a las que se ajuste la máquina.
- En su caso, nombre y dirección del organismo notificado y número de certificación CE de tipo.
- En su caso, nombre y dirección del organismo notificado al que se haya comunicado el expediente de conformidad, que acusará recibo y lo conservará, o bien se limitará a comprobar si las normas contempladas han sido aplicadas correctamente, después de su transposición, estableciendo un certificado de adecuación de dicho expediente.
- En su caso, referencia a las normas armonizadas.
- En su caso, normas y especificaciones técnicas nacionales que se hayan utilizado.
- Identificación del signatario apoderado, para vincular al fabricante o a su representante.

La Directiva Europea establece como principios de integración de la seguridad los siguientes:

A. Las máquinas, por su construcción, deberán ser aptas para la función que han sido diseñadas, ajustes y mantenimiento, sin que las personas se expongan a riesgo alguno, siempre y cuando se respeten las condiciones previstas por el fabricante.
   Las medidas que se adopten deberán ir encaminadas a suprimir los riesgos de accidente durante la vida útil de la máquina, incluyendo las situaciones anormales previsibles.
B. El fabricante aplicará la siguiente prioridad a la hora de optar por las soluciones más adecuadas:

- Eliminar o reducir los riesgos en la medida de los posible.
- Adoptar las medidas de protección frente a los riesgos que no puedan ser eliminados.
- Informar a los usuarios de los riesgos residuales, indicando si es necesaria una formación especial o la utilización de equipos de protección individual.

C. El fabricante deberá prever en las fases de diseño y fabricación los riesgos que se puedan producir en situaciones anormales previsibles. Informando en las instrucciones de aquellas contraindicaciones de uso que puedan derivar en situaciones anormales.
D. El fabricante tendrá en cuenta los principios ergonómicos de cara a las condiciones previstas de utilización de la máquina.
E. El fabricante tendrá en cuenta las molestias que pueda ocasionar el uso de equipos de protección individual.
F. La máquina deberá entregarse con todos los accesorios necesarios para que pueda ser utilizada sin riesgos.

El marcado CE es obligatorio en todos los equipos comercializados en la Comunidad Europea, y deberá incluir:

- Nombre y dirección del fabricante.
- La marca CE.
- La designación de la serie o el modelo.
- El número de serie si existe.
- El año de fabricación.

En función de su naturaleza, la máquina deberá llevar todas las indicaciones que sean indispensables para un uso seguro.

El manual de instrucciones será obligatorio junto con la máquina, y su contenido mínimo debe incluir:

| |
|---|
| Recordatorio de indicaciones establecidas para el marcado |
| Condiciones de utilización |
| Puestos de trabajo que puedan ocupar |
| Instrucciones para operar sin riesgos |
| Manual de servicio |
| Manual de utilización |
| Manual de instalación |
| Manual de mantenimiento |
| Manual de montaje, desmontaje y reglaje |
| Características básicas de las herramientas que puedan acoplarse al equipo |
| Instrucciones de aprendizaje |

| Notas importantes: | |
|---|---|
| Compra de máquina fabricada antes del 1/1/1995 | Exigir al vendedor la adecuación al RD 1215/97, o quedar obligado a realizarla |
| Compra de máquina fabricada después del 1/1/1995 | Exigir al vendedor la declaración CE y el manual de instrucciones, verificar que la máquina lleve el marcado CE |
| Compra de máquina fabricada después del 1/1/1995 y fabricada fuera de la UE | Exigir al representante en la UE del fabricante la declaración y marcado CE, y el manual de instrucciones |
| Modificación sustancial de funciones de máquina fabricada antes de 1/1/1995 | La modificación convierte a la empresa que la realiza en fabricante, por lo que debe iniciar el expediente de conformidad |
| Modificación sustancial de funciones de máquina fabricada después de 1/1/1995 | La modificación convierte a la empresa que la realiza en fabricante, reabriendo de nuevo el expediente de conformidad |
| Fabricación de un equipo o máquina para uso propio | La empresa se convierte en fabricante y debe iniciar expediente de conformidad |

# 5. Obligaciones (formación, información y participación)

Los/as empresarios/as, en cumplimiento de la normativa vigente, garantizarán que los trabajadores y sus representantes sindicales estén informados y formados de manera adecuada a los riesgos derivados de la utilización de máquinas, equipos o herramientas; dicha información y formación deberá ser comprensible por los trabajadores a quienes va dirigida, y en los casos en los que se requiera se extenderá al uso y manejo de los equipos de protección individual y colectivo, en materia de protección y/o prevención. Como principio general, los/as empresarios/as tendrán la obligación de poner en uso única y exclusivamente equipos e instalaciones seguras.

Otras obligaciones:

- Realizar las instrucciones de utilización necesarias para el uso seguro del equipo, además de garantizar la eliminación de los riesgos posibles, y la minimización de los riesgos inevitables, a través de la formación, la información y la participación de todas las personas involucradas en dichos riesgos.
- En los casos en los que los equipos deban ser utilizados por trabajadores minusválidos, deberán ser adaptados previamente a su utilización.
- Cumplir con las disposiciones reglamentarias que le sean de aplicación.
- Cumplir las condiciones generales del anexo del RD 1215/97.
- Señalizar y aislar de forma eficaz los riesgos que puedan causar los equipos de trabajo, así como informar de los equipos de protección individual y colectiva que deban usarse para prevenir dichos riesgos.
- Posibilitar y realizar las actividades de mantenimiento necesarias para conservar durante la vida efectiva del equipo las condiciones de seguridad establecidas por el fabricante.
- Establecer los sistemas de seguimiento y control documentados de las condiciones de seguridad, en equipos e instalaciones, que puedan por el uso, paso del tiempo o cualquier otra condición ver alteradas sus medidas de seguridad.
- Consultar a los trabajadores, y/o sus representantes ante la adquisición y/o modificaciones o cambios en los equipos de trabajo.

Los trabajadores, por su propia seguridad y salud, tendrán la obligación de cumplir y hacer cumplir todas las medidas preventivas que afecten a su trabajo, así como el uso adecuado de los equipos de protección individual y colectivos facilitados por la empresa. Además deberán usar los equipos de trabajo de tal forma que no pongan en peligro su seguridad personal o la de otras personas, por lo que bajo ninguna circunstancia se alterarán las medidas de seguridad de ningún equipo de trabajo, ni se dejarán fuera de funcionamiento sus dispositivos de seguridad. Como principio general, los trabajadores utilizarán los equipos, máquinas y herramientas única y exclusivamente en el uso para el que han sido fabricadas.

Los trabajadores, deberán prestar atención a los riesgos que se deriven de la utilización de los equipos de trabajo que estén situados en su entorno laboral, informando de los riesgos reales y los potenciales, aunque no sean de su propio puesto de trabajo, en especial en las zonas o actividades peligrosas.

Los fabricantes, importadores y distribuidores deberán asegurar que los equipos de trabajo no constituyan una fuente de peligro para quienes los usen; por el contrario, harán las recomendaciones precisas para que su instalación y uso se efectúe de forma correcta y para los fines que fue concebido, además de la formación e información necesaria para el manejo del equipo.

| Ficha ejemplo para registro de información – formación – participación | | | |
|---|---|---|---|
| Empleado: | | | |
| Puesto de trabajo: | | | |
| Máquinas utilizadas: | | | |
| Actividad: | | Área: | |
| Información inicial: | | | |
| ☐ Política de la empresa en Prevención de Riesgos Laborales | | | |
| ☐ Organigrama de responsabilidades | | | |
| ☐ Normas Generales de Prevención de Riesgos Laborales | | | |
| ☐ Riesgos Generales y medidas de prevención | | | |
| ☐ Plan de Emergencia y Evacuación | | | |
| Indicar con una X la información entregada (NA) no aplica | | | |
| Información - formación específica de la máquina: | | | |
| ☐ Riesgos específicos | | | |
| ☐ Medidas preventivas | | | |
| ☐ Medios de protección | | | |
| ☐ Formación para comprender la utilización correcta de la máquina | | | |
| ☐ Formación en antecedentes (histórico de la máquina) | | | |
| ☐ Formación para actuar en casos de averías o emergencias | | | |
| ☐ Formación específica para el uso de equipos de protección | | | |
| ☐ Formación específica para el uso de equipos de prevención | | | |
| Indicar con una X la información-formación impartida (NA) no aplica<br>Copiar este último apartado por cada una de las máquinas en que se trabaje<br>Para los casos en que el empleado sea de mantenimiento, entregar copia de las instrucciones del fabricante. | | | |
| Tiempo total invertido en formación, incluyendo la autoformación: ☐<br>Parte práctica (desarrollo de habilidades o destrezas): ☐<br>Parte teórica (transmisión de experiencia y conocimientos): ☐<br>Indicar el número de horas | | | |
| Fecha y firma empleado: | Fecha y firma delegado: | Fecha y firma director: | |

# 6. Análisis de la siniestralidad del sector

La industria de la madera ofrece una alta siniestralidad, tanto en lo referente a la gravedad de las lesiones que sus máquinas y herramientas producen como al elevado número de ellas.

Las principales causas que provocan la elevada siniestralidad del sector son las siguientes:

a) La mayoría de las máquinas que se utilizan en la conformación de la madera disponen de herramientas de corte con un alto grado de afilado y que giran a un elevado número de revoluciones.

b) Proximidad de las manos del operario en casi toda la duración de las fases de trabajo a las herramientas de corte.

c) Reducido número de dispositivos de seguridad homologados, no siendo utilizados los existentes porque el montaje y reglaje de la protección, en innumerables ocasiones, requiere más tiempo que el empleado en elaborar la pieza.

d) Inadecuada utilización de los medios de protección personal, tanto personales como colectivos.

e) Bajo nivel de formación en materia de seguridad en los diferentes niveles de la empresa.

La accidentabilidad se caracteriza por la gravedad de las lesiones producidas por el contacto con las herramientas de corte; la lesión grave más frecuente la constituyen las amputaciones de los dedos de la mano.

Además del contacto directo con la herramienta, se presenta como accidente típico el retroceso de las piezas que se trabajan, que pueden provocar accidentes dobles. El producido por el impacto de la pieza sobre el operario y, como consecuencia de este retroceso, el contacto de las manos con la herramienta de corte al perder el contacto con la pieza que se está mecanizando.

De acuerdo con los datos disponibles en el *Anuario de estadísticas laborales y de asuntos sociales* editado por la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, el porcentaje de siniestralidad laboral de la actividad de "Madera y Mueble" es:

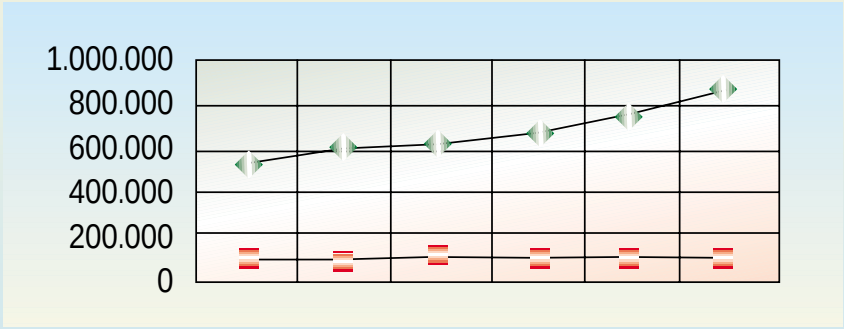
| RAMAS DE ACTIVIDAD DE MADERA Y MUEBLE | |
|---|---|
| Accidente con baja en Jornada de Trabajo | % sobre el total nacional |
| Total | 3,4 |
| Leves | 3,3 |
| Graves | 4,1 |
| Mortales | 1,5 |

*Fuente:* M.° de Trabajo y Asuntos Sociales. *Anuario de estadísticas laborales y de asuntos sociales.*

Observamos que se trata de actividades de mayor peligrosidad que la media, ya que con un 2,08% de la población laboral a nivel nacional, sufren el 3,4% de los accidentes de trabajo, y un 4,1 % de los graves, en gran medida ocasionados por las máquinas, de tanta utilización en el sector.

Como puede verse en el siguiente gráfico, durante los últimos años los accidentes de trabajo a nivel nacional han experimentado una evolución creciente muy marcada, mientras que los causados por las máquinas están más estabilizados, a pesar de que la actividad económica, y en consecuencia la población trabajadora, ha aumentado en dicho período:

ACCIDENTES DE TRABAJO PRODUCIDOS POR MÁQUINAS




| AÑOS | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| % Total máquinas accidentes | 14.38 | 12.51 | 12.87 | 12.25 | 11.58 | 10.16 |
| ACCIDENTES TOTALES | 542.818 | 599.069 | 622.095 | 677.138 | 753.396 | 869.161 |
| MÁQUINAS | 78.087 | 74.946 | 80.064 | 82.988 | 87.273 | 88.372 |

Respecto a los accidentes causados por las máquinas existentes en el sector de la madera, esta evolución más favorable es debida, entre otros factores, a la existencia de una reglamentación dirigida a lograr que las máquinas que se ponen en servicio en las empresas españolas sean más seguras. Concretamente, en los últimos años se han promulgado en nuestro país varios textos legales con ese fin, dirigidos al fabricante de las máquinas y al empresario responsable de su utilización por parte de los trabajadores, entre los que cabe destacar:

- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE del 11/12/92) entrando en vigor el 1/1/93, con período transitorio hasta el 1/1/95, y modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de enero (BOE de 8/2/95) con entrada en vigor el 9/2/95
- 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.

Si se analiza el número de accidentes producidos por las máquinas existentes para trabajar la madera y mueble, se puede apreciar en la siguiente tabla que la gran mayoría de la maquinaria del sector tienen una gravedad considerable, pero especialmente algunas, como la moldurera o tupí, la canteadora, la tronzadora de disco, la combinada o la tan común sierra circular, tienen una gran presencia entre los accidentes graves, lo que hace necesario extremar las medidas preventivas al respecto.

| DISTRIBUCIÓN DE LOS AT EN JORNADA DE TRABAJO CON BAJA POR TIPO DE MÁQUINA | |
|---|---|
| Tipo de máquina | % de graves sobre Total |
| Sierras circulares | 6,1 |
| Sierras sin especificar | 2,9 |
| Sierras de cadena o motosierras | 5,3 |
| Lijadoras o pulidoras de banda | 2,9 |
| Cepilladoras | 5,6 |
| Moldureras o tupí | 17,5 |
| Canteadoras o escuadradoras | 15,8 |
| Sierras de cinta o alternativas | 5,0 |
| Tronzadoras de disco | 8,5 |
| Escopleadoras | 1,6 |
| Universales o combinadas | 7,2 |
| Barrenadoras | 4,0 |
| ACCIDENTES TOTALES | 1,4 |

*Fuente:* M.° de Trabajo y Asuntos Sociales. Estadísticas de accidentes de trabajo.

El principal problema de los accidentes de trabajo producidos por las máquinas es especialmente grave en las actividades de madera y mueble, por la importancia que tienen éstas en sus procesos productivos y la peligrosidad que las acompaña. Por otro lado, cabe destacar que las máquinas de este sector que su manipulación conlleva un elevado índice de siniestralidad son aquellas para las cuales se han desarrollado por parte del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo normas técnicas de prevención (NTP), donde se pretende proporcionar criterios de selección de medidas de seguridad y pautas de análisis a fin de abordar sistemáticamente el estudio de seguridad de un máquina determinada y la elección de medidas de prevención más idónea. En la actualidad, las normas que están disponibles para este tipo de maquinaria son:

| Tipo de máquina | Norma técnica |
|---|---|
| Sierras circulares | NTP 96 |
| Sierras de cinta | NTP 92 |
| Cepilladoras | NTP 91 |
| Moldureras o tupí | NTP 68 |
| Tronzadoras de disco | NTP 133 |
| Escopleadoras | NTP 186 |
| Encoladora | NTP 150 |
| Regruesadora | NTP 130 |
| Carretillas elevadoras | NTP 214 |

A partir de las citadas normas técnicas de prevención se han analizado con todo detalle en el siguiente apartado de este informe los peligros más significativos de aquellas máquinas cuya manipulación conlleva un riesgo considerable y se han estudiado los elementos de protección necesarios a fin de eliminar el riesgo o, como última opción, para minimizarlo en la medida de lo posible.

# 7. Herramientas de mano

Entenderemos por herramientas de mano todos aquellos equipos o útiles destinados a ser utilizados manualmente y con el esfuerzo físico de los/as operarios/as.

Las herramientas de mano tienen en nuestro sector una especial relevancia, puesto que son muy usadas y en muy diferentes formas, por lo que son causa de gran parte de los accidentes, en la mayoría de los casos leves, pero muy numerosos.

Como reglas principales debemos resaltar:

- USAR LAS HERRAMIENTAS MANUALES SÓLO PARA EL USO PARA EL QUE HAN SIDO DISEÑADAS.
- COMPRAR HERRAMIENTAS DE CALIDAD Y ADECUADAS A LAS NECESIDADES DEL TRABAJO QUE SE VA A REALIZAR.
- MANTENERLAS EN PERFECTO ESTADO DE USO Y CORRECTAMENTE ALMACENADAS.
- DAR LA FORMACIÓN TEÓRICA Y PRÁCTICA NECESARIA PARA SU USO.

Este último apartado, el de la formación, debemos entenderlo como el más importante, puesto que es la herramienta preventiva por naturaleza, no basta con la transmisión de conocimientos desde la experiencia, es necesario introducir los elementos técnicos precisos para que la percepción de la misma sea lo más eficaz posible, es decir:

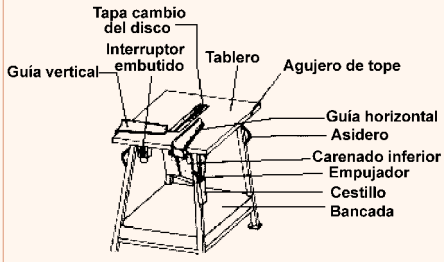
- Hay que entender claramente la operación que se debe realizar.
- Cuál es la herramienta correcta para su uso.
- Qué postura debemos adoptar.
- Qué medios preventivos y equipos de protección debemos tomar.
- Qué ropa debemos llevar.
- Qué medidas debemos adoptar para proteger a terceros.

La mayoría de los accidentes producidos con las herramientas de mano se traducen en pequeñas heridas superficiales, cortes, golpes, quemaduras, pinchazos, etc.

# GUÍA
## PARA LA ADAPTACIÓN AL
## RD 1215/97
## EN EL
## SECTOR DE LA MADERA

# Principales Máquinas del Sector

# SIERRA CIRCULAR




Consiste en una forma esquemática en una mesa fija con una ranura en el tablero por la que pasa el disco de la sierra accionado por el motor que se encuentra ubicado en la parte inferior de la máquina.

Tipo de riesgos:

- Seguridad.
- Higiénico.
- Ergonómico.

| Naturaleza del riesgo | |
|---|---|
| SEGURIDAD | Los accidentes se producen por las siguientes causas:<br>• Contacto directo con los dientes del disco.<br>• Contacto con las correas de transmisión.<br>• Retroceso de la pieza a cortar.<br>• Proyección del disco o parte de él. |
| HIGIÉNICO | • Ruido.<br>• Inhalación de polvo de maderas. |
| ERGONÓMICO | • Posturas forzadas.<br>• Sobreesfuerzos. |

Para este tipo de maquinaria, los principales riesgos en materia de seguridad son:

- Contacto directo con los dientes del disco.
- Contacto con las correas de transmisión.
- Retroceso de la pieza a cortar.
- Proyección del disco o parte de él.

