

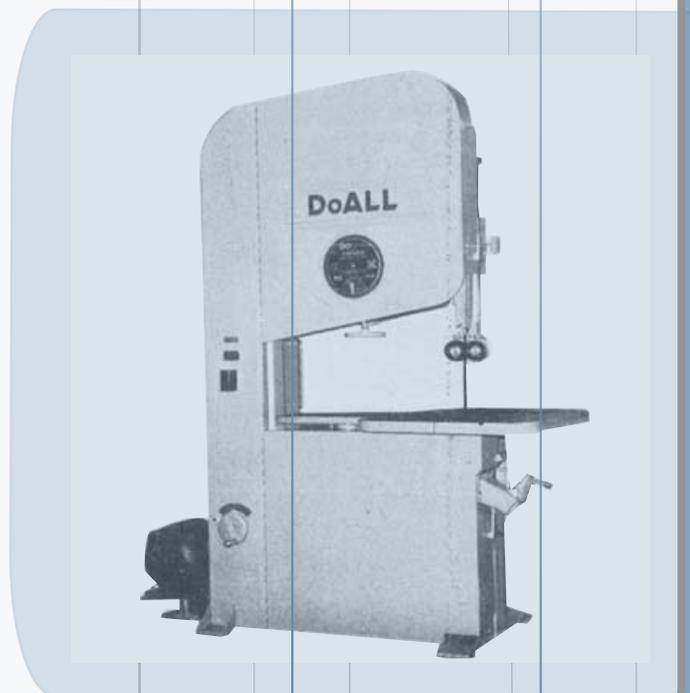


UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

DIRECCIÓN NACIONAL DE PERSONAL  
**DIVISIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL**

# MANUAL PARA LA ADQUISICIÓN Y MANEJO SEGURO DE MEDIOS DE TRABAJO

## Máquinas con Alto Potencial de Accidentalidad



Máquinas con  
Alto Potencial de  
Accidentalidad



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

DIRECCIÓN NACIONAL DE PERSONAL  
**DIVISIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL**

# MANUAL PARA LA ADQUISICIÓN Y MANEJO SEGURO DE MEDIOS DE TRABAJO

## Máquinas con Alto Potencial de Accidentalidad

**Universidad Nacional de Colombia**  
**Sede Bogotá**

**Rector (E)**

Ramón Fayad Nafah

**Directora Nacional de Persona**

Alba Esther Villamil Ocampo

**División Nacional de Salud Ocupacional**

**Jefe de División**

Lic. María Lucía Navarro Sánchez

**Coordinadores de Texto**

Martha Lucía Valencia Astudillo

Ingeniera Química, Especialista en Salud Ocupacional

Claudia Cristina Arias Ordóñez

Terapeuta Ocupacional, Especialista en Gerencia en Salud Ocupacional

Jhon Jairo Rincón Cruz

Estudiante Auxiliar de Ingeniería

Carolina Mateus Ariza

Estudiante Auxiliar de Diseño Industrial

**Revisiones de Contenido**

María Lucía Navarro Sánchez

Enfermera, Especialista en Salud Ocupacional

Mayer Barbosa Ruíz

Ingeniero Mecánico. Gerente de mercadeo - Stanley

**Diseño y diagramación**

Carolina Mateus Ariza

# CONTENIDO

	Introducción .....	5
	Objetivos .....	7
	Generales	
	Específicos	
	Alcance .....	9
	Marco de Referencia .....	10
	Definiciones .....	11
	1. Lineamientos para el Manejo Seguro de Máquinas .....	13
	2. Lineamientos para el Manejo Seguro de Máquinas Destinadas al Mecanizado de Metales .....	17
	3. Lineamientos de Seguridad Ocupacional para Máquinas Convencionales de Carpintería .....	21
	3.1 Lineamientos Generales de Seguridad para Maquinas de Carpintería .....	21
	3.2 Lineamientos para Manejo Seguro de Sierra de Cinta .....	22
	3.3 Lineamientos para Manejo de Sierra de Disco o Circular de Mesa o Banco .....	24
	3.4 Lineamientos para Manejo Seguro De Cepilladoras .....	26
	3.5 Lineamientos para el Manejo Seguro de Regruesadora .....	27
	3.6 Lineamientos para el Manejo Seguro de Acolilladora Y/o Ingleteadora .....	29
	Anexos	
	Procedimiento Seguro de Medios de Trabajo	
	Anexo A- Uso Seguro de Máquinas .....	31
	Lista de Chequeo para la Verificación de Condiciones de Seguridad para la Adquisición y Manejo Seguro de Máquinas	
	Anexo B - Lineamientos Generales .....	32
	Anexo C - Máquinas Destinadas al Mecanizado de Metales .....	34
	Anexo D - Máquinas de Carpintería .....	36
	Bibliografía .....	41

## INDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Taladro vertical - Órganos de accionamiento	18
Figura 2. Fresadora de control numérico provista de resguardo móvil	19
Figura 3. Sierra de Cinta	23
Figura 4. Sierra de cinta con los volantes y recorridos de la cinta inaccesibles	23
Figura 5. Partes de una Sierra Circular de Banco o Mesa	
Figura 6. Carcasa Superior.	24
Figura 8. Sierra de disco circular perfectamente nivelada	25
Figura 9. Forma correcta de empujar la pieza.	26
Figura 10. Esquema de una cepilladora	26
Figura 11. Esquema de una regruesadora	28
Figura 12. Elementos mecánicos de una regruesadora	28
Figura 13. Vista de una Acolilladora	29
Figura 14. Guarda retráctil de protección del disco	30
Figura 15. Guarda basculante de protección del disco	30

La División Nacional de Salud Ocupacional en sus actividades programadas según plan de desarrollo 2004-2006, tiene inscrito el Proyecto "Lineamientos de Seguridad y Salud Ocupacional en Espacios Laborales", dentro del cual el segundo objetivo corresponde a "Establecer y divulgar los lineamientos en seguridad ocupacional para la adquisición de medios de trabajo seleccionados según priorización de la División Nacional de Salud Ocupacional".