## CONTACTO DIRECTO CON LOS DIENTES DEL DISCO

### Parte superior del disco

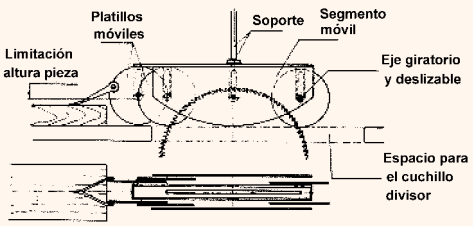
Situaciones que pueden provocar el accidente:

- Al finalizar el paso de la pieza, las manos del operario que la empujan entran en contacto con el disco.
- Las maderas con nudos e incrustaciones pétreas, clavos, etc., oponen una resistencia inesperada a la penetración, lo que origina un brusco acercamiento al disco.
- Al tratar de extraer los recortes residuales y virutas depositados junto al disco, las manos pueden ser heridas por él.
- Cuando se mecanizan piezas de excesivas dimensiones dan lugar a basculamientos que inesperadamente producen el contacto de las manos con el disco en movimiento.
- Si el contorno de la máquina se halla con restos de materiales, y el suelo está resbaladizo, el operario puede caer y apoyarse involuntariamente sobre el disco.
- El peligro de sufrir el accidente se incrementa durante la ejecución de cuñas, estacas y cortes de pequeñas piezas.

### Elementos de protección de la máquina:

*Impedir el contacto de las manos con el disco en movimiento y proteger contra la proyección de fragmentos; por tanto, con un diseño correcto que cubra estos riesgos habremos conseguido una reducción importantísima de los accidentes ocasionados por esta máquina.*

**CUBRESIERRAS**




Uno de los primeros problemas que se presentan es el lugar de su fijación, pues si se monta sobre el cuchillo divisor no ofrece suficientes garantías de rigidez; si se hace sobre la mesa puede impedir el paso de piezas grandes, y por último, el hecho de hallarse la máquina ubicada la mayoría de las veces a la intemperie impide ser fijado a la estructura del edificio.

Las condiciones que debe reunir el propio resguardo son:

- Ser regulable automáticamente, es decir, el movimiento del resguardo será solidario con el avance de la pieza (existen en el mercado cubresierras de reglaje manual que, aunque su fiabilidad no es total, deben ser utilizados hasta la implantación de los normalizados).
- Cubrirá, en todo momento, el mayor arco posible del disco.
- Debe impedir aserrar piezas de espesores tales que oculten el disco en su máxima elevación sobre la mesa, es decir, operaciones ciegas.
- El hueco del resguardo donde se aloja el disco debe estar cubierto con material (opaco o transparente) que impida la proyección de fragmentos.
- Debe garantizar la ejecución del corte, bien permitiendo su visión o bien mediante la existencia de un indicador o guía.
- No debe molestar el reglaje del cuchillo divisor.
- Una vez montado, ninguna de sus partes podrá entrar en contacto con el disco en cualquier circunstancia.
- No debe entorpecer al operario en su trabajo.
- Será de construcción sólida y al mismo tiempo ligera.
- Permitirá serrar contra la guía cortes delgados, es decir, realizar pasadas finas.
- Su montaje impedirá que sea retirada o manipulada por el operario.

Lógicamente, todas estas condiciones están supeditadas a la más importante, como es la de impedir que en todo momento de la operación se imposibilite el acceso de las manos al disco.

### Parte inferior del disco

Este riesgo se debe al hecho de limpiar con la mano el serrín depositado en el carenado con la máquina en marcha, al manipular en esta zona y a otros gestos imprudentes durante el trabajo.

Generalmente se produce cuando se procede a la eliminación de virutas o serrín que se acumula en la parte inferior de la máquina cuando ésta funciona. La solución a este problema se consigue de una forma definitiva instalando un sistema de aspiración que elimine estos residuos conforme se van produciendo. Con este sistema se consigue un doble efecto:

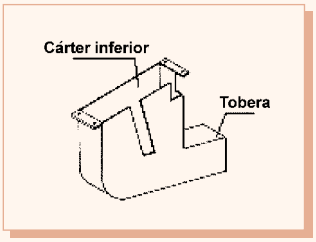
1. Se protege la parte inferior del disco, ya que ésta queda dentro del sistema de aspiración, imposibilitando todo posible contacto con este elemento de corte.

2. No permitir la acumulación de materias altamente combustibles (no es en absoluto deseable que permanezcan en grandes cantidades por el riesgo de incendio). A su vez se reduce la acumulación de polvo en el ambiente, mejorando considerablemente las condiciones de trabajo.

Si no se coloca la extracción, la parte inferior del disco debe protegerse por pantallas de dimensiones mayores que las del disco y que permitan por medio de charnelas la extracción del mismo para proceder a su afilado o sustitución.

Elementos de protección de la máquina:

*Para conseguir la inaccesibilidad a la parte del disco que sobresale bajo la mesa se emplea un resguardo, plancha de madera o palastro, envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento de descenso total de la misma. Este resguardo puede estar dotado de una tobera para la extracción de serrín y viruta.*



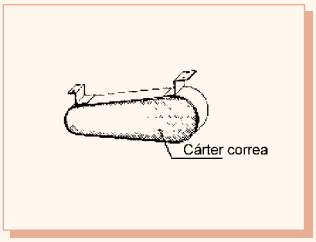

## CONTACTO CON LAS CORREAS DE TRANSMISIÓN

El atrapamiento se produce por:

- Manipulación, a máquina parada, cuando se agarrota el disco.
- Introducción de la mano bajo la mesa para accionar el interruptor situado próximo a las correas.
- Uso de ropas sueltas o vueludas.

Elementos de protección de la máquina:

*El acceso, voluntario o involuntario, de las manos del operario a las correas de transmisión debe impedirse mediante la instalación de un resguardo fijo. Este resguardo o carenado estará construido de metal perforado, resistente y rígido, con dimensiones de la malla tales que los dedos no puedan alcanzar el punto de peligro.*




## RETROCESO DE LA PIEZA A CORTAR

Se aumenta la posibilidad del accidente, que se materializa por la conjunción de algunas de las situaciones siguientes:

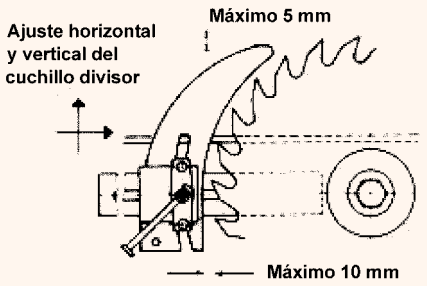
- Aprisionamiento del disco por la madera que se constriñe sobre el vacío dejado por el paso de la sierra. El trazo hecho por el disco se cierra detrás de él; apretado éste entonces como por una tenaza, arrastra la pieza, la levanta bruscamente y la lanza sobre el obrero, que no sólo puede ser golpeado gravemente, sino que, al tratar de sujetar la pieza obedeciendo a un movimiento instintivo, puede también cortarse con la sierra.

- Atascamiento de la pieza entre el disco y la guía (caso de existir) cuando ésta se prolonga más allá del eje de la sierra.
- Presión insuficiente de las manos del operario sobre la pieza que se alimenta.
- Variación de la resistencia a la penetración por existir incrustados en la madera nudos, piedras, clavos, etc.
- Útil de corte inadecuado por pérdida de filo o dentado del mismo impropio del tipo de madera.
- Depósito de resina sobre el disco que tiende a elevar la madera por adherencia.
- Maniobra fortuita que lleve la pieza a la parte superior del disco.

Elementos de protección de la máquina:

*En evitación de rechazos por pinzamiento del material sobre el disco, el cuchillo divisor actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquél. Sus dimensiones deben ser determinadas en función del diámetro y espesor del disco utilizado.*

## CUCHILLO DIVISOR




Las condiciones que debe reunir para que resulte eficaz son las que a continuación se señalan:

- El espesor del cuchillo divisor será el que resulte de la semisuma de los espesores de la hoja y del trazo de serrado (anchura dentado).
- La distancia del cuchillo divisor al disco no debe exceder 10 mm.
- La altura sobre la mesa será inferior en 5 mm, aproximadamente, a la del disco.
- Su resistencia a la rotura será como mínimo de 45 kg/mm$^2$.
- El lado más próximo a los dientes del disco debe tener forma de arco de círculo concéntrico con él. El perfil curvo estará biselado para facilitar el paso de la madera.
- Deberá estar montado perfectamente rígido.
- El plano del cuchillo divisor ha de coincidir exactamente con el del disco.
- El montaje del cuchillo permitirá regular su posición respecto del disco, bien por usarse sierras de distinto diámetro o bien por ser regulable la altura de éstas.

## PROYECCIÓN DEL DISCO O PARTE DE ÉL

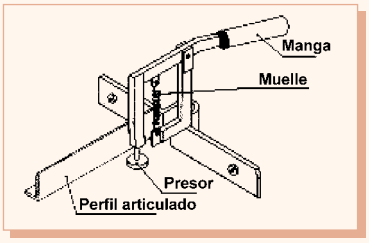
- Utilización del disco a velocidad superior a la recomendada por el fabricante.
- Incorrecta fijación al eje.
- Disco desequilibrado.
- Empleo de madera con incrustaciones duras: clavos, piedras, etc.
- Abandono de herramientas junto al disco.
- Utilización de disco excesivamente desgastado.

### Dispositivos auxiliares

Sabemos que las prestaciones de esta máquina son escasas. No obstante, se realizan algunas piezas especiales que, por su tamaño y elaboración, incrementan el peligro de accidente al no existir elementos adicionales a la máquina que faciliten el trabajo y reduzcan el riesgo. Por ello se expone a continuación unos dispositivos auxiliares necesarios que contrarrestan este defecto.

- Para cuñas

*La operación de cortar cuñas se facilita utilizando un tablón de dimensiones tales que el ancho de la cuña sea el espesor del tablón y el largo de aquélla sea el ancho del tablón. De esta forma se irán sacando las cuñas necesarias dando la vuelta al tablón sucesivamente.*



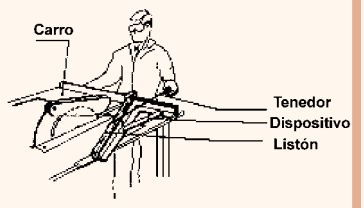

Las condiciones que debe reunir son:

- Que no sea imprescindible sujetar la pieza con las manos, sino con un elemento incorporado a él.
- Que disponga de medios para empujar.
- Que se deslice frontalmente al disco, bien apoyado en una regia, o bien en guías sobre un carro.
- Que permita acomodar el ángulo deseado para la cuña.
- Que pueda utilizarse sin necesidad de ser retirada la carcasa superior.
- Que permita ser retirado cuando no sea utilizado.

- Para estacas

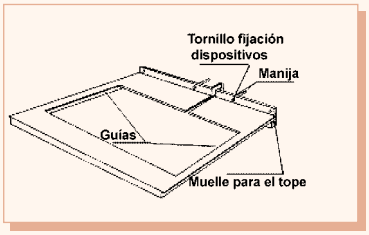
*Este útil debe reunir prácticamente los mismos requisitos que el anterior, salvo en lo que se refiere al ángulo de ataque, que será siempre el mismo. La operación consistirá en hacer cuatro cortes iguales, uno por cada lado del listón empleado, hasta concluir con el extremo formando una pirámide.*

*Asimismo, ambos pueden ir acoplados a un carro deslizante, como el que a continuación se describe, mejorando sus posibilidades de uso.*




- Carro

*El carro deslizante permite avanzar la pieza hacia el disco con las manos protegidas y servir de soporte a los dispositivos nombrados y a otros por idear.*




Éstas son las condiciones para su utilidad:

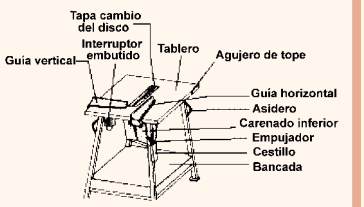
- Ofrecerá un deslizamiento óptimo sobre la mesa, no dará lugar al basculamiento y evitará tanto su salida de la mesa como el contacto del disco con cualquier parte del mismo carro.
- Podrá ser retirado cuando no sea utilizado.
- Cuando no sea posible mantener la carcasa superior del disco durante el uso del carro, éste dispondrá de la protección que la supla.
- Dispondrá de manijas, prensores para las piezas y ranuras para recibir al disco.

- Regla-guía

*En realidad se trata de un par de reglas abatibles, una horizontal y otra vertical, para cortes longitudinales y transversales, respectivamente, en ejecución de trabajos a la guía.*

*Se deslizan por un extremo, cada una sobre su eje, al que se las fija por medio de un tornillo, según la posición de trabajo.*

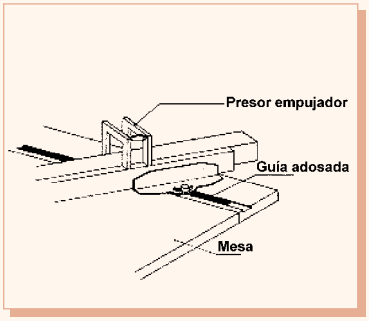
*Otra variante es que puedan desmontarse cuando no sea necesaria su presencia.*



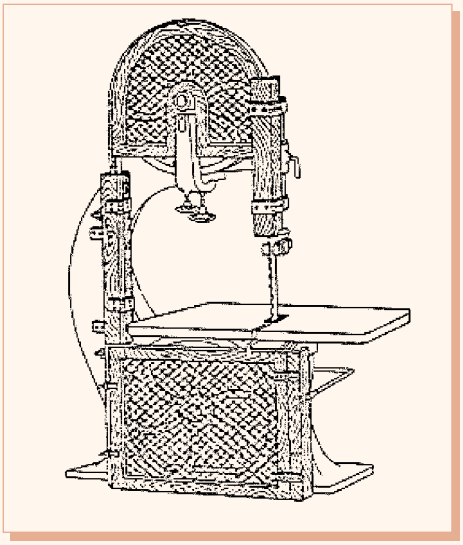
- Regla graduada

*Este dispositivo es una guía de movimiento de rotación y traslación que puede ser empleada para efectuar cortes oblicuos y, además, para realizar cuñas y estacas.*

*La regla graduada se desliza sobre un carril adosado al tablero y dotado de topes que eviten su salida; consta de un transportador de ángulos, manijas, prensores y las correspondientes piezas de fijación.*



# SIERRA DE CINTA



Se compone de un bastidor generalmente en forma de cuello de cisne soportando dos volantes equilibrados superpuestos en un mismo plano vertical y sobre los cuales se enrolla una hoja de sierra sin fin llamada cinta

Tipo de riesgos:

- Seguridad.
- Higiénico.
- Ergonómico.

## Naturaleza del riesgo

| | |
|---|---|
| SEGURIDAD | Los accidentes se producen por las siguientes causas:<br>• Caída de la cinta.<br>• Rotura violenta de la cinta con proyección de la misma.<br>• Contacto con la cinta en la zona de operación.<br>• Contacto con órganos móviles (cinta, volantes, radios de volantes) en zonas alejadas del punto de operación. |
| HIGIÉNICO | • Ruido.<br>• Inhalación de polvo de maderas. |
| ERGONÓMICO | • Posturas forzadas.<br>• Sobreesfuerzos. |

Para este tipo de maquinaria, los principales riesgos en materia de seguridad son:

- Caída de la cinta.
- Rotura violenta de la cinta con proyección de la misma.
- Contacto con la cinta en la zona de operación.
- Contacto con órganos móviles en zonas alejadas del punto de operación.

## CAÍDA DE LA CINTA

### Parte superior del disco

La caída de la cinta fuera de los volantes sin que exista puede ser debida a:

- Volantes de la sierra no coplanarios, con lo que la cinta no se adhiere en toda su anchura al volante o presenta torsiones que facilitan su caída a velocidad de régimen de máquina.
- Tensión insuficiente de la cinta, que produce asimismo una inadecuada adherencia de la cinta a los volantes, así como desplazamientos de la cinta debido a la presión de avance ejercida de delante hacia atrás por una pieza que se corta.
- Deficiente adherencia de la cinta a los volantes al no ser elástico el apoyo de la hoja sobre la superficie de acero de los volantes.

### Elementos de protección de la máquina:

a) Medidas tendentes a evitar la caída

- Los volantes de la sierra deberán estar imprescindiblemente en un mismo plano vertical.
- El montaje y reglaje de la cinta será realizado por personal especializado con el fin de evitar defectos de tensión en la misma.
- La cinta irá provista de guías por encima y debajo de la mesa que den a la hoja un aseguramiento contra la presión de avance ejercida de delante hacia atrás por la pieza y elimine también los desplazamientos laterales. Una tercera guía fijada en el bastidor impide el flotamiento del recorrido ascendente de la cinta.
- El apoyo de la hoja ha de ser elástico. Ambas poleas deben ir provistas por esta razón de un bandaje, es decir, sus superficies de acero se recubren con goma o corcho. Con estos bandajes se obtiene una mejor adherencia de la hoja a los volantes.

b) Medidas tendentes a evitar las lesiones

- Todo el recorrido de la cinta deberá permanecer completamente protegido, dejando tan sólo al descubierto el fragmento de cinta estrictamente necesario para el corte.

## ROTURA VIOLENTA DE LA CINTA CON PROYECCIÓN DE LA MISMA

La rotura de la cinta puede ser causada por:

- Tensión excesiva de la cinta. Esta tensión viene generalmente determinada por un montaje y reglaje incorrecto de la hoja de corte. Asimismo influye en el grado de tensión de la hoja el que los volantes sean o no coplanarios.
- Calentamiento excesivo de la cinta, que puede ser motivado por:

  a) Apoyo inelástico de la hoja en el volante.

  b) Velocidad de corte inadecuada al tipo de madera que se trabaja.

  c) Ensuciamiento de la hoja por aserraduras o resina.

  d) Triscado deficiente.
- Desgaste por el uso de la hoja.
- Deficiente conducción de la madera. Cualquier desviación durante el corte puede provocar la rotura de la hoja.
- Soldaduras deficientes. El punto soldado es el más sensible de la hoja; si su dureza y espesor difieren de los del material no soldado aparecen agrietamientos en los bordes, llegando a provocar una nueva rotura.

### Elementos de protección de la máquina:

a) Medidas tendentes a evitar la rotura

- La tensión de la hoja ha de ser elástica, con objeto de poder absorber y amortiguar los choques que se producen durante el trabajo. Ésta se consigue actuando sobre los pequeños volantes o palancas graduables que actúan sobre el volante superior de la sierra, desplazable verticalmente.
- Para evitar el calentamiento excesivo de la cinta es recomendable:
  1) Existencia de "bandaje" que evite el calor que en su ausencia se produciría por rozamiento entre la cinta y la llanta del volante.
  2) La velocidad de corte debe mantenerse entre los límites adecuados a cada tipo de máquina y a las características de la madera que se trabaja.
  3) Se debe limpiar constantemente el bandaje de partículas de resina, serrín y virutas que pudieran adherírsele. Para ello es necesario instalar uno o más cepillos de cerda dura que froten sobre la llanta del volante inferior.
  4) Dar el triscado correcto a los dientes, sobre todo para maderas tiernas.
- Se debe ejercer un control constante del estado de la cinta, desechando aquellas que no presenten condiciones fiables de utilización.

- Para una correcta conducción de las maderas es imprescindible el uso de la guía de apoyo siempre que sea posible, conjuntamente con dispositivos de presión o cualquier otro medio que mantenga la pieza constantemente apoyada contra la guía.

b) Medidas tendentes a evitar las lesiones

A pesar de tomar todas las medidas anteriores también se exige que se complementen mediante la adopción de otras medidas encaminadas a conseguir que la proyección violenta de la hoja o de los pedazos en que ésta se rompe no alcancen a los trabajadores del taller.

Estas medidas se concretan en:

- Todo el recorrido de la cinta deberá protegerse mediante carcasas de resistencia adecuada de modo que se asegure la no proyección de la cinta en caso de rotura de la misma. Tan sólo debe quedar al descubierto el fragmento de cinta estrictamente necesario para el corte.
- En el caso de que la protección del volante superior no se realice mediante carcasa envolvente total del mismo, sino mediante mamparas paralelas que protejan del acceso a ambas caras del volante dejando al descubierto su recorrido superior, éste debe asimismo protegerse para evitar el latigazo de la hoja o la salida violenta de fragmentos de la misma en caso de rotura. Esta protección puede conseguirse colocando en la parte de arriba, a lo largo del contorno de la semicircunferencia superior de dicho volante, una lámina de chapa concéntrica con éste, de un ancho un poco mayor que el de su llanta y a unos 10 cm de la superficie del mismo.

## CONTACTO CON LA CINTA EN LA ZONA DE OPERACIÓN

El citado riesgo puede actualizarse en accidente por la existencia de una o varias de las situaciones siguientes:

a) Aparición de nudos, contravetas u otros fallos en la madera que varían la resistencia a la penetración de la herramienta.

b) Deficiente ubicación de las manos del operario.

c) Inadecuada conducción de la madera.

d) Basculamiento de la pieza.

e) Proximidad de las manos a la zona de corte, en especial durante la alimentación del tramo final de la pieza o durante el serrado de piezas de reducidas dimensiones.

La conjunción de algunas o varias de estas situaciones con la existencia de una abertura excesiva de la zona de operación en relación con las dimensiones de la pieza que se corta posibilita el contacto de las manos del operario con los dientes de la cinta en el punto de operaciones.

Elementos de protección de la máquina:

Con las protecciones anteriores se ha logrado cubrir todo el recorrido de la cinta salvo el tramo del recorrido descendente, que ha de quedar libre por encima de la mesa según las necesidades del corte a efectuar. Este espacio libre puede protegerse de diversas maneras, aunque todas están basadas en la graduación en altura de la protección que va unida a la barra guía.

Entre las protecciones de la zona de operación de la sierra de cinta las hay que precisan de reglaje manual y otras son autorreglables.

Los protectores automáticos que se elevan al paso de la madera y bajan pasada ésta son en general prácticos, pero presentan el inconveniente de que en determinadas circunstancias (inatención del operario, pérdidas de equilibrio, etc.) la mano puede levantarlas. Su eficacia no es, pues, total.

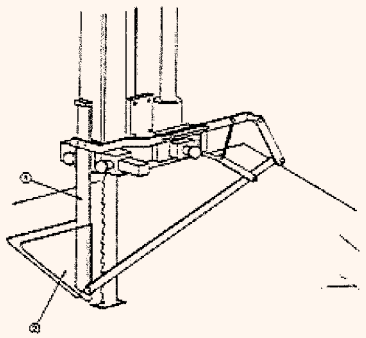
Los protectores reglables manualmente no presentan este inconveniente. En cambio, necesitan de una intervención de reglaje a cada cambio de espesor de la pieza a serrar. A pesar de estos inconvenientes, estos protectores son indispensables y evitan un gran número de accidentes que tendrían lugar en su ausencia.

### Protectores autorreglables

De un modo general, los protectores autorreglables incorporan una rampa invertida que, al entrar en contacto con la pieza, da una componente vertical que permite la apertura del resguardo.

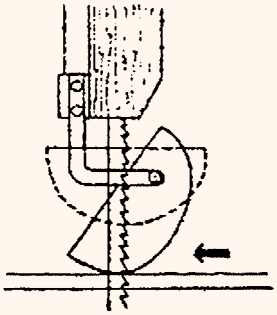
Estas protecciones pueden complementarse con varillas articuladas y muelles compensadores de equilibrio para facilitar su elevación o en otros casos con resortes antagonistas para dificultar su apertura indeseada. Unos ejemplos de estos dispositivos son:

*Este dispositivo está formado por una regla (1) que se desplaza verticalmente por delante de los dientes de la hoja. Cuando la madera entra en contacto con las pantallas (2) acciona las mismas, que a su vez levantan la regla solidaria a ellas. Un juego de varillas articuladas a las que se acopla un muelle compensador de equilibrio facilita la apertura de la protección. La tensión del citado muelle debe permitir la caída de la protección a su posición original una vez concluido el aserrado de la pieza.*



PROTECTOR AUTORREGLABLE DE LA ZONA DE CORTE

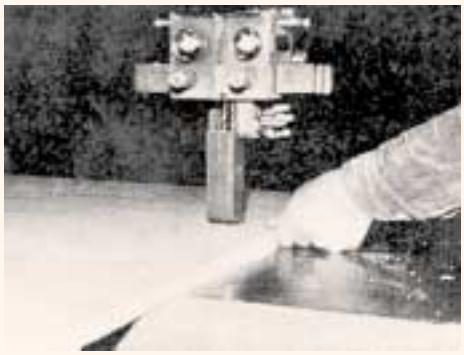
*Este dispositivo está formado por dos sectores en material plástico transparente que oscilan alrededor de un eje solidario a la barra guía. La instalación de un resorte antagonista entre los sectores de plástico y la barra guía incrementaría la resistencia a efectuar por la mano del operario para levantar la protección, disminuyendo consecuentemente el riesgo de acceso al dentado de la cinta.*



PROTECTOR AUTORREGLABLE DE LA ZONA DE CORTE

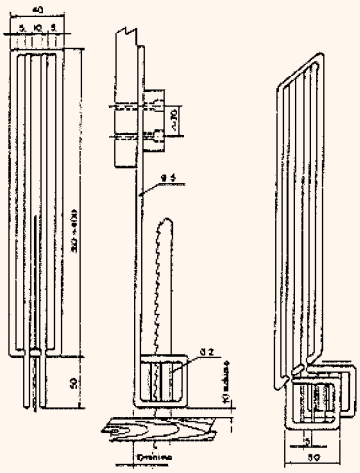
Protectores de reglaje manual

*Este dispositivo de reglaje manual representa una carcasa de madera, realizada en el mismo taller. Fijada a la barra guía mediante tornillos que en lugar de tuercas llevan palomillas, al inicio de cada operación se regla en altura, de forma que sólo quede al descubierto la zona de cinta equivalente al grosor de la pieza a cortar, por lo que durante el trabajo no puede entrar en contacto con la cinta la mano del operario.*



PROTECTOR DE REGLAJE MANUAL DEL PUNTO DE OPERACIÓN

*El conjunto soporte del protector está constituido por un taco de madera dura en forma de prisma rectangular y dimensiones que variarán según necesidades de cada máquina. Dicho taco tiene cuatro muescas paralelas, destinadas a alojar las varillas y permitir el desplazamiento del protector en sentido vertical, pero no las oscilaciones laterales, debiendo ser la profundidad de las muescas igual, aproximadamente, a la mitad del diámetro de las varillas. También se practicarán en el taco de madera dos orificios pasantes destinados a los dos tornillos de fijación que en lugar de tuercas llevarán palomillas. Ambos orificios dispondrán de un rebaje que permita que las cabezas de los tornillos queden profundamente alojadas en el taco a fin de evitar posibles contactos accidentales con el dentado de la sierra.*

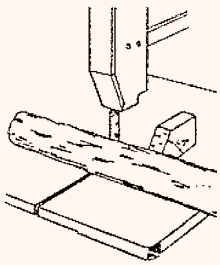


**PROTECTOR DE REGLAJE MANUAL DEL PUNTO DE OPERACIÓN**

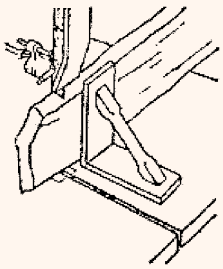
*Una vez instalado correctamente el protector, su reglaje en altura a las distintas necesidades del corte se consigue aflojando las palomillas y ascendiendo o descendiendo el protector, cuya situación óptima de trabajo será cuando la distancia entre la parte inferior de las pantallas y la madera esté entre 6 y 10 mm.*

*Este dispositivo tiene como condicionante para su utilización los trabajos en que se utilice guía de apoyo lateral de la pieza y la distancia entre la guía y la cinta sea inferior a unos 30 mm.*

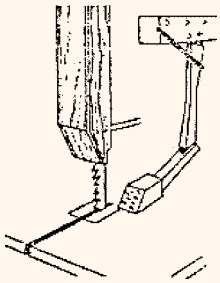
Asimismo, y como protección complementaria de los sistemas de protección descritos, ya sean de reglaje manual o autorreglables, la alimentación manual de la pieza implicará la utilización de empujadores para realizar el corte de aquellas piezas que por sus peculiares características (forma, dimensiones, etc.) lo aconsejen, así como también siempre para la alimentación del tramo final de la pieza. Con ello se consigue alejar las manos del operario de la zona de corte.



**DISPOSITIVO AUXILIAR PARA EL CORTE DE PIEZAS REDONDAS**



**DISPOSITIVO AUXILIAR PARA EL CORTE DE PIEZAS DE APOYO INESTABLE**



**DISPOSITIVO PARA EL CORTE DE PIEZAS REDONDAS SOLIDARIO A UN RESORTE DE PRESIÓN**

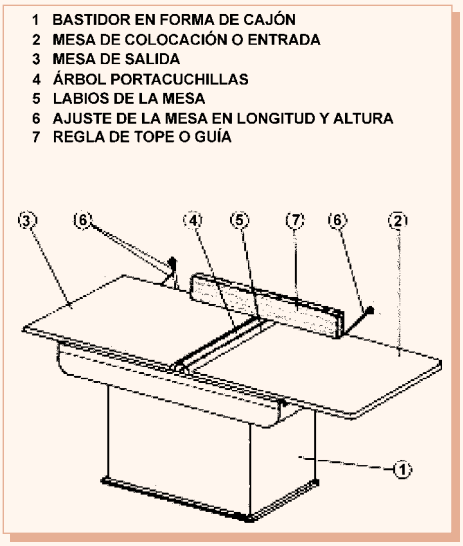
*Para el corte transversal de piezas redondas, troncos, palos, etc., así como piezas que no tengan un apoyo seguro y sean por tanto de difícil aplicación manual a la sierra, pueden emplearse dispositivos auxiliares que impidan el giro de la pieza o que ésta se tumbe.*

## CONTACTO CON ÓRGANOS MÓVILES EN ZONAS ALEJADAS DEL PUNTO DE OPERACIÓN

El riesgo de contacto con órganos móviles de la máquina, como son los recorridos ascendente y descendente de la cinta, los volantes superior e inferior y, en su caso, los radios de los citados volantes en zonas alejadas del punto de operación, es tan sólo actualizable debido a la inexistencia de protección o a la insuficiencia de la misma.

### Elementos de protección de la máquina:

Este riesgo se elimina por completo con las protecciones descritas en los puntos referentes a protección contra caída de la cinta y a protección contra rotura y proyección violenta de la cinta.




La cepilladora, llamada también con frecuencia labrante, se utiliza fundamentalmente para "planear" o "aplanar" una superficie de madera. Si la superficie cepillada es la cara de la pieza, a la operación se la define como "planeado", mientras que si la superficie cepillada es el canto de la pieza, a la operación se la denomina como "canteado". Se pretende con esta operación que la superficie sea recta en la dirección longitudinal y en la transversal y que diagonalmente no presente torsión alguna, es decir, que no esté "alabeada".

Tipo de riesgos:

- Seguridad.
- Higiénico.
- Ergonómico.

| Naturaleza del riesgo | |
|---|---|
| SEGURIDAD | Los accidentes se producen por las siguientes causas:<br>• Contacto con las herramientas de corte.<br>• Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.<br>• Proyección de herramientas de corte y accesorios en movimiento. |
| HIGIÉNICO | • Ruido.<br>• Inhalación de polvo de maderas. |
| ERGONÓMICO | • Posturas forzadas. |

Para este tipo de maquinaria, los principales riesgos en materia de seguridad son:

- Contacto con las herramientas de corte.
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.
- Proyección de herramientas de corte y accesorios en movimiento.

## CONTACTO CON LAS HERRAMIENTAS DE CORTE

Es el riesgo más importante de la cepilladora y el que origina la práctica totalidad de los accidentes en la misma.

El contacto con las cuchillas de corte puede producirse por la zona posterior de la guía o parte no activa de las cuchillas (riesgo que rara vez se actualiza en accidente), o por su parte anterior o zona de operación (riesgo que se actualiza muy repetitivamente en accidente).

El riesgo de contacto con las cuchillas en la zona de operación se actualiza debido primordialmente a:

- Retroceso violento de la pieza que se trabaja. Tal retroceso se da al producirse una variación (incremento) en la resistencia a la penetración de la herramienta en la madera motivada por la aparición de nudos, contravetas u otras irregularidades. Ello provoca que las manos del operario, que permanecen en todo momento muy próximas a las herramientas de corte guiando (mano izquierda) o empujando (mano derecha) la pieza, queden al descubierto sobre las cuchillas. El retroceso no acostumbra a ser limpio y por tanto las manos rara vez caen en la zona de árbol portacuchillas ocupada por la pieza; más bien, el efecto que se produce es un rebrincamiento de la pieza y la caída de las manos en el fragmento excedente del árbol portacuchillas no ocupado por la pieza.
- Vuelco de piezas en operaciones de canteado. El vuelco se produce al variar la resistencia a la penetración de la herramienta en la madera durante el cepillado de cantos en piezas de poco espesor o inestables, cayendo las manos sobre las cuchillas.

Ambos casos engloban la práctica totalidad de los accidentes graves en la cepilladora. En el desarrollo de estas operaciones rara vez la pieza ocupa toda la longitud del árbol portacuchillas, sino que existe generalmente un fragmento del árbol portacuchillas ocupado por la propia pieza que se trabaja y un fragmento libre, excedente de la zona ocupada por la pieza. Es en este fragmento libre donde mayoritariamente las manos del operario que guían y/o empujan la pieza entran en contacto con las cuchillas en movimiento al rebrincar o volcar la pieza.

El contacto con las cuchillas en el punto de operación puede igualmente producirse por los siguientes motivos:

- Deficiente emplazamiento de las manos sobre la pieza a trabajar. Dedos colgando fuera de la superficie de apoyo de la pieza, próximos a las cuchillas de corte con el consiguiente riesgo de contacto con las mismas al variar la uniformidad del avance de la pieza por rebrincamiento de la misma.
- Cepillado de piezas de reducidas dimensiones, lo que comporta poca superficie de apoyo y por tanto un defecto de presión sobre la pieza al ser atacada por las cuchillas, lo que facilita su retroceso o vuelco al producirse una variación en la resistencia a la penetración de las cuchillas en la madera.

- Efecto estroboscópico que hace que el árbol portacuchillas parezca totalmente parado, estando en funcionamiento.
- Limpieza de las mesas con la máquina en marcha.

En operaciones con la cepilladora es preceptiva la protección del fragmento de árbol portacuchillas situado en la zona posterior de la guía o zona no activa del árbol con cobertores, bien de reglaje manual o bien autorregulables, a fin de evitar contactos fortuitos en esa zona.

La alimentación de la pieza debe realizarse SIEMPRE en sentido contrario al del giro del árbol. Con ello se logra una sujeción más correcta de la pieza, ya que a las elevadas velocidades de trabajo de la máquina, la alimentación de la pieza en el sentido de giro del árbol incrementa considerablemente la posibilidad de proyección de la misma, ya que las cuchillas "tiran" de la madera hacia la salida y paralelamente crece el riesgo de que las manos del operario se precipiten hacia las cuchillas de corte y entren en contacto con ellas.

La conducción de la madera hay que hacerla de forma tal que se evite que las manos del operario que guían y empujan la pieza entren en contacto con las cuchillas. Para ello es recomendable colocar la mano izquierda sobre el extremo anterior de la pieza apretándola contra la mesa, manteniendo los dedos cerrados; la mano derecha situada en el extremo posterior de la pieza la empuja hacia adelante. Cada pieza hay que conducirla, si sus dimensiones lo permiten, de tal modo que después de colocada no haya necesidad de variar la situación de las manos. En el cepillado de piezas largas, cuando el extremo anterior de la pieza haya sobrepasado unos 40 cm el árbol portacuchillas, se detiene el avance, se sujeta la pieza con la mano derecha mientras que la izquierda vuelve nuevamente a disponerse detrás del árbol portacuchillas, iniciándose la realimentación de la pieza.

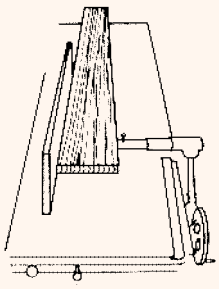
En la parte anterior de la guía o zona de operación existe generalmente un fragmento del árbol portacuchillas ocupado por la propia pieza que se trabaja y un fragmento libre, excedente de la zona ocupada por la pieza y en el que es preceptible aplicar una regla general válida para todas las máquinas: "Cubrir la parte de la herramienta de corte que no se utilice". En la cepilladora este aspecto podría conseguirse ajustando la guía a las dimensiones de la pieza para cada operación, de modo que se evitara la existencia de un fragmento libre del árbol portacuchillas; sin embargo, la puesta en práctica de esta solución, si bien es válida para alguna operación aislada, no lo es para el global de operaciones a realizar en la cepilladora, ya que la misma implicaría un desgaste muy rápido del filo de las cuchillas en su parte anterior, quedando intactas en su zona posterior restante, y ello va contra los intereses del usuario que precisan de un desgaste uniforme de las cuchillas en toda su longitud. Es, por consiguiente, preceptiva la instalación de protectores que garanticen que a lo largo de la operación de cepillado no quede accesible el fragmento de árbol portacuchillas excedente del ocupado por la pieza.

## Protectores de reglaje manual

En general, todos ellos presentan el inconveniente de que deben ser reglados para las distintas necesidades del corte, lo que implica una pérdida de tiempo.
Algunos protectores de este tipo son:

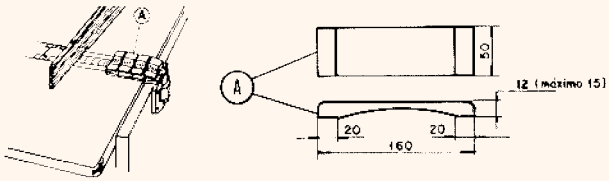
a) Puente de regulación manual

*Válido para operaciones de planeado y canteado.*
*Está constituido por elementos que se recogen telescópicamente uno dentro del otro, desplegándose según las distintas dimensiones de las piezas a cepillar hasta conseguir la cobertura total del fragmento de árbol portacuchillas excedente del ocupado por la pieza.*
*Debe permitir la cobertura del árbol portacuchillas en toda su longitud (posición de máxima abertura de la guía).*



PROTECTOR TELESCÓPICO

b) Cubierta plegable




PROTECTOR DE CUBIERTA PLEGABLE

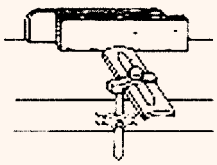
*Válida para operaciones de planeado y canteado.*

*La cubierta está constituida por una serie de piezas de madera provistas de una concavidad en el centro, con objeto de que al ser colocadas sobre la superficie de la mesa no puedan ser atacadas por las cuchillas.*

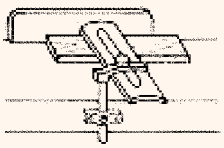
*Las distintas piezas de madera van unidas entre sí mediante charnelas con el fin de permitir su desplegamiento hasta conseguir la protección del fragmento del árbol portacuchillas no ocupado por la pieza, consiguiéndose su protección total mediante el ajuste de la guía a las necesidades del corte.*

*Debe permitir la cobertura del árbol portacuchillas en toda su longitud (posición de máxima abertura de la guía).*

c) Protector telescópico



OPERACIONES DE CANTEADO



OPERACIONES DE PLANEADO

*Válido para operaciones de* planeado *y* canteado.

*Está constituido por una placa ligeramente curvada de madera o metálica, de fácil construcción y montada sobre un eje vertical que se desliza a través de una abrazadera fijada a la bancada de la máquina.*

*Para operaciones de canteado el dispositivo se regula en profundidad mediante el tornillo situado en la parte superior del soporte de la placa, de modo que cubra el excedente del árbol que no quede cubierto por la pieza que se trabaja.*

*Para operaciones de planeado, el protector puede reglarse en altura mediante el tornillo existente en la abrazadera y en profundidad hasta establecer contacto con la guía, de modo que cubra toda la longitud del árbol portacuchillas, pasando la pieza por debajo de la placa. Asimismo, puede utilizarse como protector tan sólo del fragmento de árbol portacuchillas no ocupado por la pieza.*

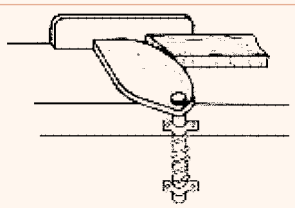
## Protectores autorreglables

Presentan la ventaja sobre los anteriores de no precisar su reglaje para las distintas dimensiones de las piezas a mecanizar, evitando por consiguiente la pérdida de tiempo que ello suponía.