Con el fin de establecer aquellos medios de trabajo para los cuales es necesaria la elaboración de los manuales, se realizó una priorización basada en los hallazgos arrojados por los reportes de accidentalidad, análisis de puesto de trabajo, visitas de inspección técnica y diagnósticos de condiciones de salud y trabajo, donde se registra la presencia de factores de riesgo asociados a los medios de trabajo utilizados en el desarrollo de las actividades laborales.

De acuerdo con los reportes de accidentes de trabajo en el año 2004 las heridas se presentaron a causa del manejo de maquinas y herramientas manuales, con una frecuencia de treinta y dos (32) de un total de ciento cincuenta y seis (156) accidentes reportados en la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

De igual forma en el estudio de accidentalidad realizado por la ARP-ISS en sus empresas afiliadas durante los años 1998 y 1999, se registra que en la clase de riesgo III de 27.157 casos el 31.6% se presentaron en la industria manufacturera pesada y el 22.8% en la liviana. Adicionalmente, en la clase de riesgo IV de 6.940 casos, la mayor accidentalidad seguida de la División Económica Transporte se presentó en la industria manufacturera pesada y liviana con 28.3 y 14.1%, respectivamente. Lo anterior, es coherente al analizar la variable lugar en donde de 79.362 accidentes reportados, 22.733 ocurrieron en talleres, siendo el agente de la lesión superficies de trabajo; seguida por artículos de metal como alambres, tornillos, puntillas, metales fundidos; las herramientas manuales no mecanizadas y máquinas.

De acuerdo con dicho estudio la parte del cuerpo más afectada son los miembros superiores (37.8% - 30.032 casos), inferiores (16.2% - 12.840 casos) y partes múltiples del cuerpo (9.6% - 7598 casos), observando que las lesiones a miembros superiores, se presentaron principalmente en trabajadores de los metales (12.9% - 1.208 casos), los mecánicos (11% - 1.031 casos) y los obreros de construcción (10.8% - 1.009 casos).

Atendiendo lo anterior, es necesario hacer énfasis en temas de seguridad en miembros superiores e inferiores y manejo de maquinas, a través de manuales y capacitaciones en manejo seguro de estas, así como en el mejoramiento de sus sistemas de protección. Por lo anterior, se desarrollan los lineamientos de seguridad y salud ocupacional para el manejo de máquinas con un alto potencial de accidentalidad siendo el objetivo primordial de este manual dar a conocer los lineamientos de seguridad que deben poner en práctica los trabajadores al momento de su uso.

Para la realización de este manual se tuvo en cuenta la legislación y normatividad existente a nivel nacional e internacional y las máquinas para mecanizado de metal y conformación de piezas de madera que son utilizadas con mayor frecuencia y con alto potencial de accidentalidad, en las diferentes dependencias de la universidad.

En este manual se suministran los lineamientos básicos de seguridad para el manejo de máquinas para el mecanizado de metal y máquinas para carpintería como: sierra de cinta, sierra de disco o circular, cepilladora, regruesadora y acolilladora.

# OBJETIVOS

## Objetivo General

Establecer y divulgar los lineamientos en seguridad ocupacional para la adquisición y manejo seguro de máquinas utilizadas comúnmente en los diferentes trabajos de fabricación, reparación y mantenimiento que se realizan en la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

## Objetivos Específicos

- Establecer y registrar los requerimientos de seguridad ocupacional para el manejo seguro de máquinas.
- Fomentar prácticas de manejo seguro y prevención en el uso de máquinas en la Universidad, con el fin de evitar accidentes.
- Elaborar instrumentos de evaluación con el fin de verificar los requerimientos de salud ocupacional, para el manejo seguro y adquisición de máquinas.
- Divulgar a través de fichas técnicas los lineamientos establecidos en este documento.

## Alcance

Fomentar en los trabajadores de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, prácticas seguras en el manejo de máquinas.

## CONCEPTOS GENERALES

Las máquinas herramienta son máquinas no portátiles accionadas con motor y destinadas al mecanizado de metales o a la conformación de piezas de madera. De acuerdo con este planteamiento y a fin de facilitar su estudio desde el punto de vista preventivo, cabe distinguir dos grupos de máquinas herramientas: (UPV).

1. *Las destinadas al mecanizado de metales*
2. *Las máquinas convencionales de carpintería*

Unas y otras deben cumplir unos requisitos legales que aseguren la integridad física de los usuarios, así como los bienes patrimoniales de la Universidad. De acuerdo con estos requisitos, se enumeran a continuación los lineamientos generales que se deben cumplir para el manejo seguro de los diferentes tipos de máquinas.

### **Máquinas para Mecanizado de Metales**

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

A continuación, se describen las disposiciones mínimas generales de seguridad que deben reunir las máquinas herramienta, cuyo cumplimiento contribuye a prevenir los riesgos más frecuentes que se derivan de la manipulación de estos equipos:

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

### **Máquinas Convencionales de Carpintería**

Las máquinas para trabajar la madera son especialmente peligrosas debido a su alta velocidad de corte y a que, con frecuencia, requieren la presencia del trabajador en el manejo de la pieza o alimentación de la misma.