Algunos protectores de este tipo son:

a) Protector de sector plano

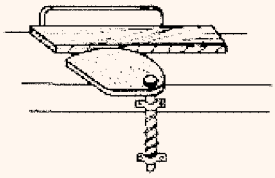
*Está constituido por un sector de madera o metal colocado horizontalmente a 5 mm aproximadamente por encima del nivel del tablero o mesa de salida y que gira sobre un eje vertical dispuesto en la mesa de colocación al lado del árbol portacuchillas. En su posición inicial, el sector está retenido tangencialmente por la guía y cubre totalmente la herramienta de corte.*



PROTECTOR DE SECTOR PLANO

*Cuando se empieza a cepillar una pieza, ésta empuja el sector, que por su forma especial y girando sobre el eje se apoya siempre tangencialmente sobre la pieza que se trabaja y cubre la parte del árbol que quedaría al descubierto según el ancho de la pieza.*

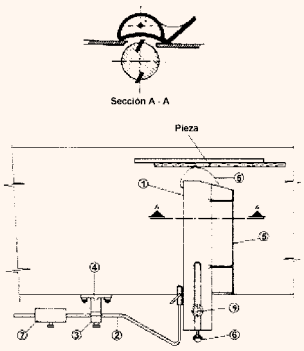
*Una vez finalizada la operación, la pieza que ha sobrepasado el árbol deja libre la cubierta, volviendo ésta a su posición inicial merced a la acción de un resorte antagonista que va unido al eje.*



**ABERTURA DE LA PROTECCIÓN POR LA PRESIÓN DE AVANCE DE LA PIEZA**

b) Puente de regulación automática

*Está constituido por una placa ligeramente curvada en aleación ligera (1), un brazo (2), un perno de rotación (3) con soporte de anclaje (4) y un contrapeso (7) con tornillo de bloqueo. La protección cubre continuamente el árbol portacuchillas y un plano inclinado (5) permite su desplazamiento en altura bajo la acción de la pieza durante el cepillado. En el extremo del puente, un pequeño protector móvil (6) tipo sector plano, mantenido por un resorte sirve para realizar trabajos de canteado y también para planear piezas de reducidas dimensiones.*

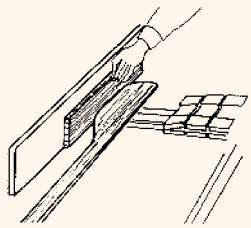



**PUENTE DE REGULACIÓN AUTOMÁTICA**

Protector para operaciones de canteado

*Consiste en un listón de madera sujeto al extremo de la mesa de salida y desplazable sobre un eje. En virtud de la elasticidad de la madera, la aleta final que cubre el árbol portacuchillas aprisiona fuertemente la pieza contra la guía durante el canteado.*

*La utilización del listón para cantear requiere de una protección complementaria del fragmento excedente del árbol portacuchillas.*



**OPERACIÓN DE CANTEADO**

### Carro de alimentación automática

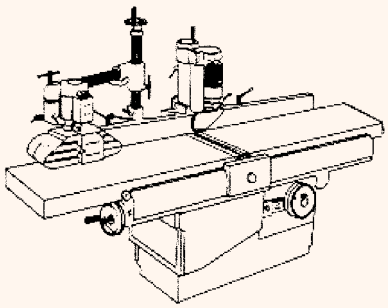
Es un sistema tractor por rodillos que realiza automáticamente la alimentación de piezas de madera a la zona de operación de la cepilladora.

Sin ser en sí mismo un protector específico de la cepilladora, debe considerarse como tal, ya que manteniendo la madera apretada contra el órgano cortante sustituye a las manos en la zona peligrosa.

### Protección del árbol vertical en operaciones simultáneas de cara y canto

*Las cuchillas verticales para cepillar el canto en operaciones silmultáneas de planeado-canteado deberán estar protegidas por un dispositivo que las oculte en posición de reposo.*

*Este dispositivo deberá levantarse por la presión de avance de la pieza, dejando accesible la parte del árbol necesaria para la operación. Deberá recubrir automáticamente el útil después de pasar la pieza.*



CEPILLADORA CON ÁRBOL DE CANTEADO INCORPORADO

### Empujadores

Como norma general, los empujadores no deben considerarse en ningún caso como elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte, sino las manos del operario, al alejarlas del punto de peligro. Deben por tanto considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las citadas protecciones.

Su utilización es básica en la alimentación de piezas de reducidas dimensiones, así como instrumento de ayuda para el “fin de pasada” en piezas grandes.

## GOLPES Y/O CONTUSIONES POR EL RETROCESO DE LA PIEZA

Este riesgo tan sólo en contadas ocasiones se traduce en accidente para el operario que conduce la operación, dada su situación durante la alimentación de la pieza; el riesgo de golpes por la pieza proyectada puede más bien afectar a personas que deambulen o tengan su puesto de trabajo en la zona posterior a la de la dirección y sentido de alimentación de la pieza.

Sin embargo, el retroceso de la pieza implica frecuentemente que las manos del operario que conducen la operación se precipiten hacia las herramientas de corte, entrando en contacto con las mismas.

El retroceso de la pieza es generalmente debido a:

- Mal estado de los tableros que forman la mesa de trabajo. Labios de las mesas mellados, dentados o astillados, lo que provoca atascos o enganches de la madera durante el trabajo que posibilitan su proyección violenta.
- Ajuste defectuoso de las mesas de trabajo.
- Incorrecto afilado de las herramientas de corte.
- Utilización de maderas con nudos o irregularidades que rompen la continuidad de la alimentación manual.

### Elementos de protección de la máquina:

Para eliminar la posibilidad de actualización de este riesgo en accidente se deben tener presentes los siguientes aspectos:

- Los labios de las mesas de alimentación y salida no presentarán aspectos mellados, dentados o astillados a fin de evitar atascos o enganches de la madera durante su alimentación.
- El ajuste de las mesas de trabajo a las necesidades de cada corte implica que la mesa de salida ha de estar siempre enrasada —con la superficie cilíndrica descrita por el filo de las cuchillas—. La mesa de alimentación, paralela siempre a la de salida, debe situarse más baja en la magnitud correspondiente al espesor de viruta deseado. Si la mesa de salida está por encima de la arista superior del cilindro descrito por las cuchillas, la pieza choca contra la mesa, y si por el contrario está por debajo, la pieza resulta socavada por las cuchillas. Ambas circunstancias son peligrosas y se evitan con un correcto reglaje de la masa de salida.
- Las cuchillas de corte montadas en el árbol han de presentar un correcto afilado. La pérdida de filo incrementa considerablemente la resistencia a la penetración del útil en la pieza, implicando con ello un elevado riesgo de proyección de la pieza que se mecaniza.

## PROYECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE CORTE Y ACCESORIOS EN MOVIMIENTO

Si bien este riesgo rara vez se actualiza en accidente, en caso de que éste se produjera las consecuencias del mismo se presumen muy graves.

Su actualización puede ser debida a:

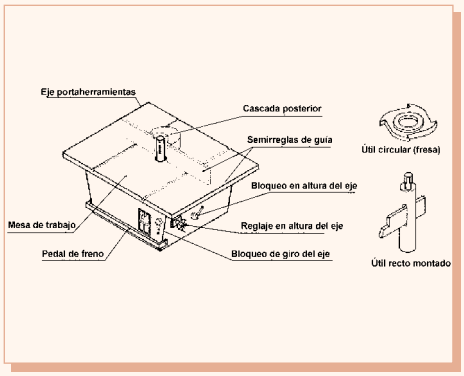
- Empleo de materiales de mala calidad o con defectos en la construcción del árbol y de las cuchillas.

- Montaje defectuoso de cuchillas y accesorios en el árbol.
- Equilibrado incorrecto de las cuchillas y accesorios.
- Uso de herramientas de corte con resistencia mecánica inadecuada.
- Abandono de herramientas en proximidades del árbol.

### Elementos de protección de la máquina:

Para disminuir y, a ser posible, evitar la actualización de este riesgo en accidente es necesario cumplir con las siguientes medidas preventivas:

- Construcción de las cuchillas y el árbol portacuchillas en materiales de primera calidad y sin defectos.
- Fijación y montaje correcto de las cuchillas al árbol.
- Afilado y equilibrado perfecto de las cuchillas. El equilibrado es una operación muy importante en esta máquina, ya que a causa de la elevada velocidad de rotación del árbol es indispensable que esté perfectamente equilibrado, o sea, que las cuchillas han de tener siempre el mismo peso dos a dos. No cabe duda que para conseguir dicho equilibrio es necesario también que los tornillos y arandelas para la fijación sean idénticos entre sí. Hay que cerciorarse del equilibrado a períodos regulares de tiempo.




Se utiliza para la modificación de perfiles de piezas de madera, por creación de ranuras, galces, molduras, etc., mediante la acción de un útil recto o circular que gira sobre un eje normalmente vertical, aunque en determinados casos puede ser horizontal (útil montado sobre el eje de una universal).

La tupí se distingue por su versatilidad de trabajo. Para cada tipo de trabajo se elige la velocidad más adecuada en función de la herramienta de corte, madera a trabajar, profundidad de corte, etc.

Tipo de riesgos:

- Seguridad.
- Higiénico.
- Ergonómico.

| Naturaleza del riesgo | |
|---|---|
| SEGURIDAD | Los accidentes se producen por las siguientes causas:<br>• Contacto con la herramienta de corte.<br>• Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.<br>• Proyección de herramientas de corte y accesorios en movimiento. |
| HIGIÉNICO | • Ruido.<br>• Inhalación de polvo de maderas. |
| ERGONÓMICO | • Posturas forzadas. |

Existe una amplia gama de operaciones posibles a realizar con este tipo de maquinaria, como son:

### Trabajos con guía

Se aproxima la pieza que se ha de trabajar a la herramienta, de forma que se apoye sobre la mesa de trabajo y las semirreglas de guía. La mano izquierda presiona la pieza contra la mesa y contra la guía y con la mano derecha se empuja por la parte posterior.

En los trabajos con guía distinguimos tres tipos de operaciones:

- Operaciones "corridas". La mecanización se realiza a lo largo de toda la longitud de la pieza.
- Operaciones "semiciegas". El ataque se realiza en un extremo de la pieza sin que la mecanización de la misma sea a lo largo de toda su longitud, sino que la pieza se extrae en el punto deseado. También a viceversa, es decir, el ataque se inicia en un punto dado de la pieza siguiendo la mecanización hasta el extremo posterior de la misma.
- Operaciones "ciegas". La operación ni comienza ni termina en los extremos de la pieza, sino que se realiza entre dos puntos intermedios de la misma.

### Trabajos al árbol

Se utiliza cuando, por la forma de la pieza a trabajar o cualquier otro condicionante, es preciso prescindir de las semirreglas de guía. Con la mano izquierda se presiona la pieza contra la mesa, deslizándola sobre un listón de apoyo (piezas rectilíneas) o sobre un punto de apoyo (piezas curvas), hasta que entra en contacto con el útil. Con la mano derecha se sujeta por la parte posterior empujándola.

Para este tipo de máquina los principales riesgos en materia de seguridad son:

- Contacto con las herramientas de corte.
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.
- Proyección de herramientas de corte y accesorios en movimiento.

La protección de los riesgos propios de la tupí presenta soluciones variables según el método de trabajo utilizado, puesto que en esta máquina no se puede hablar de una protección de la máquina como tal, sino que forzosamente se tiene que hablar de proteger las operaciones que en la misma se pueden realizar. Si bien es difícil realizar una protección absoluta, es factible conseguir una protección aceptable en la mayoría de los trabajos, si se adopta un sistema o combinación de sistemas adecuados.

## CONTACTO CON LAS HERRAMIENTAS DE CORTE

Es el riesgo más importante de la tupí y el que origina la práctica totalidad de los accidentes en la misma.

El contacto con el útil puede producirse por su zona posterior o parte no activa del útil (riesgo que rara vez se actualiza en accidentes), o por su parte anterior o zona de operación (riesgo que se actualiza muy repetitivamente en accidente).

El riesgo de contacto surge ya en las operaciones de "reglaje de fresa", operación consistente en situar la fresa a las necesidades del corte. Esta operación engloba un considerable número de accidentes, y ello se puede atribuir a que, al tratarse de "pasadas de prueba", éstas se realizan normalmente en maderas defectuosas (generalmente retales) y sin que se tome ningún tipo de medida preventiva cara a hacer inaccesible el útil de corte.

Durante el desarrollo de la operación, tanto en trabajos al árbol como en trabajos con guía, el contacto suele producirse normalmente debido a la desaparición de la pieza del punto de operación (para trabajar correctamente en tupí la pieza debe ocultar la herramienta de corte, es decir, se debe trabajar a "útil no visto"), y esta desaparición se da al retroceder violentamente la pieza debido a que se produce una variación en la resistencia a la penetración de la herramienta en la madera a causa de encontrar un nudo, contraveta, etc., mientras se mantiene constante la presión manual de alimentación de la pieza que se va a mecanizar.

La posibilidad de desaparición de la pieza del punto de operación conjugada con la no adopción de medidas previas tendentes a hacer inaccesible la herramienta de corte dan como resultado que las manos del operario que conducen la pieza haciendo simultáneamente presión contra la mesa y contra la guía se precipiten y entren en contacto con la herramienta de corte.

Asimismo, este riesgo se manifiesta al final de cada pasada, durante la alimentación del último tramo de la pieza que se mecaniza.

### Elementos de protección de la máquina:

#### Para trabajos en guía

De un modo general, la protección válida para cualquiera de los distintos trabajos con guía a realizar en tupí deberá cumplir un doble requisito:

- Que fije sólidamente a la mesa de apoyo la pieza de madera (este aspecto se puede lograr con el empleo de carros de alimentación automática o bien con el uso de elementos de presión vertical y horizontal sobre la pieza).
- Que cubra la herramienta de corte haciendo manualmente inaccesible la misma (lo que se puede lograr con el empleo de carros de alimentación manual o automática o bien con el uso de protectores-cobertores de la zona de operación específicamente diseñados para cada tipo de operación concreta).

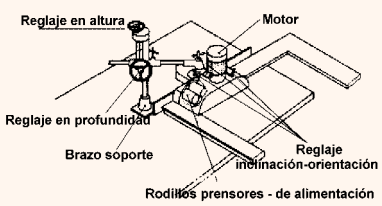
En todo caso, es siempre el propio tupidor la persona más idónea para adaptar la protección más acorde al tipo de trabajo que se vaya a realizar.

| | |
|---|---|
| Protección para operaciones “corridas” | • Carro de alimentación automática.<br>• Carro de alimentación manual.<br>• Protectores-presores.<br>• Protección tipo “Túnel”.<br>• Protección tipo “Jaula”. |
| Protección para operaciones “ciegas” | • Topes de inicio y final de ataque.<br>• Cobertores de pantalla frontal. |

## Protección para operaciones “corridas”

### Carro de alimentación automática

*Es un sistema tractor por rodillos que realiza automáticamente la alimentación de piezas de madera a la zona de operación de la tupí.*




Sin ser en sí mismo un protector de la tupí, debe considerarse como tal, dado que protege al tupidor de los riesgos específicos de la tupí:

a) Evita el contacto manual con la herramienta de corte al mantener las manos del operario alejadas del punto de operación durante la misma.

b) Con una regulación correcta de la presión de los rodillos del carro sobre la pieza (se consigue una presión adecuada de los rodillos sobre la madera, si éstos quedan en vacío, de 3 a 5 mm por debajo de la cara de la pieza sobre la que se apoyan) se evita el retroceso de la pieza que se trabaja.

c) Evita que los útiles o sus fragmentos que hipotéticamente pudieran proyectarse alcancen al operario, dado que el carro se interpone entre el operario y los útiles.

El carro permite ser reglado en altura, profundidad e inclinación, por lo que su utilización es factible en todo tipo de trabajos con guía "en operaciones corridas" para modificación de perfiles en piezas longitudinales de sección constante o con pequeñas variaciones de sección.

El carro de alimentación automática no es utilizable en trabajos con guía para la realización de "operaciones semiciegas" o de "operaciones ciegas", dado que toda pieza de madera alimentada por el carro debe ser forzosamente mecanizada en toda su longitud.

### Carro de alimentación manual

*Se trata de un carro que, empujado por el operario, discurre en el sentido del corte a lo largo de un carril que previamente se fija a la mesa de la tupí.*

*La pieza a mecanizar se deposita sobre el carro, amordazándose convenientemente al mismo.*

Al igual que el carro de alimentación automática, el de alimentación manual protege al tupidor de los riesgos específicos de la tupí:

a) Evita el contacto manual con la herramienta de corte al mantener las manos del operario alejadas del punto de operación, dado que las mismas se hallan empujando el carro de avance sobre el que se encuentra depositada la pieza.

b) Se evita el retroceso violento de la pieza, dado que la misma se mantiene firmemente sujeta al carro de avance mediante un dispositivo presor adecuado.

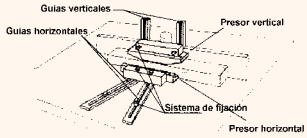
c) Evita parcialmente que los útiles o sus fragmentos que hipotéticamente pudieran proyectarse alcancen al operario, ya que el carro se interpone entre operario y útiles tan sólo en el momento estricto de la mecanización.

### Protectores-presores

*Tiene como finalidad garantizar la presencia de la madera en la zona de operación, ya que mientras ello suceda no existirá posibilidad de acceso manual al útil. Mediante la utilización de este sistema, la pieza queda amordazada tanto por sus dos caras (mesa de deslizamiento y presor vertical), como por sus dos cantos (guía de apoyo lateral y presor horizontal).*

*Constituido por dos presores de madera dura que deslizan sobre unas guías que permiten su regulación y enclavamiento, sirviendo de camino a la pieza de madera que se trabaja al formar el conjunto de ambos presores, guía y mesa un tubo-guía de paso.*

*La utilización de este protector, estando correctamente regulados los presores, limita la posibilidad de retroceso de la pieza al actuar como freno de la misma.*



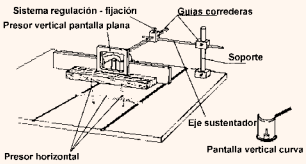

## A) PRESORES DE GUÍA

*Si el retroceso llegara a consumarse, limita asimismo la posibilidad de acceso manual al útil de corte, siendo el grado de acceso función de las dimensiones y ubicación de los presores, que a su vez vienen determinados por el tamaño de la pieza.*

*Asimismo, por su ubicación ante el útil, podría retener éste o sus fragmentos en caso de proyección, aunque se considera bajo el grado de protección que ofrece frente a este riesgo.*

*Consiste en una pantalla plana de plástico transparente, de alta resistencia a la rotura, enmarcada con un elemento metálico que actúa como presor vertical en su parte inferior. Su utilización debe, pues, complementarse con la utilización de un presor horizontal.*

*Presenta la ventaja de permitir al tupidor observar el desarrollo de la operación, si bien la pantalla se recubre rápidamente de polvo y se raya por los impactos de los residuos de mecanización.*




## B) PRESORES DE PANTALLA TRANSPARENTE

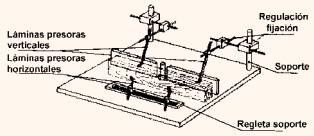
*Es aplicable en la modificación de perfiles en piezas de madera longitudinales y trabajos exteriores en marcos con altura de las piezas fijas.*

*Una variante de la pantalla plana es la pantalla curva, aplicable para trabajos al árbol en modificaciones de perfiles de piezas curvas de madera de altura constante y trabajos en interiores de marcos de altura fija.*

*Su eficacia preventiva se considera baja cara a evitar la actualización de los riesgos específicos definidos para la tupí.*

*Constituido por dos pares de láminas de acero flexible que permiten ser regladas en altura, profundidad, inclinación y separación. El conjunto ejerce una presión horizontal y vertical que obliga a la pieza que se trabaja a mantenerse en contacto con la guía y con la bancada.*

*Con una correcta regulación de los presores, actúan como elementos antirretroceso, limitando este riesgo y, por consiguiente, el riesgo de acceso manual al útil en tanto en cuanto la madera permanezca en la zona de operación.*

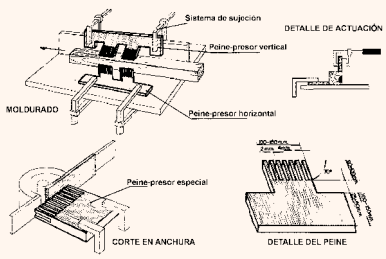



**C) PRESORES DE LÁMINAS METÁLICAS**

*Su eficacia preventiva se considera nula en cuanto a la protección del riesgo de proyección del útil de trabajo o sus fragmentos.*

*Los peines de presión son unas piezas de madera dura (los peines deben ser de madera más dura que la de la pieza que se trabaja), que se fijan a la mesa y a la guía de la tupí, actuando como guías de desplazamiento longitudinal de la pieza de madera que se trabaja.*

*Las ranuras de los peines deben ser realizadas en la dirección del veteado de la madera y orientadas, una vez montados los presores, en el sentido de avance de la pieza que se mecaniza.*




**D) PRESORES DE PEINES**

*Si la regulación y colocación de los peines es correcta, la disposición de las ranuras impide el retroceso de la pieza que se trabaja.*

*Si el retroceso llegara a consumarse, limita asimismo la posibilidad de acceso manual al útil de corte, siendo el grado de acceso función de las dimensiones y ubicación de los presores, que a su vez vienen determinados por el tamaño de la pieza.*

*Asimismo, por su ubicación ante el útil, podría retener éste o sus fragmentos en caso de proyección, aunque se considera bajo el grado de protección que ofrece frente a este riesgo.*

Protección tipo “túnel”

*Consiste en colocar paralelamente a la regla guía de la máquina una segunda guía situada a una distancia de aquella en función del grosor de la pieza de madera a mecanizar.*

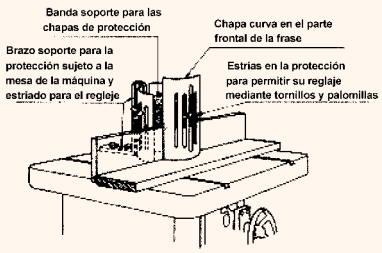
*Este tipo de protección tiene por finalidad hacer manualmente inaccesible el útil de corte y, por consiguiente, será tanto más válida cuanto más “cerrado” sea el túnel y más “altas” sean ambas guías que lo delimitan.*

*Esta protección es aplicable en trabajos exteriores en marcos y en la modificación de caras de piezas de madera, siendo en este último caso tanto mejor su función preventiva cuanto menos grosor y mayor altura posea la pieza.*

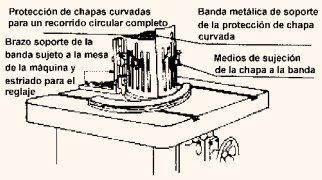
Protección tipo “jaula”

*Consiste en una banda soporte en forma de corona cilíndrica soportada por un brazo sobre el centro del eje. A ésta se pueden acoplar pantallas laterales y frontal a fin de conseguir un cerramiento total del útil. El conjunto es reglable en profundidad (a través de la estría del brazo soporte) y en altura (gracias a las estrías de las pantallas) a las distintas necesidades del corte.*

*Esta protección es aplicable tanto para la modificación de perfiles en piezas rectas, apoyándose lateralmente la pieza en la regla guía como en piezas curvas, en cuyo caso la pieza se apoya en un anillo al efecto.*




**PROTECCIÓN TIPO “JAULA” ADAPTADA A LA MECANIZACIÓN DE PIEZAS RECTILÍNEAS**




**PROTECCIÓN TIPO “JAULA” ADECUADA PARA TRABAJOS EN PIEZAS CURVADAS CON ANILLO DE APOYO**

*La pantalla frontal actúa como presor vertical en su parte inferior, por lo que es recomendable complementar la utilización de este sistema con presores horizontales, a fin de garantizar la presencia de la pieza en la zona de operación. La pantalla reduce asimismo el grado de accesibilidad al útil, siendo en este aspecto tanto mayor su función preventiva cuanto más se pudiera cerrar la pantalla con respecto a la mesa de la tupí, es decir, cuanto menor sea el grosor de la pieza.*

### Protección para operaciones "ciegas"

Topes de inicio y final de ataque, en donde se encajan respectivamente la parte posterior y anterior de la pieza que se mecaniza.

Con la utilización de estos topes se consigue:

- Que el operario preste toda su atención en la zona de operación al tener la parte posterior de la pieza encajada en el tope y, por consiguiente, producirse el ataque en el punto deseado.
- Se requiere tan sólo un correcto reglaje de los topes. La pieza, al estar encajada en los topes, se ataca y finaliza en los puntos deseados, sin necesidad de recuperar ningún fragmento de corte en sentido de giro del útil.
- El tope, al encajar el extremo de la pieza, evita su retroceso en el momento de contacto con la fresa.

Cobertores de pantalla frontal. Su función protectora será tanto más válida cuanto más "vuelo" se pueda proporcionar a la pantalla.

### Para trabajos al árbol

Los trabajos "al árbol" son de ejecución peligrosa, dado que, al tener que realizarse sin ayuda de guía, la pieza de madera carece de la superficie de apoyo ofrecida por aquélla y, como consecuencia, aumentan las posibilidades de movimientos imprevistos de la pieza que se trabaja y, por tanto, el riesgo de contacto manual con el útil de corte.

De modo general, la protección para trabajos "al árbol" debe contemplar la utilización de un anillo de apoyo de la pieza que puede considerarse como una guía curva, cuya misión es similar a la que ejerce la regla guía para operaciones con guía, con la salvedad de que la superficie de apoyo es mucho menor y, por consiguiente, se ve reducida la estabilidad de la pieza durante la pasada. Asimismo, se debe utilizar cobertores o pantallas que confieran el mayor grado de inaccesibilidad posible a la herramienta de corte. Por último, utilizar siempre que la operación lo permita una plantilla o pieza patrón de paso.

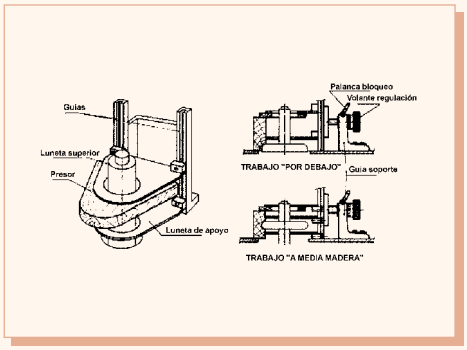
En todo caso, es siempre el propio tupidor la persona más idónea para adaptar la protección más acorde a las necesidades de la operación que se vaya a realizar.

- Cobertor-presor de lunetas metálicas.
- Protector tipo “raqueta” de regulación manual para el punto de operación protectores-presores.
- Cobertor de pantalla loca.

## Cobertor-presor de lunetas metálicas

*Consta esencialmente de una escuadra-soporte fija sobre la mesa y una serie de lunetas metálicas desplazables en altura que actúan como apoyo de la pieza, de las cuales la superior está recubierta inferiormente por una pieza de madera dura que actúa como presor y protector.*

*La estabilidad de la pieza durante la pasada será tanto mayor cuantas más lunetas intermedias puedan intercalarse.*




La utilización de esta protección actúa sobre los siguientes riesgos:

La luneta superior con el presor vertical de madera limita la accesibilidad directa a la herramienta de corte. Asimismo, con un correcto reglaje en altura de la luneta superior, ésta actúa de presor vertical y juntamente con las lunetas intermedias de apoyo de la pieza incrementan la estabilidad de la pieza durante la pasada, por lo que el acceso al útil no se producirá mientras la pieza permanezca a la altura del punto de operación al estar aquél tapado por ésta (operación a “útil no visto”).

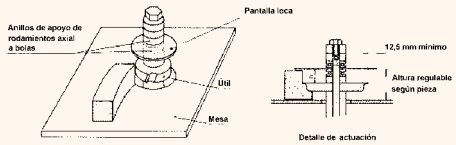
## Protector tipo “raqueta” de regulación manual para el punto de operación

*Es un protector destinado a cubrir el punto de operación al interponerse entre la herramienta de corte y las manos del tupista. Está concebido para trabajos al árbol de piezas rectas o curvas que mantengan constante su altura, tanto para el mecanizado exterior como interior de las piezas.*

Su eficacia preventiva contra cortes y/o amputaciones por contacto manual con la herramienta es tanto mayor cuanto menos espesor y más profundidad tengan la pieza que se va a mecanizar; es decir, cuanta menos abertura tenga la protección con respecto a la superficie de la mesa de deslizamiento y mayor alejamiento pueda conseguirse entre la parte más saliente de la herramienta de corte y el borde del protector.

Su eficacia preventiva debe considerarse baja contra golpes por retroceso de la pieza, dado que prácticamente no hay contacto entre ésta y el cobertor. Asimismo, debe considerarse baja contra el riesgo de proyecciones del útil de corte y/o sus fragmentos.

Cobertor de pantalla loca




*Consiste en un disco de material plástico transparente de alta resistencia a la rotura y de diámetro exterior mínimo, superior en 25 mm al de la circunferencia descrita por el extremo más saliente de la herramienta de corte. Se ajusta al árbol entre dos rodamientos axiales a bolas que hacen de anillos de apoyo.*

## GOLPES Y/O CONTUSIONES POR EL RETROCESO DE LA PIEZA

Este riesgo tan sólo en contadas ocasiones se traduce en accidente para el operario que conduce la operación, dada su posición en la máquina durante la alimentación de la pieza; el riesgo de golpes por la pieza proyectada puede más bien afectar a personas que deambulen o tengan su puesto de trabajo en la zona posterior a la de la dirección y sentido de alimentación de la pieza.

Es conveniente destacar, sin embargo y como ya se ha visto, que el retroceso violento de la pieza implica en una gran mayoría de ocasiones que las manos del tupidor que conduce la operación se precipiten hacia el útil de corte entrando en contacto con el mismo.

El riesgo de retroceso violento de la pieza se actualiza debido a que a elevada velocidad de la herramienta se presenta una brusca elevación de la resistencia al corte.

La proyección violenta de la pieza está favorecida por la conjunción de una o varias de las situaciones siguientes:

- Insuficiente sujeción de las piezas de madera que se trabajan.
- Existencia de maderas con nudos o irregularidades que rompen la continuidad de la alimentación manual.
- Velocidad inadecuada de la herramienta de corte por:
  - — Sus características propias.
  - — Anchura y profundidad de corte.
- Pérdida de filo en las herramientas de corte.

### Elementos de protección de la máquina:

Si bien las protecciones estudiadas para evitar el riesgo de cortes y/o amputaciones por contacto con el útil de corte ya están en su mayoría encaminadas a evitar el retroceso de la madera (presores verticales y horizontales, carros de alimentación automática, topes en operaciones ciegas, etc.), se exponen seguidamente una serie de medidas tendentes específicamente a evitar este riesgo:

- Uso de herramientas de corte correctamente afiladas y elección de útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.
- En "trabajos con guía", comprobación de que ambas semirreglas están correctamente situadas en el mismo plano vertical a fin de evitar salientes que puedan provocar enganches de la pieza y, en consecuencia, su retroceso violento.
- Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.
- Uso de útiles "antirretroceso" de limitación continua del paso de trabajo.

## PROYECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE CORTE Y ACCESORIOS EN MOVIMIENTO

Si bien este riesgo rara vez se actualiza en accidente, en caso de que éste se produjera, las consecuencias del mismo se presumen muy graves.

El riesgo de proyección de herramientas o de sus fragmentos puede estar favorecido por la conjunción de una o varias de las situaciones siguientes:

- Empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.

- Fijación de las herramientas de corte y accesorios al árbol de manera incorrecta o deficiente.
- Uso de herramientas de corte con resistencia mecánica inadecuada.
- Equilibrado incorrecto de las herramientas de corte y accesorios.
- Utilización de accesorios inadecuados para la tupí.
- Abandono de herramientas en proximidades del árbol.

### Elementos de protección de la máquina:

Los accidentes motivados por la rotura o proyección del útil se deben generalmente al empleo de útiles de mala calidad o inadecuados para el trabajo o por un montaje deficiente en el árbol portaherramientas. Para evitar tales accidentes es necesario:

- Que los útiles estén construidos con materiales de primera calidad y sin defectos. Debe prohibirse terminantemente reparar mediante soldadura una herramienta rota o dañada. Debe eliminarse inexcusablemente todo útil que presente fisuras o puntos iniciales de ruptura.
- Que para cada trabajo se emplee el útil necesario con velocidad y diámetro adecuados. Bajo ningún concepto ha de superarse la velocidad máxima recomendada por el fabricante.
- Que la fijación al árbol se efectúe con cuidado y precisión. Es completamente necesario que, previamente a la puesta en marcha de la máquina, se compruebe que las herramientas estén perfectamente equilibradas.
- Utilizar fresas con preferencia a los hierros rectos.

# TRONZADORA

Es una máquina utilizada para el corte de madera a un ángulo determinado entre 450 a derecha e izquierda del plano normal de contacto del disco con la madera, pudiendo cortar asimismo a bisel.

Para efectuar los cortes, el operario deposita la pieza sobre la mesa contra la guía-tope posterior, selecciona el ángulo de corte y aproxima el disco a la pieza accionando el brazo destinado al efecto.

Tipo de riesgos:

- Seguridad.
- Higiénico.
- Ergonómico.

| Naturaleza del riesgo | |
|---|---|
| SEGURIDAD | Los accidentes se producen por las siguientes causas:<br>• Contacto con el disco de corte.<br>• Proyección de la pieza cortada. |
| HIGIÉNICO | • Ruido.<br>• Inhalación de polvo de maderas. |
| ERGONÓMICO | • Posturas forzadas.<br>• Sobreesfuerzos. |

Para este tipo de maquinaria, los principales riesgos en materia de seguridad son:

- Contacto con el disco de corte.
- Proyección de la pieza cortada.

## CONTACTO CON EL DISCO DE CORTE

Este riesgo, que puede considerarse como el más grave de los riesgos específicos de esta máquina, se puede presentar en las siguientes situaciones:

### Durante el desarrollo de operaciones de corte

Normalmente, para la ejecución de estas operaciones, el operario sujeta manualmente la pieza con la mano izquierda, mientras que con la mano derecha acciona la palanca de descenso del disco. La aparición de un nudo que varíe la resistencia a la penetración provoca una sacudida brusca en la pieza si ésta no permanece sólidamente fijada a la mesa y consecuentemente la posibilidad de que la mano del operario que la sujeta se precipite hacia el disco y entre en contacto con el mismo si permanece accesible. Asimismo, este riesgo aparece en operaciones de corte de testas en piezas de corta longitud en tronzadoras cuya mesa de apoyo presenta una discontinuidad en su superficie para realizar los ingletes (figura 2). Al penetrar el disco en la pieza, ésta puede caer en la oquedad de la mesa si previamente no se ha garantizado su sólida fijación y consecuentemente arrastrar la mano que la sujeta, entrando en contacto con el disco si permanece accesible.

### Contactos fortuitos con el disco girando en vacío en posición de reposo

Este riesgo se puede actualizar en tronzadoras con órgano de accionamiento enclavable en dos posiciones, marchaparo, y que el operario mantenga girando el disco en vacío en posición de reposo y con el disco accesible, mientras efectúa operaciones en zonas próximas al disco (ej.: retirar la pieza cortada, situar una nueva pieza sobre la mesa, etc.).

### Caída brusca del disco por rotura del muelle de sujeción en posición de reposo

Este riesgo puede actualizarse fundamentalmente en tronzadoras cuyo muelle de sujeción trabajando a tracción llegara a romperse y sus consecuencias serían especialmente graves si el disco permaneciera girando en vacío y al caer alcanzara las manos del operario que en ese momento estuviera realizando operaciones en esa zona.

Elementos de protección de la máquina:

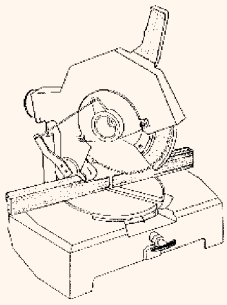
Durante el desarrollo de operaciones de corte

- Sobre el método de trabajo:

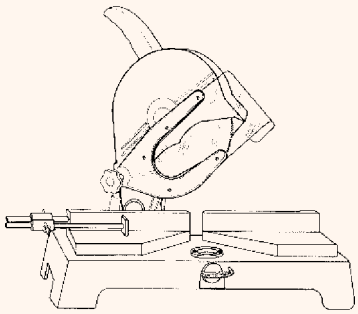
La sujeción de la pieza que se va a cortar a la mesa de apoyo no debe realizarse nunca manualmente, sino con la ayuda de prensores adecuados que garanticen en cualquier circunstancia (aparición de nudos, etc.) una sólida fijación a la mesa de apoyo de la pieza de corte. Con el empleo de esta medida preventiva queda prácticamente anulado el riesgo de contacto con el disco durante el desarrollo de la operación, al permitir que las manos permanezcan alejadas de la zona de peligro.

- Sobre protección del disco:

El disco de corte de la tronzadora se protegerá con una pantalla de material transparente (de modo que permita observar la línea de corte), que será retráctil o basculante de descenso solidario con el cabezal. La pantalla, retráctil o basculante, debe garantizar la protección total del disco en posición de reposo del mismo; durante el funcionamiento debe dejar al descubierto únicamente la parte del disco necesaria para el corte. La pantalla será de robustez suficiente como para evitar la proyección de una pastilla que llegara a desprenderse del disco (en caso de utilizar discos de metal duro).



PANTALLA RETRÁCTIL DE PROTECCIÓN DEL DISCO



PANTALLA BASCULANTE DE PROTECCIÓN DEL DISCO

### Prevención de contactos fortuitos con el disco girando en vacío en posición de reposo

Independientemente de que el disco permanezca protegido en reposo por la pantalla descrita en el punto anterior, el órgano de accionamiento del disco de la tronzadora será de pulsación continua, con lo que se garantiza que el disco no gire en vacío en la posición de reposo del mismo.

### Prevención de caída brusca del disco por rotura del muelle

Si bien las medidas anteriores ya garantizan la protección del disco y que el mismo permanece parado cuando no se trabaja con él, se describen a continuación unas medidas preventivas específicamente encaminadas a evitar la caída brusca del disco:

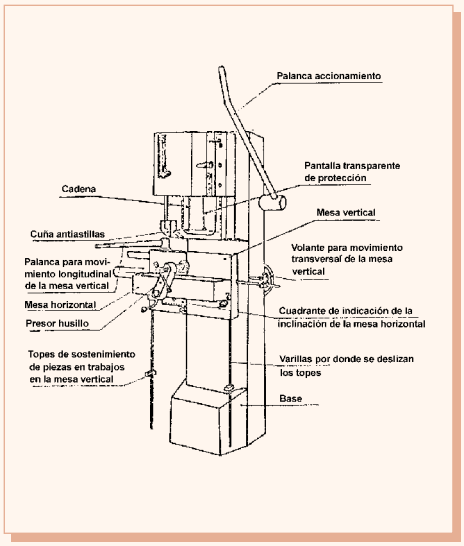
- El muelle de sujeción trabajará a compresión y estará situado preferentemente en el interior de una vaina.
- La tronzadora irá provista de un dispositivo de anclaje automático del disco en posición de reposo, con un gatillo situado en la empuñadura de la palanca de accionamiento sobre el que se deberá actuar previamente al descenso del disco para liberar el anclaje.

## PROYECCIÓN DE LA PIEZA CORTADA

Este riesgo se manifiesta en operaciones de tronzado de piezas cortas con topes fijos. Al finalizar el corte e izar el disco, el retal encunado entre tope y disco puede ser arrastrado por éste y proyectado violentamente, e incluso, en el peor de los casos llegar a la rotura del disco.