Aunque todas las medidas preventivas que se indicaron para máquinas herramientas destinadas al mecanizado de metales, acerca de órganos de accionamiento, puesta en marcha, parada, caídas y proyecciones de objetos, mantenimiento, elementos móviles, etc. son válidas para las máquinas convencionales de carpintería, a continuación se describen las

máquinas que con mayor frecuencia se utilizan en esta actividad, haciendo especial hincapié en los riesgos más relevantes que se derivan de su manipulación.

### **Tipos de Guardas**

*Fija:* es aquella que no tiene partes móviles asociadas a los mecanismos de una máquina o dependientes de su funcionamiento y que cuando esta colocada correctamente, impide el acceso al punto o zona de peligro.

*Regulable:* Es una guarda fija con un elemento regulable incorporado y que cuando se ajusta en una cierta posición, permanece en la misma durante una operación determinada.

*Distanciador:* Es una guarda fija que no cubre completamente la zona o punto de peligro, pero lo coloca fuera del alcance normal.

*Enclavamiento:* Es aquella que tiene determinadas partes móviles conectadas a los mecanismos de mando de la máquina de tal forma que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) La parte o partes de la máquina, origen del riesgo, no pueden ser puestas en funcionamiento hasta que la guarda esté en posición de cierre.
- b) No puede accederse al punto o zona de peligro mientras el mismo exista. Se pueden considerar en esta categoría de guardas de enclavamiento aquellos mecanismos asociados al mando de la máquina y las guardas de gran sensibilidad.

*Apartacuerpos y Apartamanos:* Son guardas asociadas y sujetas a los elementos en movimiento de la máquina, y funcionan de tal forma que alejan o separan físicamente de la zona de peligro cualquier parte de una persona expuesta al mismo.

*Sistema Anti rebote:* este mecanismo provisto de unas o garras evita que cuando el disco encuentra partes duras en la madera (nudo), no salte y atrape la mano o parte del cuerpo del operario; este sistema siempre está acompañado por una de gran tamaño la cual evita que cuando se realizan los procesos de corte en la madera tanto maciza como laminada se cierre y frene el disco, astillando la pieza en la línea de corte.

*Guarda con Control de Profundidad:* este sistema ayuda siempre a presionar la pieza que se está cortando y complementa el mecanismo de anti rebote. Se recomienda manejar una separación máxima de 5mm entre este dispositivo y la pieza de corte.

*Guarda de Ajuste Automático (Autorregulable):* Es una guarda que evita el acceso accidental de una persona a un punto o zona de peligro, pero permite la introducción de la pieza a trabajar, la cual actúa parcialmente de medio de protección. La guarda vuelve automáticamente a la posición de seguridad cuando finaliza la operación.

### **Tipos de Dispositivos de Seguridad**

*Dispositivo Detector de Presencia:* Dispositivo que es accionado cuando una persona sobrepasa el límite de la zona de seguridad de una máquina en funcionamiento y que detiene la máquina o invierte su movimiento, impidiendo o reduciendo al mínimo el riesgo de accidente.

*Dispositivo de Movimiento Residual o de Inercia:* Es un dispositivo que, asociado a una guarda, está diseñado para evitar el acceso a las partes o elementos mecánicos que se mantienen en movimiento, por inercia, una vez cortado el suministro de energía.

*Dispositivo de Retención Mecánica:* Es aquél que retiene mecánicamente una parte peligrosa de una máquina que se ha puesto en movimiento a causa de un fallo en los circuitos o mecanismos de mando de la máquina o de otros elementos.

*Dispositivo de Mando a Dos Manos:* Es un dispositivo que requiere ambas manos para accionar la máquina, de forma que se tiene una medida de protección que sólo es válida para el maquinista.

*Dispositivo de Apagado de Seguridad:* este circuito corta la alimentación de energía de manera inmediata, cuando se observan inconvenientes en la alimentación del material.

## **DEFINICIONES**

**Máquina Herramienta:** máquinas no portátiles accionadas con motor y destinadas al mecanizado de metales y trabajos de carpintería.

**Punto o Zona Peligrosa:** Cualquier zona dentro o alrededor de una máquina en la cual la presencia de una persona expuesta suponga un riesgo para la salud o seguridad de la misma. Su contorno es la línea de peligro.

**Distancia de Seguridad:** Es la distancia mínima entre un dispositivo detector de presencia y la línea de peligro que garantiza que no se alcanzará esta línea antes de que la máquina o elemento peligroso haya dejado de serlo.

**Medio o Mecanismo de Protección:** resguardo, guarda o dispositivo diseñado para proteger contra un peligro.

**Guarda:** medio de protección que impide o dificulta el acceso de las personas o de sus miembros al punto o zona de peligro.

**Dispositivo de seguridad:** Consiste en un medio de protección distinto de la guarda, que elimina o reduce el peligro antes que pueda ser alcanzado el punto o zona de peligro.



## 1. Lineamientos para el Manejo Seguro de Máquinas

1.1 Las máquinas, motores y transmisiones estarán provistos de desembragues u otros dispositivos similares que permitan pararlas instantáneamente, y de forma tal que resulte imposible todo accionamiento accidental. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.2 Los órganos móviles de las máquinas, motores, transmisiones, las piezas salientes y cualquier otro elemento o dispositivo mecánico que presente peligro para los trabajadores, deberán ser provistos de la adecuada protección por medio de guardas y/o dispositivos de seguridad. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.3 El tipo de guarda o dispositivo instalado dependerá del tipo de máquina y de las zonas de peligro y líneas de peligro que posean. Su diseño e instalación debe ser realizado por personal experto en el tema, nunca se debe de trabajar sin esta protección por falta de visibilidad.