### Elementos de protección de la máquina:

Para la realización de tronzado de piezas con tope, éste será abatible o desplazable. El operario, una vez seleccionada la línea de corte y fijada sólidamente la pieza a la mesa, retirará el tope a fin de evitar el encuñamiento de la pieza cortada entre éste y el disco.




La escopleadora de cadena se utiliza para realizar escopleaduras de agujero oblongo, sea ciego o pasante. Ello se consigue a través de una herramienta de corte consistente en una cadena cuyos eslabones son cuchillas.

Tipo de riesgos:

- Seguridad.
- Higiénico.
- Ergonómico.

## Naturaleza del riesgo

| | |
|---|---|
| SEGURIDAD | Los accidentes se producen por las siguientes causas:<br>• Contacto con la cadena fresadora.<br>• Proyección de la cadena o de fragmentos de la misma en caso de rotura.<br>• Proyección de virutas y astillas de madera. |
| HIGIÉNICO | • Ruido.<br>• Inhalación de polvo de maderas. |
| ERGONÓMICO | • Posturas forzadas. |

Para este tipo de maquinaria, los principales riesgos en materia de seguridad son:

- Contacto con la cadena fresadora.
- Proyección de la cadena o de fragmentos de la misma en caso de rotura.
- Proyección de virutas y astillas de madera.

## CONTACTO CON LA CADENA FRESADORA

Este riesgo puede considerarse como el más típico de los riesgos específicos de esta máquina, se puede presentar en las siguientes situaciones:

### Durante el desarrollo de operaciones de escopleado

Esta situación de riesgo es difícilmente actualizable, dado que las manos del operario permanecen alejadas durante toda la operación de la zona de corte (la mano derecha accionando la palanca de accionamiento de la cadena y la mano izquierda accionando la palanca de desplazamiento longitudinal del cabezal o mesa). Tan sólo se puede actualizar en operaciones puntuales de escopleado en las que el operario sujete manualmente la pieza con la mano izquierda y la cadena arrastre la pieza por una variación de la resistencia a la penetración y con ella la mano que la sujeta.

### Contactos fortuitos con la cadena girando en vacío en posición de reposo

Dado que, como se ha dicho, el retorno del cabezal a la posición de reposo es automática al cesar la acción del operario sobre la palanca y que la cadena se para automáticamente en esa posición, esta situación de riesgo tan sólo puede darse en escopleadoras muy antiguas carentes de retorno automático y/o contactor de paro. Asimismo, se ha constatado la existencia de máquinas en el mercado que, por un defecto de mantenimiento del dispositivo de retorno del cabezal, éste no retorna por completo a la posición de reposo y al no ser accionado el contactor de final de carrera, la cadena sigue girando en vacío.

La ejecución de operaciones en zonas próximas a la cadena (Ej.: retirar la pieza mecanizada, situar una nueva pieza sobre la mesa, etc.) conjugada con alguna de las situaciones anteriormente descritas implica la posibilidad de contacto fortuito con la cadena.

### Puesta en marcha accidental de la cadena por accionamiento involuntario de la palanca

Esta situación de riesgo puede actualizarse en accidente si mientras el operario realiza operaciones en zonas próximas a la cadena, ésta es puesta accidentalmente en marcha por accionamiento involuntario de la palanca por parte de una tercera persona.

Elementos de protección de la máquina:

Durante el desarrollo de operaciones de escopleado

- Sobre el método de trabajo

La sujeción de la pieza a mecanizar a la mesa de apoyo no debe realizarse nunca manualmente, sino con la ayuda de prensores adecuados que garanticen en cualquier circunstancia (aparición de nudos, etc.) la sólida fijación a la mesa de apoyo de la pieza que se trabaja.

- Sobre la protección de la cadena

La parte de la cadena que no se utiliza para el trabajo debe ser inaccesible durante su funcionamiento. El protector realizado a este efecto debe ser suficientemente robusto para impedir la proyección de la cadena o de fragmentos de la misma en caso de rotura de ésta. Además, un dispositivo debe impedir el funcionamiento de la máquina con el protector abierto.

El acceso a la parte de la cadena utilizada para el trabajo debe ser impedida por un segundo protector, el cual deberá satisfacer las siguientes condiciones:

- Debe reposar sobre la pieza que se va a trabajar durante la operación.
- Su puesta en posición de seguridad debe efectuarse automáticamente durante el descenso del cabezal y no debe ser trabado por la presencia del dispositivo de fijación de las piezas.
- Debe permitir buena visibilidad del trabajo para el operario.

Contactos fortuitos con la cadena girando en vacío en posición de reposo

El retorno del cabezal a la posición de reposo debe efectuarse automáticamente al cesar la acción del operario sobre la palanca de accionamiento. Además, un dispositivo debe asegurar automáticamente la parada de la cadena al llegar el cabezal a lo alto de su carrera.

Puesta en marcha accidental de la cadena por accionamiento involuntario de la palanca

Una señalización óptica, claramente visible desde el puesto de trabajo, debe señalizar automáticamente la puesta en tensión de la máquina.

La escopleadora irá provista de un dispositivo de anclaje automático de la palanca de accionamiento en posición de reposo, de modo que antes de iniciar el descenso de la cadena se deba liberar el anclaje voluntariamente.

VISTA DE UN DISPOSITIVO DE LIBERACIÓN DE ANCLAJE SITIO EN LA PALANCA DE ACCIONAMIENTO

VISTA DEL ORIFICIO DE ENCLAVAMIENTO MECÁNICO DE LA PALANCA DE ACCIONAMIENTO

## PROYECCIÓN DE LA CADENA O DE FRAGMENTOS DE LA MISMA EN CASO DE ROTURA

Este riesgo se puede actualizar por diversas situaciones:

a) Tensión de trabajo defectuosa, por lo que la cadena, sin que exista rotura de eslabones, puede salir proyectada.

b) Tensión de trabajo excesiva, que puede facilitar la rotura de algún eslabón y posterior e inmediata proyección de la cadena.

c) Cadena en deficiente estado, sea por mantenimiento deficiente de la misma o por envejecimiento debido al uso prolongado.

Elementos de protección de la máquina:

Medidas tendentes a evitar la rotura y/o proyección

- Comprobación de la tensión adecuada antes de iniciar cada operación. La tensión se considera correcta cuando cogidos ambos lados de la cadena con el pulgar y el índice pueden desplazarse de 3 a 4 mm.
- Es recomendable ensanchar la escopleadura solamente aplicando la cadena desde arriba, evitando fresar lateralmente.
- La penetración de la cadena en la pieza debe ser uniforme en vez de hacerlo a golpes.
- Mantener la cadena en todo momento correctamente afilada.
- Las cadenas que no se usan deben estar sumergidas en baño de aceite. Cuando va a volverse a utilizar una cadena se deja que escurra el aceite y después de colocada se la hace funcionar durante corto tiempo en vacío con lo cual son expulsadas todas las partículas sueltas de aceite.

Medidas tendentes a evitar las lesiones

La protección de la cadena se ajustará a lo especificado anteriormente (ver “Sobre contactos con cadena fresadora”).

## PROYECCIÓN DE VIRUTAS Y ASTILLAS DE MADERA

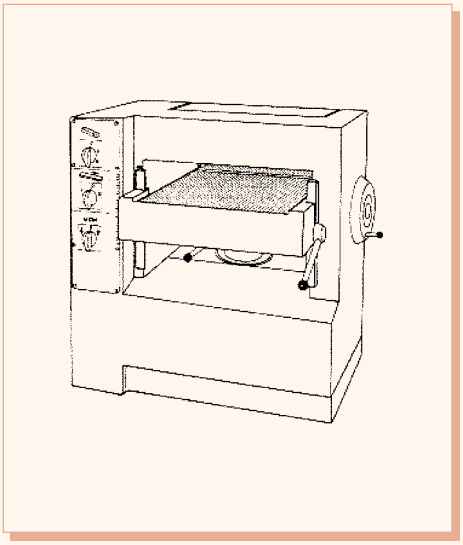
Situación de riesgo asimismo vigente en operaciones con la escopleadora de cadena.

Elementos de protección de la máquina:

La posibilidad de actualización de este riesgo se minimiza con la conjunción de un triple dispositivo de protección:

- Una cuña antiastillas ajustada al máximo al ramal ascendente de la cadena.
- Una pantalla frontal de protección del acceso a la cadena, válida asimismo para amortiguar posibles proyecciones.
- Sistema de aspiración localizada. El dispositivo de evacuación de polvos y desechos debe ser tal que el operario no pueda entrar en contacto con los elementos móviles por el orificio dejado libre cuando, momentáneamente, este dispositivo no está acoplado a una instalación de aspiración.

# REGRUESADORA



La regruesadora o cepilladora de gruesos, se emplea para obtener una superficie plana paralela a otra anteriormente preparada y a una distancia prefijada de ésta.

Consta esencialmente de una base fundida de una sola pieza, que soporta la mesa, el árbol portacuchillas y los dispositivos de transporte y ajuste.

Tipo de riesgos:

- Seguridad.
- Higiénico.
- Ergonómico.

| Naturaleza del riesgo | |
|---|---|
| SEGURIDAD | Los accidentes se producen por las siguientes causas:<br>• Contacto con árbol portacuchillas.<br>• Atrapamiento manual entre el cilindro estriado de avance y la madera.<br>• Retroceso de la pieza en elaboración.<br>• Rotura y/o proyección de cuchillas. |
| HIGIÉNICO | • Ruido.<br>• Inhalación de polvo de maderas. |
| ERGONÓMICO | • Posturas forzadas.<br>• Sobreesfuerzos. |

Para este tipo de maquinaria, los principales riesgos en materia de seguridad son:

- Contacto con árbol portacuchillas.
- Atrapamiento manual entre el cilindro estriado de avance y la madera.
- Retroceso de la pieza en elaboración.
- Rotura y/o proyección de cuchillas.

## CONTACTO CON ÁRBOL PORTACUCHILLAS

Riesgo difícilmente actualizable en accidente en las máquinas de reciente construcción, por estar el árbol carenado. Es sin embargo posible la aparición de este tipo de accidentes en máquinas antiguas y el contacto puede producirse ya sea al intentar manipular por cualquier causa en esa zona durante la operación, ya sea fortuitamente por resbalones, caídas, etc., del operario y/o terceras personas que deambulan por la zona, normalmente sucia por acumulación de residuos de la mecanización, y que al perder el equilibrio entren accidentalmente en contacto con el árbol (Fig. 4).

### Elementos de protección de la máquina:

La parte de la máquina situada por encima del árbol portacuchillas comprendida entre el cilindro acanalado de entrada hasta el cilindro liso de salida debe ser mantenida inaccesible, bien sea por las partes fijas de la máquina o por un dispositivo abatible, estable en posición abierta.

Cuando la máquina está equipada de un cárter abatible, los elementos móviles no deben poder ser puestos en marcha antes del cierre de éste. Además, la apertura del cárter no debe poder realizarse mientras dichos elementos estén en movimiento.

## ATRAPAMIENTO MANUAL ENTRE EL CILINDRO ESTRIADO DE AVANCE Y LA MADERA

El cilindro acanalado de alimentación, dotado de movimiento propio e independiente del movimiento de giro del árbol portacuchillas, supone un grave peligro si no está cubierto, como acostumbra a ocurrir en las máquinas antiguas (Fig. 3).

También en las máquinas modernas, aunque protegidas, puede darse este riesgo de atrapamiento si el trabajador, ajeno a veces a este riesgo, introduce las manos debajo de la protección mientras empuja la pieza, aunque ésta es una circunstancia harto improbable.

### Elementos de protección de la máquina:

El cilindro de avance de la regruesadora deberá quedar protegido por el cárter protector del árbol portacuchillas. Si no fuera así, debería instalarse un cárter protector adicional.

Debe evitarse, al efectuar la alimentación, introducir las manos por debajo del dispositivo antirretroceso para empujar la madera. En caso necesario, se alimentará el tramo final de cada pieza con la pieza siguiente y la última de las piezas por medio de empujadores al efecto.

## RETROCESO DE LA PIEZA EN ELABORACIÓN

Los accidentes ocasionados por este riesgo se producen sobre todo en máquinas con cilindro de avance rígido (Fig. 5) y mecanismos de presión de la pieza asimismo rígidos. Se presenta este riesgo cuando se pasan simultáneamente piezas de distinto grosor, ya que, sobre todo si la diferencia es grande, el cilindro y el travesaño de presión no ejercen presión alguna sobre las de menor espesor y estas piezas, al entrar en contacto con las cuchillas, son proyectadas violentamente hacia atrás.

### Elementos de protección de la máquina:

#### Medidas tendentes a evitar el accidente:

En regruesadoras dotadas de cilindro de avance rígido, será norma de obligado cumplimiento no elaborar más de una pieza a la vez, y en caso de cepillar dos o más piezas simultáneamente, debe observarse que éstas sean de idéntico espesor.

RODILLO DE ARRASTRE SECCIONADO

La precaución anterior puede obviarse si la máquina va dotada de cilindro seccionado y mecanismos de presión de la pieza asimismo seccionados, ya que ambos garantizan que espesores distintos sean presionados uniformemente.

Medidas tendentes a evitar las lesiones:

Para evitar que la pieza rechazada pueda salir proyectada violentamente hacia atrás, delante del rodillo de arrastre deberá ir instalado un eje provisto de lengüetas oscilantes. Estas lengüetas están orientadas de modo que, permitiendo el paso de la madera que se alimenta, oprimen fuertemente contra la mesa a las que van en sentido opuesto en caso de salir proyectadas hacia atrás. Su espesor debe estar comprendido entre 8 y 15 mm y el intervalo de separación entre cada una de ellas ser como máximo de 5 mm.

DIFERENTES DISEÑOS DE LENGÜETAS ANTIRRETROCESO

Deben volver a su posición original por el efecto de su propio peso; unos topes impedirán su rotación completa alrededor del eje.

## ROTURA Y/O PROYECCIÓN DE CUCHILLAS

Al igual que en la cepilladora, la rotura de una cuchilla y la posterior proyección de sus fragmentos puede ser debida a alguna de las causas que a continuación se detallan o a la concatenación de algunas o de todas ellas:

- Cuchillas y/o árbol portacuchillas construidos en material de mala calidad.
- Montaje defectuoso de las cuchillas.
- Cuchillas mal afiladas o deficientemente equilibradas.
- Uso de maderas con incrustaciones pétreas o metálicas.

Si al producirse la rotura la máquina carece de capota protectora o ésta se rompe a su vez por el impacto de la proyección el fragmento, puede alcanzar al operario de la máquina o a otros que estén presentes en el taller.

### Elementos de protección de la máquina:

Medidas tendentes a evitar el accidente:

Las cuchillas, así como el árbol portacuchillas, deberán estar construídas en materiales de primera calidad y adaptadas a la velocidad y otras prestaciones requeridas. La fijación y el montaje correcto de las cuchillas al árbol es de todo punto imprescindible ya que una

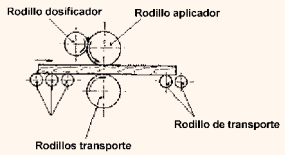
fijación errónea de una cuchilla al árbol puede provocar la rotura de un tornillo de sujeción, con su posible proyección. Por eso, la operación de ajuste de los tornillos de sujeción ha de efectuarse siguiendo las instrucciones del constructor.

Debe asimismo tenerse muy presente que el conjunto de piezas y accesorios que forman parte del árbol portacuchillas resulte perfectamente equilibrado en todo mornento.

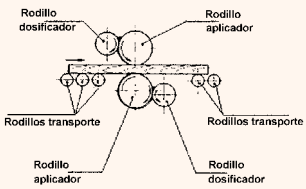
Medidas tendentes a evitar las lesiones:

El cárter protector de todos los órganos en movimiento de la regruesadora debe tener el espesor y la solidez suficientes y no presentar fisuras ni roturas, de modo que en caso de producirse la rotura y proyección de una cuchilla, ésta no provoque a su vez la de la cubierta protectora.

### ENCOLADORA DE APLICACIÓN A UNA CARA




### ENCOLADORA DE APLICACIÓN A DOS CARAS




Máquina diseñada para la aplicación en continuo de colas sobre maderas, chapas de madera, tableros de aglomerado, etc. La aplicación puede ser una o dos caras por pasada.

Tipo de riesgos:

- Seguridad.
- Higiénico.
- Ergonómico.

| Naturaleza del riesgo | |
|---|---|
| SEGURIDAD | Los accidentes se producen por las siguientes causas:<br>• Atrapamientos entre rodillos convergentes. |
| HIGIÉNICO | • Ruido.<br>• Inhalación de vapores orgánicos. |
| ERGONÓMICO | • Posturas forzadas.<br>• Sobreesfuerzos. |

Para este tipo de maquinaria, los principales riesgos en materia de seguridad son:

- Atrapamientos entre rodillos convergentes.

## ATRAPAMIENTOS ENTRE RODILLOS CONVERGENTES

Este riesgo, que puede considerarse como el único riesgo grave específico de esta máquina, se puede presentar en las siguientes situaciones:

### Durante el desarrollo de la operación de encolado

Esta operación la realizan normalmente dos operarios, situados uno a cada lado de la máquina. El maquinista realiza la alimentación de la pieza que se va a encolar y el ayudante recoge la pieza encolada. En el transcurso de esta operación se vislumbra bastante remota la posibilidad de actualización del riesgo en accidente, dado que el operario que realiza la alimentación mantiene las manos alejadas del punto de atrapamiento, estando la distancia de las manos al punto de atrapamiento en función de las dimensiones de la pieza (la longitud mínima de piezas oscila entre 350-400 mm). El ayudante, por su parte, además de permanecer alejado de los cilindros, se encuentra en la zona de expulsión de los mismos.

### Contactos fortuitos con los cilindros en funcionamiento

Esta situación de riesgo es vigente no sólo para los operarios de la máquina, sino también para terceras personas que deambulen por los alrededores de la misma y su actualización puede producirse por resbalones, caídas, etc., de personas que transiten por los alrededores de la máquina (esta posibilidad se ve favorecida por estar generalmente el entorno de la máquina húmedo y resbaladizo debido a salpicaduras de cola, agua, etc.) y que al perder el equilibrio entren fortuitamente en contacto con los cilindros si éstos permanecen accesibles.

### En operaciones de limpieza de máquina

Es en esta operación cuando la situación de riesgo es más vigente, ya que la misma la realiza el operario con la máquina en funcionamiento, aplicando agua caliente directamente sobre los cilindros mientras que manualmente efectúa el frotamiento de la superficie de los mismos con la ayuda de un trapo, cepillo, etc.; con lo que las manos permanecen durante toda la operación de limpieza muy próximas a la línea de atrapamiento.

### Elementos de protección de la máquina:

Durante el desarrollo de operaciones de encolado

Si bien como se ha dicho anteriormente, al hacer la descripción de la situación de riesgo, la posibilidad de atrapamiento manual del operario entre cilindros encolador y de transporte es bastante remota, no por ello es menos cierto que la situación de riesgo es vigente y que debe protegerse ese punto de atrapamiento.

Tal protección, para ser eficaz, ha de evitar que las manos del operario puedan acceder a la zona de atrapamiento de los cilindros con éstos en movimiento. Una solución válida consiste en la instalación de una pantalla basculante asociada a microrruptores de paro. La pantalla permitirá el paso de la pieza a encolar, pero cualquier cuerpo extraño situado sobre la superficie de la pieza le hará pivotar implicando el paro de la máquina. Los microrruptores se dispondrán en montaje de seguridad positiva, contactos de ruptura forzada (conforme a lo especificado en la NTP 11/1982).

**PANTALLA BASCULANTE PROTECTORA DEL ACCESO A LA ZONA DE ALIMENTACIÓN (ENTRADA DE PIEZA)**

**CARCASA PROTECTORA DEL ACCESO FRONTAL-SUPERIOR A CILINDROS EN MOVIMIENTO**

Prevención de contactos fortuitos con los cilindros en movimiento

La posibilidad de atrapamiento entre cilindros debe ser impedida, ya que no existe ningún motivo de trabajo ni condicionante técnico de la máquina que implique que aquéllos deban estar completamente accesibles.