1.4 Los engranajes de las maquinas, siempre que ofrezcan peligro, deberán estar protegidos convenientemente y estas protecciones deberán disponerse en tal forma que, sin necesidad de levantarlas, permitan el engrasado. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.5 La limpieza y engrasado de las máquinas, motores, transmisiones, no podrá hacerse sino por personal entrenado y solo cuando se encuentren en reposo y bajo la acción del dispositivo de seguridad contra arranques accidentales. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.6 Todos los trabajadores al servicio de las máquinas, motores y transmisiones en general, llevarán para el trabajo prendas de vestir ajustadas, sin partes sueltas o flojas, debiendo las mujeres, en caso necesario, recogerse el cabello bajo cofia. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.7 Ningún trabajador quitará o anulará las guardas, aparatos o dispositivos de seguridad que protejan una máquina o una parte de la misma que sea peligrosa, excepto cuando la máquina esté parada con el fin de arreglar o reparar dichos resguardos, accesorios o dispositivos. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.8 Todo trabajador está en la obligación de informar inmediatamente de los defectos o deficiencias que descubra en una máquina, resguardo, aparato o dispositivo. Se debe diseñar un formato para reporte de condiciones defectuosas de la máquina. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.9 Todas las máquinas, motores y equipos mecánicos deberán estar: (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

- a) Libres de defectos de construcción y de instalaciones o implementos que puedan ofrecer riesgos

- b) Mantenidos en buenas condiciones de seguridad y de funcionamiento mecánico.
- c) Operados y mantenidos por personal capacitado.

1.10 Cualquier parte de las máquinas o equipos que debido a su movimiento o funcionamiento mecánico ofrezca riesgo al personal, tales como tuberías de conducción de vapor u otras sustancias calientes, conductores o cables eléctricos desnudos, equipos, materiales o piezas afiladas o salientes, deberán estar resguardadas adecuadamente.

1.11 Las guardas deberán ser diseñados, construidos y utilizados de tal manera que suministren protección efectiva y prevengan todo acceso a la zona de peligro.

1.12 Las guardas no deberán interferir con el funcionamiento de la máquina, ni ocasionar un riesgo para el personal. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.13 Toda máquina de tipo antiguo que no posea la protección debida será objeto de estudio para adaptar una guarda adecuada en el punto de operación. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.14 Toda máquina, aunque sus partes o piezas estén debidamente resguardadas, deberá instalarse de manera que el espacio asignado al operador sea amplio y cómodo, y pueda éste, en caso de emergencia, abandonar el lugar fácil y rápidamente. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.15 Las máquinas y equipos deberán estar provistos de dispositivos de seguridad, para que los operadores o mecánicos de mantenimiento puedan evitar que sean puestos en marcha mientras se hacen ajustes o reparaciones. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.16 Los interruptores eléctricos manuales se situarán en posición que dificulte en lo posible el arranque o parada de la máquina por el contacto inadvertido de personas u objetos extraños. En el caso de interruptores de palancas horizontales, éstas deberán estar adecuadamente resguardadas. Los botones de presión de arranque y parada de las máquinas, deberán estar protegidos. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.17 En las máquinas donde exista el riesgo de partículas que salten, deberán instalarse barreras o mallas de una altura y ancho adecuado para proteger a las personas. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.18 No se permitirán espacios entre máquinas o equipos, o entre éstos y muros, paredes u otros objetos estacionarios menores de 70 centímetros de ancho por donde pudieran transitar personas. Si existiera una condición similar se deberán resguardar o cerrar el paso con barreras.

1.19 Las barandas utilizadas para resguardar las partes en movimiento de las máquinas, deberán tener una altura no menor de 1,80 metros sobre el nivel del piso o plataforma de trabajo. Cuando las correas estén a dos metros o menos del piso, las guardas deberán tener una altura no menor de 15 centímetros por encima de la parte baja de la correa. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.20 Las maquinas de tipo eléctrico deberán ser revisadas antes de ponerlas en funcionamiento, y una vez terminada la jornada de trabajo para corregir posibles aislamientos defectuosos o conexiones rotas. Todas las herramientas eléctricas de más de 50 voltios entre fases, deberán tener la adecuada conexión a tierra. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.21 No se deberán usar maquinas eléctricas en sitios donde puedan existir gases o vapores inflamables, a no ser que sean diseñadas a prueba de gases, y en la presencia de agua o líquidos, evitando chispas y peligros por electrocución. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.23 Los operadores de maquinas eléctricas no deberán trabajar sobre pisos húmedos o pisos metálicos y sus ropas estarán completamente secas. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.24 Las mangueras de las maquinas accionadas por aire o gas comprimido, deberán ser de buena calidad, que ofrezcan acoplamiento o conexiones seguras, y no serán colocadas en los pasillos en forma que obstaculicen el tránsito. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.25 Todo trabajador que utilice maquinas accionadas por fuerza motriz, tendrá a su disposición gafas y protección respiratoria de libre mantenimiento para material particulado y máscaras con filtros electrostáticas avanzadas cuando se encuentre expuesto a polvos perjudiciales con eficiencia del 99%. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

1.26 En todos los establecimientos de trabajo en donde se lleven a cabo operaciones y/o procesos que integren aparatos, máquinas, equipos, herramientas y demás instalaciones locativas necesarias para su funcionamiento se utilizarán los colores básicos recomendados por la American Standards Association (A.S.A.) (ahora ANSI) y otros colores específicos, para identificar los elementos, materiales, etc. y demás elementos específicos que determinen y/o prevengan riesgos que puedan causar accidentes o enfermedades profesionales. (RESOLUCIÓN 2400 DE 1979).