La accesibilidad frontal, superior o posterior a los cilindros en movimiento se evitará mediante la instalación de carcasas asociadas a microrruptores de paro, de modo que se pare la máquina al levantar las carcasas.

Los microrruptores se dispondrán en montaje en seguridad positiva, contactos de ruptura forzada (conforme a lo especificado en NTP 11/1982).

CARCASA PROTECTORA DEL ACCESO POSTERIOR-SUPERIOR A CILINDROS EN MOVIMIENTO

CILINDROS ABIERTOS PARA LA LIMPIEZA. DETALLE DEL CABLE DE ACCIONAMIENTO DEL PARO DE EMERGENCIA A AMBOS LADOS DE LA MÁQUINA

Prevención de atrapamientos entre cilindros durante las operaciones de limpieza

Dado que los cilindros quedan accesibles por las carcasas descritas anteriormente, y que al extraer éstas la máquina permanece fuera de servicio, para poder efectuar la limpieza correctamente se deberá operar del siguiente modo:

Abrir los cilindros a una distancia mínima de 80 mm. A esta abertura un microrruptor de características similares a los anteriores permitirá la puesta en servicio de máquina, limitándose considerablemente el riesgo de atrapamiento entre cilindros. Complementando la medida anterior, la existencia de un paro de emergencia, accionable a través de un cable periférico desde cualquier punto de la máquina evitará que un hipotético atrapamiento se traduzca en lesiones graves para el operario.

# CABINA DE BARNIZADO

## CABINAS DE BARNIZADO EN SECO

## CABINAS CON CORTINA DE AGUA

Los equipos de recubrimiento de superficies de madera son aquellos que mediante la aplicación de sustancias químicas protegen o embellecen la madera, dándole el acabado deseado.

Dada la gran variedad de equipos diferentes, vamos a tomar como referencia una cabina de aplicación en seco. Otros tipos de equipos pueden ser: automáticas, por rodillos, por inmersión, a pistola, con cortina de agua, o en seco a base de filtros, abiertas y cerradas, algunas con hornos o túneles de secado.

Tipo de riesgos:

- Seguridad.
- Higiénico.
- Ergonómico.

| Naturaleza del riesgo | |
|---|---|
| SEGURIDAD | Los accidentes se producen por las siguientes causas:<br>• Incendios.<br>• Caídas de objetos en manipulación. |
| HIGIÉNICO | • Ruido.<br>• Inhalación de vapores orgánicos (VOCS).<br>• Contactos en piel y ojos con sustancias peligrosas. |
| ERGONÓMICO | • Posturas forzadas.<br>• Sobreesfuerzos. |

# CABINA DE BARNIZADO

El acabado de las superficies puede requerir el empleo de gran número de pinturas, barnices, lacas y otros productos que se aplican utilizando tampones, pinceles, atomizadores, baños, rodillos, máquinas barnizadoras a presión y cabinas. Los solventes de las pinturas y barnices como alcohol metílico, tolueno benzeno, xyleno, acetona, ciclohexano, aceite de trementina, alcohol, metil/etil, cetonas, acetato de butilo, acetato de metilo, etc., pueden formar concentraciones tóxicas y explosivas en contacto con el aire, especialmente cuando se emplean con atomizadores.

El riesgo principal al que están expuestos los trabajadores de este tipo de equipos es un riesgo higiénico, producido por la inhalación de compuestos volátiles orgánicos y que como es lógico dependerá de las concentraciones en sustancias nocivas que se hallen dispersas en el lugar de trabajo, que no deberán superar los niveles máximos permitidos, de lo contrario será obligatorio el empleo de medios de protección individual.

Para este tipo de maquinaria, los principales riesgos en materia de seguridad son:

- Incendios.
- Caídas de objetos en manipulación.

## INCENDIO

Este riesgo, que en ocasiones puede llegar a ser un riesgo grave, se puede presentar en cualquier situación, inclusive fuera de horas productivas.

Para que se produzca un incendio en la cabina es preciso que se den las siguientes circunstancias: que se hayan acumulado gases inflamables, procedentes de un fallo en la extracción, y que por negligencia o fallo técnico se produzca una fuente de ignición.

## CAÍDAS DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN

El riesgo de caídas de objetos por manipulación dependerá del tipo de piezas que se manejen y de los útiles disponibles para su manipulación y sujeción, ello hace preciso que a la hora de realizar la evaluación de riesgos se tenga en cuenta estos factores determinantes, de tal modo que las medidas preventivas sean lo más eficaces posibles.

Elementos de protección de la máquina:

La mejor protección que se puede emplear en este tipo de procesos es la sustitución de sustancias con compuestos volátiles orgánicos por sustancias en base agua o de menor impacto sobre el medio ambiente y los trabajadores.

La máquina deberá contar con los medios de extracción de gases, suficientes para eliminar las concentraciones producidas durante la aplicación de pinturas y barnices.

Los equipos de protección individuales, tales como mascarillas, guantes, orejeras, ropa y calzado, se utilizarán dependiendo de la evaluación de riesgos realizada.

El empleo de cabinas cerradas favorecerá una atmósfera más limpia para el resto de personas, y reducirá el riesgo de incendios y accidentes.

Las operaciones de mantenimiento y limpieza de las cabinas serán fundamentales como instrumento preventivo para evitar posibles fallos eléctricos, mecánicos o neumáticos y acumulación de sustancias nocivas. Se deberá mantener periódicamente las conducciones de presión y la limpieza de filtros o tuberías de extracción de gases.

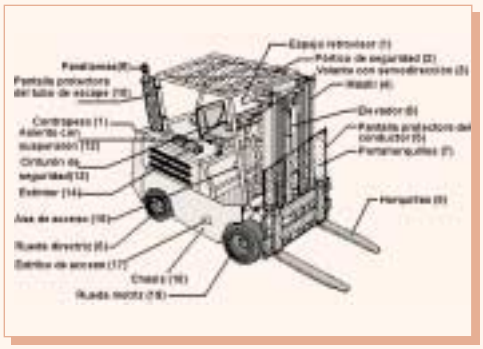
PANTALLA DE FILTROS ABSORVENTES

TABURETE O CABALLETE GIRATORIO

CABINA CERRADA

PINTURA A PISTOLA

# CARRETILLAS ELEVADORAS



Es un aparato autónomo apto para llevar cargas en voladizo. Se asienta sobre dos ejes: motriz, el delantero, y directriz, el trasero. Pueden ser eléctricas o con motor de combustión interna

Tipo de riesgos:

- Seguridad.
- Higiénico.
- Ergonómico.

| Naturaleza del riesgo | |
|---|---|
| SEGURIDAD | Los accidentes se producen por las siguientes causas:<br>• Caída de cargas transportadas.<br>• Caída de elementos grandes.<br>• Caída de pequeños elementos.<br>• Caída de objetos almacenados.<br>• Caída del conductor.<br>• Caída o basculamiento de la carretilla.<br>• Vuelco de la carretilla.<br>• Colisiones-choques. |
| HIGIÉNICO | • Ruido. |
| ERGONÓMICO | • Posturas forzadas.<br>• Sobreesfuerzos.<br>• Vibraciones. |

Para este tipo de maquinaria, los principales riesgos en materia de seguridad son:

- Caída de cargas transportadas.
- Caída de elementos grandes.
- Caída de pequeños elementos.
- Caída de objetos almacenados.
- Caída del conductor.
- Caída o basculamiento de la carretilla.
- Vuelco de la carretilla.
- Colisiones-choques.

## CAÍDA DE CARGAS TRANSPORTADAS

Como medidas de prevención se procederá a:

- Constituir correctamente las cargas, paletas, elementos bien solidarizados mediante flejado o recubrimiento en vacío.
- Ubicación correcta de la carga.
- Evitar el enganche, el choque contra estanterías.
- Buena visibilidad e iluminación.

## CAÍDA DE ELEMENTOS GRANDES

Como medidas de prevención se procederá a:

- Existencia de protegeconductor o techo protector.

## CAÍDA DE PEQUEÑOS ELEMENTOS

Como medidas de prevención se procederá a:

- Utilización de contenedores (cajas, paletas) bien adaptados.
- No sobrepasar los bordes de la caja por parte de los objetos.
- Cabina dotada de protegeconductor de malla o parilla.

## CAÍDA DE OBJETOS ALMACENADOS

Como medidas de prevención se procederá a:

- Presencia de un protegeconductor adaptado a la altura de almacenamiento y al peso de las unidades apiladas.
- Constitución de apilados estables de altura razonable, sobre el suelo horizontal y resistente. Estanterías bien adaptadas.
- Vigilar que no se enganchen los elementos apilados, las estanterías con partes de la carretilla (brazo de las horquillas, mástil, etc.).
- No empujar las bases de las pilas con la carretilla.

## CAÍDA DEL CONDUCTOR

Como medidas de prevención para evitar la caída del conductor al subir o bajar o en marcha se procederá a:

- Estribo correcto, antiderrapante.
- Empuñada vertical, a lo largo del mástil.
- Nunca inclinarse hacia al exterior.
- Utilización de cinturón de seguridad, tipo “automóvil”.
- No dejar sobrepasar una parte del cuerpo fuera del gálibo de la carretilla.

## CAÍDA O BASCULAMIENTO DE LA CARRETILLA

Como medidas de prevención se procederá a:

- Pasadizos de circulación sólidos, lisos, horizontales y bien delimitados.
- No aproximarse a los bordes de los muelles.
- Verificar posición, fijación de capacidad y el estado de los puentes de carga.
- Verificar el bloqueo de los vehículos, camiones, vagones antes de introducirse en ellos.

## VUELCO DE LA CARRETILLA

Como medidas de prevención para evitar el vuelco de la carretilla circulando o en apilado se procederá a:

- Elegir una carretilla estable tanto lateral como longitudinalmente.
- Evitar cambios de dirección bruscos, virajes con poco radio, a velocidad exagerada o en la parte baja de un descenso rápido.
- Circular en vacío con la horquilla bajada.
- No circular al bies en una pendiente, seguir la línea de mayor pendiente.
- No evolucionar con la carga alta.
- No elevar una carga que exceda de la capacidad nominal.
- Respetar las indicaciones de la placa de carga.
- No elevar cargas para las que la parte posterior de la carretilla tienda a despegarse.
- Volver a descender lentamente, no bruscamente, cargas demasiado pesadas.

## COLISIONES-CHOQUES

Para evitar colisiones-choques con estructuras fijas, circulando, con obstáculos en el suelo, con otros vehículos, las medidas de prevención a llevar a cabo son:

- Carretilla con máxima visibilidad.
- Conducir prudentemente.
- Mantener la visibilidad a pesar de ir cargado.
- Buena iluminación, evitando deslumbramientos y contrastes exagerados.
- Señalización de obstáculos fijos.
- Circuitos de circulación sin obstáculos (vigas, canalizaciones, etc.).
- Frenos en buen estado.
- Suelos limpios no deslizantes.
- Circular con los brazos de horquilla a 0,15 m por encima del suelo.
- Delimitación y señalización de los circuitos en los vehículos normales de los dedicados a las carretillas.
- Anchura suficiente de circuitos, sobre todo en los de doble circulación.
- Reducir el número de intersecciones, prever stops, sentidos únicos y buena señalización.

# CHECK LIST

## COMPARATIVA POR ESPECIALIDAD PREVENTIVA

Tal y como se ha comprobado en el presente informe, la manipulación de cualquier maquinaria del sector de la madera y mueble entraña un riesgo considerable, y en función de determinados factores, como son las características físicas del equipo, su utilización, etc., dicho riesgo puede tener una naturaleza u otra y puede ser de mayor o menor gravedad. Por este motivo se hace necesario e imprescindible integrar la seguridad en las fases de diseño y fabricación y en las fases de instalación y mantenimiento de dichas maquinarias a fin de garantizar la salud de las personas que trabajen en ellas.

Cabe destacar que dichos riesgos se pueden generalizar en 3 tipos, como son riesgos de seguridad, riesgos higiénicos y riesgos ergonómicos. A continuación se analiza mediante tablas para cada tipo de riesgo (seguridad, higiénico y ergonómico) la naturaleza de los mismos de acuerdo con los diferentes tipos de máquinas utilizadas en el sector de la madera y cuya manipulación conlleva, en la actualidad, un elevado índice de siniestralidad.

| | Caídas de personas | | Caídas de objetos | | Cortes por objetos o herramientas | Golpes/ Choques con objetos o materiales | Atrapamientos | Golpes/ Choques contra objetos móviles o inmóviles | Atropellos y vuelcos | Quemaduras | Incendio | Explosiones | Proyección de | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A distinto nivel | Al mismo nivel | Por desplome | En manipulación | | | | | | | | | Útiles | Partículas | Herramientas |
| Escuadradora | | • | | • | • | • | • | • | | | | | | | |
| Encoladora | | | | • | | • | • | • | | • | | | | | |
| Prensas | | | | • | | • | • | • | | • | | | | | |
| Chapeadoras de canto | | | | • | | • | • | • | | • | | | | | |
| Chapeadoras de molduras | | | | • | | • | • | • | | • | | | | | |
| Lijadoras de banda o cinta | | | | | • | • | • | • | | | | | | | |
| Lijadora portátil | | | | | • | • | • | • | | | | | | | |
| Tupí | | • | | • | | • | • | • | | | | | • | • | • |
| Torno | | • | | • | • | • | • | • | | | | | • | • | • |
| Escopleadora de cadena | | • | | • | • | • | • | • | | | | | • | • | |
| Fresadora | | • | | • | • | • | • | • | | | | | • | • | |
| Compresores | | | | • | | • | • | • | | | | | | | |

| | Caídas de personas | | Caídas de objetos | | Cortes por objetos o herra-mientas | Golpes/ Choques con objetos o materiales | Atrapa-mientos | Golpes/ Choques contra objetos móviles o inmóviles | Atro-pellos y vuelcos | Quema-duras | Incendio | Explo-siones | Proyección de | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A distinto nivel | Al mismo nivel | Por desplome | En manipu-lación | | | | | | | | | Útiles | Partícu-las | Herra-mientas |
| Carretilla elevadora | • | • | • | • | | • | • | • | • | • | | | | | |
| Regruesadora (Acond. madera) | • | • | | | | • | • | • | | | | | | | |
| Regruesadora (Cepillado) | | • | | • | • | | • | • | | | | | | • | |
| Cepilladora | | • | | • | • | | • | • | | | | | | • | |
| Sierra de cinta | | • | | • | • | • | • | • | | | | | | | |
| Sierra circular | | • | | • | • | • | • | • | | | | | | | |
| Tronzadora | | • | | • | • | • | • | • | | | | | | | |

| | Ruido | Polvo | Inhalación | | | De humos y cenizas en suspensión | Contacto con | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | De polvo de maderas duras | De polvo de maderas blandas | De vapores orgánicos | | La piel | Los ojos |
| Carretilla elevadora | • | | | | | | | |
| Regruesadora (Acond. madera) | • | | | | | | | |
| Regruesadora (Cepillado) | • | | • | • | | | | |
| Cepilladora | • | | • | • | | | | |
| Sierra de cinta | • | | • | • | | | | |
| Sierra circular | • | | • | • | | | | |
| Tronzadora | • | | • | • | | | | |
| Escuadradora | • | | • | • | | | | |

| | Ruido | Polvo | Inhalación | | | De humos y cenizas en suspensión | Contacto con | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | De polvo de maderas duras | De polvo de maderas blandas | De vapores orgánicos | | La piel | Los ojos |
| Encoladora | • | | | | • | | | |
| Prensas | • | | | | • | | | |
| Chapeadoras de canto | • | | | | • | | | |
| Chapeadoras de molduras | • | | | | • | | | |
| Lijadoras de banda o cinta | • | | • | • | | | | |
| Lijadora portátil | • | | • | • | | | | |
| Tupí | • | | • | • | | | | |
| Torno | • | | • | • | | | | |
| Escopleadora de cadena | • | | • | • | | | | |
| Fresadora | • | | • | • | | | | |
| Compresores | | | | | • | | • | • |

| | Posturas forzadas | Sobreesfuerzos | Vibraciones |
|---|---|---|---|
| Carretilla elevadora | • | • | • |
| Regruesadora (Acond. madera) | • | • | |
| Regruesadora (Cepillado) | • | | |
| Cepilladora | • | | |
| Sierra de cinta | • | • | |
| Sierra circular | • | • | |
| Tronzadora | • | • | |
| Escuadradora | • | • | |
| Encoladora | • | • | |
| Prensas | • | • | |
| Chapeadoras de canto | • | • | |
| Chapeadoras de molduras | • | • | |
| Lijadoras de banda o cinta | • | • | |
| Lijadora portátil | • | • | |
| Tupí | • | | |
| Torno | • | | |
| Escopleadora de cadena | • | | |
| Fresadora | • | | |
| Compresores | • | • | |

# CHECK LIST

## fichas genéricas

Para realizar un control efectivo de los equipos de trabajo deberemos distinguir, en principio, aquellos que ya tenemos en uso, y los que sean de nueva adquisición. Para ambos casos utilizaremos una ficha de comprobación, en la que tendremos en cuenta las directrices marcadas en el propio RD 1215/97 (Anexo I).

Por otro lado, y desde un nivel más técnico, deberá comprobarse si aplican normas específicas, o notas técnicas, teniendo en cuenta que en los equipos no normalizados deberemos aplicar nuestra experiencia sobre equipos similares para realizar un informe específico.