Los colores básicos que se emplearán para señalar o indicar los diferentes materiales, elementos, máquinas, equipos, etc., son los siguientes:

**1) El color rojo se empleará para señalar:**

a) Barras o dispositivos que accionan mecanismos de parada en máquinas peligrosas; y botones de parada en controles eléctricos.

**2) El color naranja se empleará para señalar:**

a) Partes peligrosas de maquinaria y/o equipos cuyas operaciones mecánicas puedan triturar, cortar, golpear, prensar, etc. o cuya acción mecánica pueda causar lesión; contorno de las cajas individuales de control de maquinaria; interior de cajas y controles eléctricos; interior de guardas y protecciones.

b) Borde, únicamente de partes expuestas de piñones, engranajes, poleas, rodillos, etc. y mecanismos de corte, etc.

**3) El color amarillo se empleará para señalar:**

a) Zonas peligrosas con color de fondo en avisos que indiquen precaución, y de limitación de las zonas o pasillos de tránsito interno para los operarios y visitas a la planta.

**4) El color verde esmeralda se empleará para señalar:**

a) Contorno del botón de arranque en los controles eléctricos de las máquinas.

**5) El color verde pálido se empleará para pintar:**

a) El cuerpo de maquinaria y equipo.

b) Partes fijas de maquinaria y equipo; parte exterior de guardas y protecciones integrales y adicionales; bancos metálicos; partes metálicas de silletería de taller; prensas de banco y articuladas, gatos portátiles y de carretilla; motores eléctricos que formen parte integral de maquinaria.

**6) El color azul se empleará para:**

a) Indicar PREVENCIÓN

b) Color de fondo en avisos utilizados para señalar maquinaria y equipo sometido a reparación, mantenimiento, o que se encuentre fuera de servicio.

c) Señalar los controles o fuentes de poder, de maquinaria o equipo (elevadores, hornos, tanques, calderas, digestores, controles eléctricos, secadores, válvulas bóvedas, escaleras, andamios, etc.), que no deba ser accionado u operado sino previa constatación de que se encuentra en perfectas condiciones de servicio, a fin de no causar daño a algún elemento o lesión a un trabajador.

d) Recipientes para lubricantes; motores que no formen parte integral de maquinaria y equipo; cajas de sistemas eléctricos.

**7) El color marfil se empleará para pintar:**

a) Partes móviles de maquinaria; volantes de operación manual; brazos de palanca.

b) Bordes del área de operación en la maquinaria; marcos de tableros y carteleras.

**8) El color negro se empleará para pintar:**

a) la base de las máquinas y patas de bancos de trabajo, con franja de 13 centímetros de ancho.

## 2. Lineamientos para el Manejo Seguro de Máquinas Destinadas al Mecanizado de Metales

Los lineamientos descritos a continuación aplican para las diferentes máquinas destinadas al mecanizado de metales como son: tornos, taladradoras, mandrinadoras, fresadoras, brochadoras, rectificadoras y otras que realizan operaciones derivadas de las anteriormente citadas.

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

2.2 Los órganos de accionamiento de estas máquinas deben ser claramente visibles e identificables y en caso necesario, llevar el etiquetado apropiado. Los colores indicativos de dichos órganos son (figura 1): (UPV)

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

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

2.4 Los órganos de mando pueden ser de los siguientes tipos: (UPV)

- Pulsador: Salvo el de parada deben estar incrustados.
- Pedal: Protegido contra accionamientos involuntarios.
- Mando a dos manos: Será de tipo pulsador. Debe tener sincronismo y ser eficaz contra el burlado.

2.5 La puesta en marcha debe obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin. (UPV)

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

2.7 Se debe impedir que una máquina herramienta se ponga en marcha en los siguientes casos: (UPV)

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



**Figura 1. Taladro vertical - Órganos de accionamiento**

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

- Parada general: Toda máquina herramienta debe tener una parada de categoría 0, es decir, supresión inmediata de la energía de los accionadores de la máquina.
- Parada desde el puesto de trabajo: Está destinada a permitir que un operador pueda parar la máquina cuando tenga que intervenir en una zona peligrosa para una operación concreta. A su vez, este tipo de parada puede ser:
  - De categoría 1, de modo que al ordenar la función de parada ésta se produce cuando la máquina se halla en posición de seguridad.
  - De categoría 2, de manera que al ordenar la función de parada la máquina se detiene en ese momento, pero mantiene sus fuentes de energía activadas.
- Parada de emergencia: Accionada por un dispositivo que debe permitir la parada de la máquina en las mejores condiciones posibles, mediante una deceleración óptima de los elementos móviles. Esta parada puede ser de categoría 0 o de categoría 1. El órgano de mando que permite obtener esta función de parada de emergencia (pulsador de manotazo, cable, barra, etc.) debe ser de color rojo y estar colocado sobre fondo amarillo. La colocación de un dispositivo de parada de emergencia sólo tiene sentido en el caso de que el tiempo de parada que permite obtener sea netamente más corto que el obtenido con la parada normal, lo que requiere un frenado eficaz.

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

- Parada general: Toda máquina herramienta debe tener una parada de categoría 0, es decir, supresión inmediata de la energía de los accionadores de la máquina.
- Parada desde el puesto de trabajo: Está destinada a permitir que un operador pueda parar la máquina cuando tenga que intervenir en una zona peligrosa para una operación concreta. A su vez, este tipo de parada puede ser:
  - De categoría 1, de modo que al ordenar la función de parada ésta se produce cuando la máquina se halla en posición de seguridad.
  - De categoría 2, de manera que al ordenar la función de parada la máquina se detiene en ese momento, pero mantiene sus fuentes de energía activadas.
- Parada de emergencia: Accionada por un dispositivo que debe permitir la parada de la máquina en las mejores condiciones posibles, mediante una deceleración óptima de los elementos móviles. Esta parada puede ser de categoría 0 o de categoría 1. El órgano de mando que permite obtener esta función de parada de emergencia (pulsador de manotazo, cable, barra, etc.) debe ser de color rojo y estar colocado sobre fondo amarillo. La colocación de un dispositivo de parada de emergencia sólo tiene sentido en el caso de que el tiempo de parada que permite obtener sea netamente más corto que el obtenido con la parada normal, lo que requiere un frenado eficaz.

2.10 Debe prevenirse la proyección de viruta y las salpicaduras de fluidos de corte, así como la posible caída de objetos, debidos tanto al funcionamiento propio de la máquina como a circunstancias accidentales. Las medidas preventivas a adoptar están destinadas a proteger no sólo a los operadores, sino también a cualquier otra persona que pueda estar expuesta a estos peligros. Consisten esencialmente en resguardos fijos o móviles de resistencia adecuada, como el que se indica en la figura 2. (UPV)



**Figura 2. Fresadora de control numérico provista de resguardo móvil**

8.10 Cuando en una máquina herramienta pueda existir riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos, se procurará efectuar su captación en su propio origen mediante un dispositivo de extracción localizada, integrado en lo posible en las guardas o carcasas.

Se estudiará en cada caso particular el tipo de emisión producida y se diseñará el elemento extractor en función de sus características. (UPV)

2.11 El mantenimiento, reparación o limpieza de las máquinas se llevarán a cabo con la máquina parada. En cuanto a las reparaciones en concreto, solamente las realizará personal especializado y debidamente autorizado. Preferiblemente se realizará por la empresa fabricante o proveedor. (UPV)

2.12 En aquellas máquinas en donde una vez instalada la guarda persista un riesgo, éste deberá estar adecuadamente señalizado. (UPV)

2.13 El personal que manipule este tipo de máquinas contará con la debida autorización de sus superiores y con la formación específica para el respectivo trabajo. (UPV)

2.14 La máquina se fijará de manera que no se produzcan movimientos indeseables originados por vibraciones. (UPV)

2.15 Antes de poner en marcha una máquina, se comprobará que no hay nadie manipulándola, por ejemplo realizando mantenimiento. (UPV)

2.16 Toda máquina dispondrá del correspondiente manual de instrucciones y libro de mantenimiento y revisiones facilitado por el fabricante. (UPV)

2.17 La instrucción de operación segura de la máquina debe estar adherida a la misma máquina, cerca de los controles.

### 3. Lineamientos de Seguridad Ocupacional para Máquinas Convencionales de Carpintería

Debido a que las máquinas utilizadas en operaciones de carpintería presentan riesgos muy similares y comunes en muchos casos, las medidas preventivas pueden generalizarse, sin perjuicio de considerar siempre las particularidades de cada una de ellas. Las medidas preventivas más importantes que se deben considerar son:

#### 3.1 LINEAMIENTOS GENERALES DE SEGURIDAD PARA MAQUINAS DE CARPINTERÍA

3.1.1 El trabajador deberá utilizar sólo aquellas máquinas en las que haya sido debidamente entrenado, con previa lectura del manual de operaciones. (UPV)

3.1.2 Antes de utilizar cualquier máquina debe ser revisada, prestando especial atención a que estén colocados todos los dispositivos de protección. (UPV)

3.1.3 Antes de poner en funcionamiento la máquina, asegurarse de que la herramienta, la pieza y la mesa están adecuadamente fijadas. (UPV)

3.1.4 Se debe volver a colocar la protección siempre que se cambie la hoja o disco de una sierra circular.

3.1.5 Los discos deben permanecer con filo de lo contrario se disminuye la velocidad de corte y se rechaza la pieza en vez de cortarla, corriéndose el riesgo de rotura. (UPV)

3.1.6 Emplear siempre los útiles de alimentación o empujadores para dirigir la pieza al punto de corte. Nunca debe hacerse con la mano ni aproximar la mano a la herramienta. Tampoco debe apretarse la pieza contra el disco, especialmente cuando se trata de piezas pequeñas, esto puede generar que la pieza atrape el disco y a su vez la mano del operario o que se astille y genere un accidente. (UPV)

3.1.7 Evitar el empleo de guantes, mangas sueltas, cadenas, pulseras, cabellos largos cuando se utilice este tipo de máquinas, estos se pueden enredar y ocasionar accidentes. (UPV)

3.1.8 Mantener el área de la máquina libre de cualquier objeto evitando la presencia de otros trabajadores junto a la máquina, mientras ésta se encuentra en funcionamiento. (UPV)

3.1.9 Cuando se realicen operaciones de mantenimiento (limpieza, engrase, ajuste o modificación de piezas) debe detenerse la máquina previamente desconectando el mando principal, asegurándolo durante el

mantenimiento contra una posible puesta en marcha por accidente o por desconocimiento de la labor desarrollada.