## Fichas genéricas

Deberá comprobarse siempre la existencia o no de normas específicas del equipo de trabajo; no obstante, y para que sirvan de orientación, indicamos algunas fichas que pueden servir de fichas de comprobación en aspectos generales, debiendo ser cumplimentadas por personal cualificado para ello, con la participación de las personas implicadas:

| Ficha de verificación de equipos nuevos | | |
|---|---|---|
| **Equipo:** | | |
| Tipo de equipo: | | |
| Uso: | | |
| Proceso/s: | | |
| Departamento: | | |
| **Indicadores:** | | |
| Marcado CE: | | |
| Manual Instrucciones castellano: | | |
| Declaración de conformidad: | | |
| Prescripciones reglamentarias: | | |
| Observaciones: | | |
| Fecha y firma del peticionario: | Fecha y firma del delegado: | Fecha y firma del comprador: |

| Lista de Comprobación de Equipos de Trabajo | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tipo de equipo: | | | | |
| Ubicación: | | | | |
| Responsable: | | | | |
| Proceso/s de uso | | | | |
| Personal que lo usa: | | | | |
| | | | | |
| Histórico de accidentes: | Leves: | Graves: | Muy graves: | Días de IT: |

| Norma aplicación | Cuestionario | SÍ | NO | N/A |
|---|---|---|---|---|
| UNE-EN 60204/1 | ¿Los dispositivos de emergencia tienen fácil accesibilidad? | | | |
| UNE-EN 60204/1 | ¿La seta de emergencia es de color rojo sobre fondo amarillo, de acuerdo al apartado 10.7.4 de la norma? | | | |
| UNE-EN 418 | ¿Conoce el/la trabajador/ra las consecuencias de la parada de emergencia? | | | |
| UNE-EN 418 | ¿La utilización de la parada de emergencia genera peligros adicionales? | | | |
| UNE-EN 418 | Si los dispositivos de accionamiento de la parada de emergencia son por cable: | | | |
| | ¿Tiene el/la trabajador/ra fuerza suficiente para accionar el cable? | | | |
| | ¿Existe visibilidad suficiente para ver el color del cable? | | | |
| | ¿La separación libre y la flecha son suficientes? | | | |
| UNE-EN 1037 | ¿La máquina se queda quieta cuando está activada la parada de emergencia? | | | |
| UNE-EN 1037 | ¿Las órdenes de parada anulan las de puesta en marcha? | | | |
| UNE-EN 1037 | Si durante la actividad normal de la máquina abrimos los resguardos de los interruptores de emergencias, ¿se para la máquina? | | | |

| Norma aplicación | Cuestionario | SÍ | NO | N/A |
|---|---|---|---|---|
| UNE-EN 1037 | ¿Se dispone de parada de emergencia con llave o retención mecánica? | | | |
| UNE-EN 1037 | ¿Si se accede a zona protegida de riesgo por dispositivo de protección, ¿se acciona la orden de parada? | | | |
| UNE-EN 953 | ¿Hay resguardos para evitar proyecciones a operarios? | | | |
| UNE EN 626/1 | ¿Hay riesgo de inhalación de sustancias peligrosas? | | | |
| UNE EN 626/1 | ¿Hay riesgo por contacto de sustancias peligrosas? | | | |
| UNE EN 626/1 | ¿Hay mecanismos de ventilación y extracción suficientes? | | | |
| UNE EN 574 | ¿Los dispositivos de mando a dos manos están lo suficientemente separados para evitar ser pulsados por una sola mano? | | | |
| UNE EN 292/2 | ¿Los puntos de reglaje, alimentación o manutención de la máquina están alejados de las zonas de peligro? | | | |
| UNE EN 953 | ¿Los resguardos son de construcción robusta? | | | |
| UNE EN 953 | ¿Existe la posibilidad de que el operario quede atrapado entre la zona peligrosa y el resguardo? | | | |
| UNE EN 953 | ¿Están todas las zonas móviles peligrosas protegidas con resguardos? | | | |
| UNE EN 1837 | ¿Dispone de iluminación suficiente para percibir los detalles del trabajo durante su funcionamiento o mantenimiento? | | | |
| UNE EN 1837 | ¿Percibe pérdida de iluminación por suciedad? | | | |
| UNE EN 1837 | ¿Existen períodos de deslumbramiento en el área de trabajo? | | | |
| UNE EN 563 | ¿Existen protecciones contra quemaduras? | | | |
| UNE EN 563 | ¿Existen revestimientos en las superficies calientes para evitar las quemaduras? | | | |
| UNE EN 563 | ¿Existen señales de peligro y advertencia de superficies a altas temperaturas? | | | |

| Norma aplicación | Cuestionario | SÍ | NO | N/A |
|---|---|---|---|---|
| UNE EN 61310/1 | ¿Las señales visuales y acústicas están en el campo de visión/audición y son suficientes para ofrecer la información necesaria de seguridad? | | | |
| UNE EN 61310/1 | ¿Faltan señales de precaución, prohibición y/o colocación de equipos epi's? | | | |
| UNE EN 981 | ¿Los colores de las señales visuales son amarillo o naranja en advertencia y rojo de doble intensidad para peligro? | | | |
| UNE EN 60204/1 | ¿Dispone de interruptor general de energía eléctrica? | | | |
| UNE EN 60204/1 | ¿Todos los pequeños equipos eléctricos, por pequeños que sean, disponen de clavija de enchufe? | | | |

N/A = No aplica.
Nota: La columna de la izquierda, donde se indican las normas de aplicación, sirve de información complementaria, para consultar la norma, en el caso de que no se entienda la pregunta.

| Expediente general por máquina o equipo de trabajo | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tipo de equipo: | | | Código: | |
| Peligrosidad, anexo IV directiva 98/37: | SÍ: | NO: | | |
| Ubicación: | | | | |
| Proceso: | | | | |
| Responsable: | Nombre, apellidos y cargo: | | | |
| Personal que lo usa: | Nombre y apellidos: | | | |
| Formación mínima exigida: | Teórica: | Práctica: | | |
| Formación impartida: | Teórica: | Práctica: | | |
| Marca: | | | | |
| Fabricado en: | País: | | | |
| Modelo: | | | | |
| N.º serie / matrícula: | | | | |
| Fabricante: | Nombre:<br>Dirección:<br>Tel., fax, e-mail: | | | |
| Representante o distribuidor: | Nombre:<br>Dirección:<br>Tel., fax, e-mail: | | | |
| Manual de instrucciones: | Idioma: | | | |
| Fecha de puesta en marcha: | | | | |
| Fecha de modificación sustancial de sus funciones: | | | | |
| Marcado CE: | | | | |
| Declaración CE: | | | | |
| Plan de conformidad: | | | | |
| Contrato de mantenimiento: | Mantenimiento interno:<br>Responsable:<br>Empresa:<br>Dirección:<br>Tel., fax, e-mail: | | | |
| Periodicidad del mantenimiento: | | Responsable del control: | | |
| Histórico de incidentes: | | | | |
| Histórico de accidentes | Leves: | Graves: | Muy graves: | Totales: |
| Días Incapacidad Transitoria totales: | | | | |
| Fecha y firma<br>Responsable PRL: | Fecha y firma<br>Delegado de PRL: | Fecha y firma<br>Dirección: | | |

| Revisión de las partes críticas de los equipos de trabajo | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo de equipo: | | | Código: |
| Ubicación: | | | |
| Proceso: | | | |
| Marca: | Modelo: | N.º de serie: | |
| PERIODICIDAD DE LA REVISIÓN: | | | |

| Partes críticas | Puntos de revisión: | *Aptitud |
|---|---|---|
| Ejemplo: Dispositivos de protección en una sierra de cinta | 1 Ejemplo: comprobar la existencia del dispositivo | |
| | 2 Ejemplo: comprobar la funcionalidad del dispositivo | |
| | 1 | |
| | 2 | |
| | 1 | |
| | 2 | |
| | 1 | |
| | 2 | |
| | 1 | |
| | 2 | |
| | 1 | |
| | 2 | |
| | 1 | |
| | 2 | |
| | 1 | |
| | 2 | |
| | 1 | |
| | 2 | |
| | 1 | |
| | 2 | |
| | 1 | |
| | 2 | |

*En aptitud reflejar si se considera apto o no el estado en que se encuentra el punto de revisión; en el caso de no ser apto, indicar en observaciones su justificación.

Para las revisiones de las partes críticas de los equipos se deberá disponer del manual de instrucciones, indicar cualquier anomalía en observaciones.

Observaciones:

| Fecha y firma Resp. Mantenimiento: | Fecha y firma Resp. PRL: | Fecha y firma Delegado PRL: | Fecha y firma Dirección: |
|---|---|---|---|
| | | | |

| Revisión de mantenimiento de equipos y máquinas | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de equipo: | | | | Código: | |
| Ubicación: | | | | | |
| Proceso: | | | | | |
| Marca: | | Modelo: | | N.º de serie: | |
| ASPECTOS A REVISAR | | | | | |
| Frecuencia revisión | Cód. | | Mantenimiento | Limpieza | Seguridad |
| Revisión mensual | Fecha Firma: | | 2 | 2 | 2 |
| | | | 3 | 3 | 3 |
| | | | 4 | 4 | 4 |
| Revisión semanal | Fecha Firma: | | 1 | 1 | 1 |
| | | | 2 | 2 | 2 |
| | | | 3 | 3 | 3 |
| | | | 4 | 4 | 4 |
| | Fecha Firma: | | 1 | 1 | 1 |
| | | | 2 | 2 | 2 |
| | | | 3 | 3 | 3 |
| | | | 4 | 4 | 4 |
| | Fecha Firma: | | 1 | 1 | 1 |
| | | | 2 | 2 | 2 |
| | | | 3 | 3 | 3 |
| | | | 4 | 4 | 4 |
| | Fecha Firma: | | 1 | 1 | 1 |
| | | | 2 | 2 | 2 |
| | | | 3 | 3 | 3 |
| | | | 4 | 4 | 4 |
| Revisión quincenal | Fecha Firma: | | 1 | 1 | 1 |
| | | | 2 | 2 | 2 |
| | | | 3 | 3 | 3 |
| | | | 4 | 4 | 4 |
| | Fecha Firma: | | 1 | 1 | 1 |
| | | | 2 | 2 | 2 |
| | | | 3 | 3 | 3 |
| | | | 4 | 4 | 4 |

| Cód. | ANOMALÍAS | PLAN DE ACCIÓN |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |

| Fecha y firma Resp. Mantenimiento: | Fecha y firma Resp. PRL: | Fecha y firma Delegado PRL: | Fecha y firma Dirección: |
|---|---|---|---|
| | | | |

A continuación, y puesto que ya se han recabado todos los datos generales de los equipos de trabajo y máquinas, se considera necesario cumplimentar las siguientes fichas específicas por máquina, que pretenden plasmar las carencias más relevantes desde el punto de vista de seguridad, de tal modo que podamos valorar de forma directa o con la aportación técnica específica el grado de seguridad de las máquinas que tenemos en uso en nuestro sector, y en consecuencia adoptar los Planes de Acción necesarios para corregir estas carencias.

Cabe destacar que las fichas específicas que a continuación se presentan son simples guías que permitan conocer el grado de cumplimiento legal y de seguridad de la máquina con el fin de que el responsable de la misma pueda tener un conocimiento inicial y tomar las acciones que considere oportunas tras los resultados de dicha evaluación inicial.

| SIERRA CIRCULAR | | |
|---|---|---|
| Dispone la maquinaria de cubresierras | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone de un sistema de aspiración para la limpieza continuada de la maquinaria | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone la maquinaria de un resguardo o carenado, a ser posible fijo, que impida el contacto directo con las correas de transmisión | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone de cuchillo divisor que impida el retroceso de la pieza a cortar | ☐ SÍ | ☐ NO |

CHECK LIST

| SIERRA CINTA | | |
|---|---|---|
| Los volantes de la sierra están en un mismo plano vertical | ☐ SÍ | ☐ NO |
| El montaje y reglaje de la cinta es realizado por personal especializado | ☐ SÍ | ☐ NO |
| La cinta está provista de guías de apoyo por encima y debajo de la mesa | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Las poleas están provistas de un bandaje para que el apoyo de la hoja sea elástico | ☐ SÍ | ☐ NO |
| La tensión de la hoja es elástica | ☐ SÍ | ☐ NO |
| La velocidad de corte se mantiene entre los límites adecuados | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Se dispone de limpieza constantemente del bandaje | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Existe un correcto triscado a los dientes | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Además de la guía de apoyo, se dispone de dispositivos de presión o cualquier otro medio que mantenga la pieza constantemente apoyada contra la guía | ☐ SÍ | ☐ NO |
| El recorrido de la cinta está protegido mediante carcasas de resistencia adecuada | ☐ SÍ | ☐ NO |

| SIERRA CINTA | | |
|---|---|---|
| El recorrido de la cinta está protegido mediante mamparas paralelas que protejan el acceso a ambas caras del volante dejando al descubierto su recorrido superior, que está protegido mediante una lámina de chapa | ☐ SÍ | ☐ NO |
| El tramo del recorrido descendente que queda libre por encima de la mesa está protegido mediante protectores reglables manualmente y protectores automáticos | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Se utilizan empujadores en la alimentación manual de la pieza | ☐ SÍ | ☐ NO |

CHECK LIST

| CEPILLADORA | | |
|---|---|---|
| La alimentación de la pieza se realiza en sentido contrario al del giro del árbol | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Existe protección del fragmento de árbol portacuchillas situado en la zona posterior de la guía | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone la máquina de alguno de los siguientes protectores de reglaje manual:<br>a) Puente de regulación manual<br>b) Cubierta plegable<br>c) Protector telescópico | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone la máquina de alguno de los siguientes protectores autorreglables:<br>a) Protector de sector plano<br>b) Puente de regulación automática | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Existe protector para las operaciones de canteado | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone de carro de alimentación automática | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone de protección del árbol vertical en operaciones simultáneas de cara y canto | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone de empujadores | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Los labios de las mesas de alimentación y salida presentarán aspectos mellados, dentados o astillados | ☐ SÍ | ☐ NO |

| CEPILLADORA | | |
|---|---|---|
| Están ajustadas las mesas de trabajo a las necesidades de cada corte. Ej.: la mesa de alimentación, paralela siempre a la de salida, y más baja en la magnitud correspondiente al espesor de viruta deseado | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Están correctamente afiladas las cuchillas de corte montadas en el árbol | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Las cuchillas al árbol están debidamente fijadas y montadas | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Están correctamente equilibradas las cuchillas de corte montadas en el árbol | ☐ SÍ | ☐ NO |

| TUPÍ | | |
|---|---|---|
| En trabajos en guía, concretamente para operaciones “corridas”, la maquinaria dispone de algún tipo de las siguientes protecciones:<br>— Carro de alimentación automática<br>— Carro de alimentación manual<br>— Protección tipo “Túnel”<br>— Protección tipo “Jaula”<br>— Protectores-presores<br>• Presores de guía<br>• Presores de pantalla transparente<br>• Presores de láminas metálicas<br>• Presores de peines | ☐ SÍ | ☐ NO |
| En trabajos en guía, concretamente para operaciones “ciegas”, la maquinaria dispone de algún tipo de las siguientes protecciones:<br>• Topes de inicio y final de ataque<br>• Cobertores de pantalla frontal | ☐ SÍ | ☐ NO |
| En trabajos al árbol la maquinaria dispone de algún tipo de las siguientes protecciones:<br>• Cobertor-presor de lunetas metálicas<br>• Protector tipo “raqueta” de regulación manual para el punto de operación protectores-presores<br>• Cobertor de pantalla loca | ☐ SÍ | ☐ NO |
| En “trabajos con guía” se comprueban que ambas semirreglas están correctamente situadas en el mismo plano vertical | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Se dispone de uso de útiles “antirretroceso” de limitación continua del paso de trabajo | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Se reparan los útiles rotos o dañados mediante soldadura | ☐ SÍ | ☐ NO |

| TUPÍ | | |
|---|---|---|
| Se elimina todo útil que presente fisuras o puntos iniciales de ruptura | ☐ SÍ | ☐ NO |
| En la utilización de cada útil se supera en algún momento la velocidad máxima recomendada por el fabricante | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Se utiliza fresas con preferencia a los hierros rectos | ☐ SÍ | ☐ NO |

| TRONZADORA | | |
|---|---|---|
| Durante el desarrollo de las operaciones de corte la sujeción de la pieza que se va a cortar a la mesa de apoyo se realiza con la ayuda de prensores | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Durante el desarrollo de las operaciones de corte el disco de corte está protegido con pantalla de material transparente | ☐ SÍ | ☐ NO |
| El órgano de accionamiento del disco de la tronzadora es de pulsación continua | ☐ SÍ | ☐ NO |
| El muelle de sujeción trabaja a compresión y está situado en el interior de una vaina | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone de un dispositivo de anclaje automático del disco en posición de reposo, con un gatillo situado en la empuñadura de la palanca de accionamiento | ☐ SÍ | ☐ NO |
| En el caso del tronzado de piezas con tope, éste es abatible o desplazable | ☐ SÍ | ☐ NO |

| ESCOPLEADORA | | |
|---|---|---|
| Durante el desarrollo de operaciones de escopleado la sujeción de la pieza que se va a mecanizar a la mesa de apoyo se realiza con la ayuda de prensores | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone la máquina de protector en la parte de la cadena que no se utiliza para el trabajo | ☐ SÍ | ☐ NO |
| En el caso de la parte de la cadena que se utiliza para el trabajo, su acceso está impedido por un segundo protector | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Este segundo protector, se efectúa automáticamente su puesta en posición de seguridad | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Este segundo protector reposa sobre la pieza que se va a trabajar durante la operación | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Este segundo protector permite una buena visibilidad del trabajo para el operario | ☐ SÍ | ☐ NO |
| El retorno del cabezal a la posición de reposo se efectúa automáticamente al cesar la acción del operario sobre la palanca de accionamiento | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Existe señalización óptica que indique automáticamente la puesta en tensión de la máquina | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone de un dispositivo de anclaje automático de la palanca de accionamiento en posición de reposo | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Antes de iniciar cada operación se comprueba que la tensión es adecuada | ☐ SÍ | ☐ NO |

CHECK LIST

| ESCOPLEADORA | | |
|---|---|---|
| Durante la manipulación de la máquina se ensancha la escopleadura aplicando la cadena desde arriba, evitando fresar lateralmente | ☐ SÍ | ☐ NO |
| La penetración de la cadena en la pieza se realiza uniformemente | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Se mantiene la cadena en todo momento correctamente afilada | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Las cadenas que no se usan están sumergidas en baño de aceite | ☐ SÍ | ☐ NO |
| La máquina está provista de una cuña antiastillas ajustada al máximo al ramal ascendente de la cadena | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone de pantalla frontal de protección del acceso a la cadena | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone de sistema de aspiración localizada | ☐ SÍ | ☐ NO |

| REGRUESADORA | | |
|---|---|---|
| La parte de la máquina situada por encima del árbol portacuchillas está inaccesible (bien por las partes fijas de la máquina o por un dispositivo abatible, estable en posición abierta) | ☐ SÍ | ☐ NO |
| El cilindro de avance de la regruesadora está protegido por el cárter protector del árbol portacuchillas | ☐ SÍ | ☐ NO |
| En el caso de que la máquina esté equipada de un cárter abatible, los elementos móviles NUNCA pueden ser puestos en marcha antes del cierre de éste | ☐ SÍ | ☐ NO |
| En la alimentación para empujar la madera, se introduce las manos por debajo del dispositivo antirretroceso | ☐ SÍ | ☐ NO |
| En el caso de regruesadoras dotadas de cilindro de avance rígido, NUNCA se elabora más de una pieza a la vez | ☐ SÍ | ☐ NO |
| En el caso de regruesadoras dotadas de cilindro de avance rígido, si se cepillan dos o más piezas simultáneamente, éstas son siempre de idéntico espesor | ☐ SÍ | ☐ NO |
| En el caso de regruesadoras dotadas de cilindro de avance rígido se dispone de cilindro seccionado y de mecanismos de presión de la pieza | ☐ SÍ | ☐ NO |
| La máquina dispone de un eje provisto de lengüetas oscilantes | ☐ SÍ | ☐ NO |
| El eje provisto de lengüetas oscilantes tiene un espesor que debe estar comprendido entre 8 y 15 mm y un intervalo de separación entre cada una de ellas como máximo de 5 mm | ☐ SÍ | ☐ NO |

CHECK LIST

| REGRUESADORA | | |
|---|---|---|
| Las cuchillas, así como el árbol portacuchillas, están debidamente fijadas y montadas | ☐ SÍ | ☐ NO |
| La operación de ajuste de los tornillos de sujeción de las cuchillas se efectúa siguiendo las instrucciones del constructor | ☐ SÍ | ☐ NO |
| El conjunto de piezas y accesorios que forman parte del árbol portacuchillas están perfectamente equilibrados | ☐ SÍ | ☐ NO |
| El cárter protector de todos los órganos en movimiento dispone de espesor y solidez suficientes y no presenta fisuras ni roturas | ☐ SÍ | ☐ NO |

| ENCOLADORA | | |
|---|---|---|
| Durante el desarrollo de operaciones de encolado existen sistemas de protección (Ej.: pantalla basculante asociada a microrruptores de paro) que eviten el atrapamiento manual del operario entre cilindros encolador y de transporte | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Se ha evitado la accesibilidad frontal, superior o posterior a los cilindros en movimiento mediante la instalación de carcasas asociadas a microrruptores de paro, de modo que se pare la máquina al levantar las carcasas | ☐ SÍ | ☐ NO |
| En el caso de abrir los cilindros a una distancia mínima de 80 mm, además de disponer de microrruptor, está instalado un paro de emergencia, accionable a través de un cable periférico desde cualquier punto de la máquina | ☐ SÍ | ☐ NO |

| CARRETILLAS ELEVADORAS | | |
|---|---|---|
| Existencia de protegeconductor o techo protector adaptado a la altura de almacenamiento y al peso de las unidades apiladas | ☐ SÍ | ☐ NO |
| En el caso de almacenar objetos se constituye de apilados estables de altura razonable, sobre el suelo horizontal y resistente | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone de estribo correcto, antiderrapante | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone de empuñada vertical, a lo largo del mástil | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Dispone de cinturón de seguridad para ser utilizado tipo “automóvil” | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Se verifica la posición, fijación, capacidad y el estado de los puentes de carga | ☐ SÍ | ☐ NO |
| Se respetan las indicaciones de la placa de carga | ☐ SÍ | ☐ NO |