3.1.10 Nunca se debe detener la máquina con la mano, o frenar el disco con un madero para ello existen frenos o sistemas en las herramientas. (UPV)

3.1.11 En caso de ausencia, aunque sea por un corto periodo de tiempo, debe desconectarse la máquina para evitar posibles accidentes a otras personas. (UPV)

3.1.12 Antes de la puesta en marcha de la máquina se deben retirar las herramientas o accesorios que no vayan a utilizarse. (UPV)

3.1.13 En caso de daño, se debe informar al especialista de mantenimiento de la máquina y no intentar repararla con los medios propios y asegurarse por intermedio de una tarjeta de color rojo que alerten que no esta en servicio.(UPV)

3.1.14 En trabajos donde se genere viruta o polvo de madera, usar siempre gafas o pantalla protectora, peto de carnaza, protector respiratorio.

3.1.15 No retirar la viruta con la mano, este procedimiento se debe realizar con los útiles adecuados, de lo contrario se puede astillar o generar cortes.(UPV)

3.1.16 Se deben utilizar guantes resistentes al corte para montar y desmontar las cintas en las sierras y en las máquinas afiladoras. (UPV)

3.1.17 No se debe llevar ropa suelta, ni anillos, relojes, cadenas o colgantes cuando se trabaje con estas maquinas. (UPV)

3.1.18 Se dará la capacitación suficiente de los dispositivos protectores instalados en la maquina al trabajador, así como el correcto uso y capacidades máxima y mínima de la herramienta. (NTP 96)

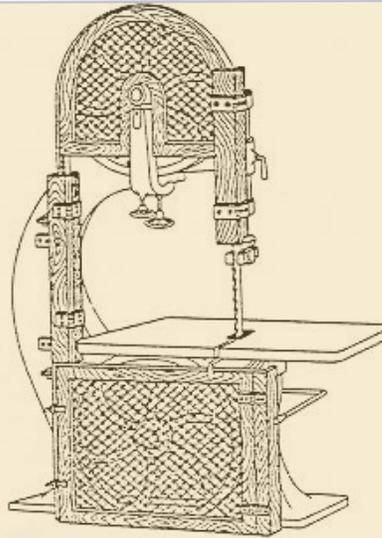
3.1.19 Usar siempre el equipo de protección individual como: overol ajustado pero que no impida la movilidad del cuerpo, botas de seguridad con puntera de acero, gafas de seguridad o protección facial completa dependiendo la actividad a realizar, protección respiratoria de libre mantenimiento para material particulado y protección auditiva de inserción y/o protector auditivo tipo copa dependiendo los niveles de presión sonora y la exposición. (UPV)

## **3.2 LINEAMIENTOS PARA MANEJO SEGURO DE SIERRA DE CINTA**

Esta máquina se compone de un soporte, 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.

Los riesgos que se derivan de la sierra de cinta son básicamente:

- Contacto accidental con el dentado de la cinta en movimiento
- Retroceso y proyección de la pieza de madera
- Rotura de la cinta



**Figura 3. Sierra de Cinta**

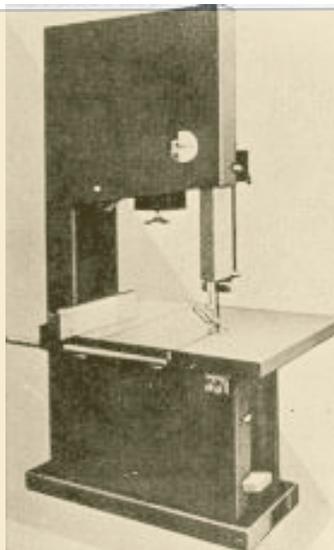
3.2.1 Los volantes de la sierra deberán estar imprescindiblemente en un mismo plano vertical y alineados. (NTP 92).

3.2.2 El montaje y alineación de la cinta será realizado por personal especializado con el fin de evitar defectos de tensión en la misma. (NTP 92)

3.2.3 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. (NTP 92)

3.2.4 Todo el recorrido de la cinta deberá permanecer completamente protegido, dejando tan solo al descubierto el fragmento de cinta estrictamente necesario para el corte, con el fin de evitar lesiones posible rotura de la cinta. Recuerde que la distancia entre la pieza y el apoyo de la cinta debe ser de 5mm, sirviéndonos para proteger la cinta y como sistema anti rebote. (NTP 92)

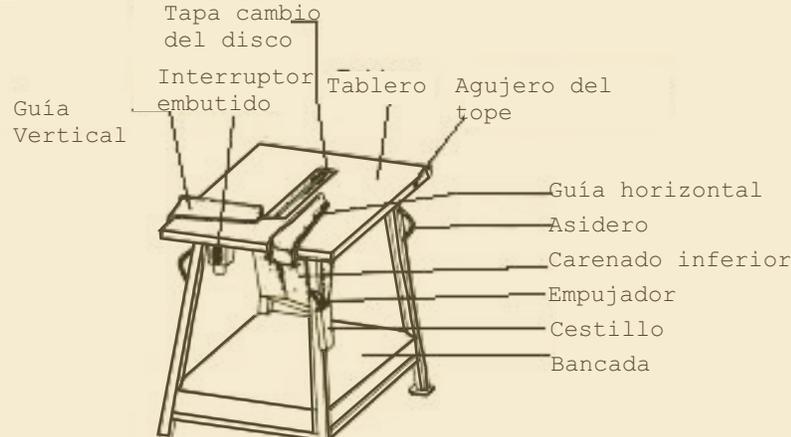
3.2.5 Se debe de realizar limpieza diaria tanto interna como externa de con ayuda de un sistema de aire, o manualmente con una brocha; esto evitara atascamientos de los volantes y de los rodamientos de guía de la sierra.



**Figura 4. Sierra de cinta con los volantes y recorridos de la cinta inaccesibles**

### 3.3 LINEAMIENTOS PARA MANEJO DE SIERRA DE DISCO O CIRCULAR DE MESA O BANCO

Es una máquina ligera y sencilla, cuya función esencial es cortar o aserrar piezas de madera, como tableros, rollizos, tablones, etc. Consta básicamente de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta (figura 5).



**Figura 5. Partes de una Sierra Circular de Banco o Mesa**

La postura normal del trabajador es frontal a la herramienta, junto a la mesa, y empujando con ambas manos la pieza, pero con ayuda de unos dispositivos en madera o acrílicos diseñados para tal fin evitando posibles accidentes por rapado. Cuando la máquina no está dotada de guías u otros complementos, el corte se efectúa a pulso. Esta máquina destaca por su sencillez de manejo y precisión de trabajo relativo, lo que facilita su uso por personas no cualificadas que toman confianza hasta el extremo de despreciar su peligrosidad. Se debe hacer hincapié en que el uso de esta sierra será exclusivo para trabajos asequibles a ella, no permitiéndose ejecutar tareas que resultan más seguras si se realizan con herramientas manuales o con sierras circulares portátiles.

Los riesgos que se derivan del manejo de esta máquina son:

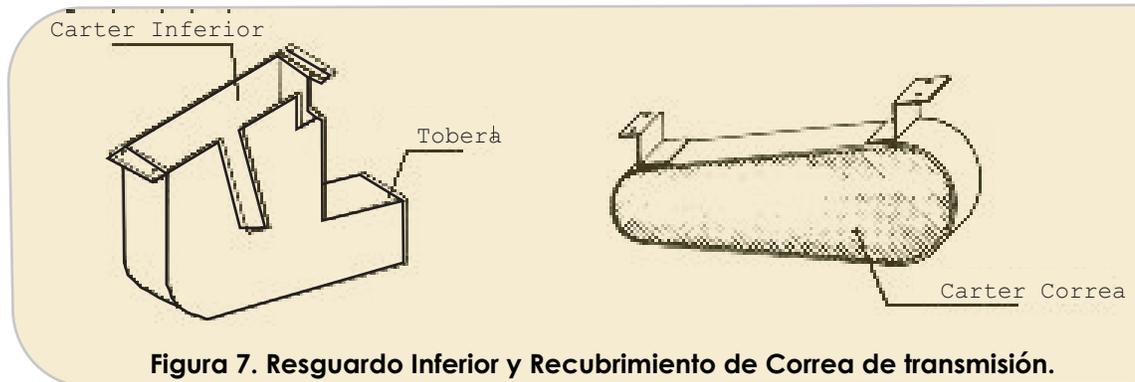
- Contacto accidental con el dentado del disco en movimiento
- Retroceso y proyección de la pieza de madera (rebote).
- Proyección del disco o parte de él
- Contacto con las correas de transmisión (si las hay)

3.3.1 Los volantes de la sierra deberán estar imprescindiblemente en un mismo plano vertical. (NTP 92).

3.3.2 Esta tipo de máquina debe estar provista de carcasa superior, resguardo inferior, recubrimiento de la correa de transmisión y por otros dispositivos auxiliares. (NTP 96)



**Figura 6. Carcasa Superior.**



**Figura 7. Resguardo Inferior y Recubrimiento de Correa de transmisión.**

3.3.3 La máquina debe estar perfectamente nivelada horizontalmente antes de iniciar cualquier trabajo. (NTP 96)



**Figura 8. Sierra de disco circular perfectamente nivelada.**

3.3.4 No debe utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado, ni que le falte un diente si el disco es de pastillas de tungsteno. (NTP 96)

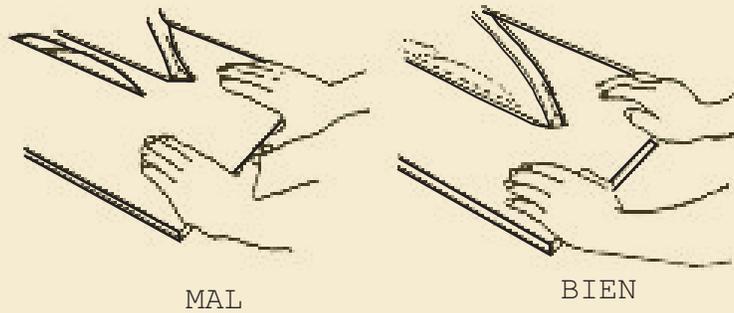
3.3.5 La ubicación de la sierra dentro de las instalaciones de trabajo será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos, permitiendo la fácil manipulación de las piezas de trabajo. (NTP 96)

3.3.6 No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo y previamente capacitado. (NTP 96)

3.3.7 Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado donde el disco debe salir 5mm del espesor de la pieza de trabajo y que el disco gire hacia el lado en el que el trabajador efectuó la alimentación. (NTP 96)

3.3.8 Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas, así como la limpieza diaria. (NTP 96)

3.3.9 Nunca se debe empujar a pieza a cortar extendiendo los dedos pulgares de las manos, pero con la forma mas correcta es con ayuda de unos dispositivos fabricados con madera o acrílico, si llegara a suceder algún problema estos sistemas protegerían las manos (fig. 9). (NTP 96)



**Figura 9. Forma correcta de empujar la pieza.**

3.3.10 Se debe comprobar la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera antes de iniciar el trabajo. (NTP 96)

3.3.11 El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido en 1/5. (NTP 96)

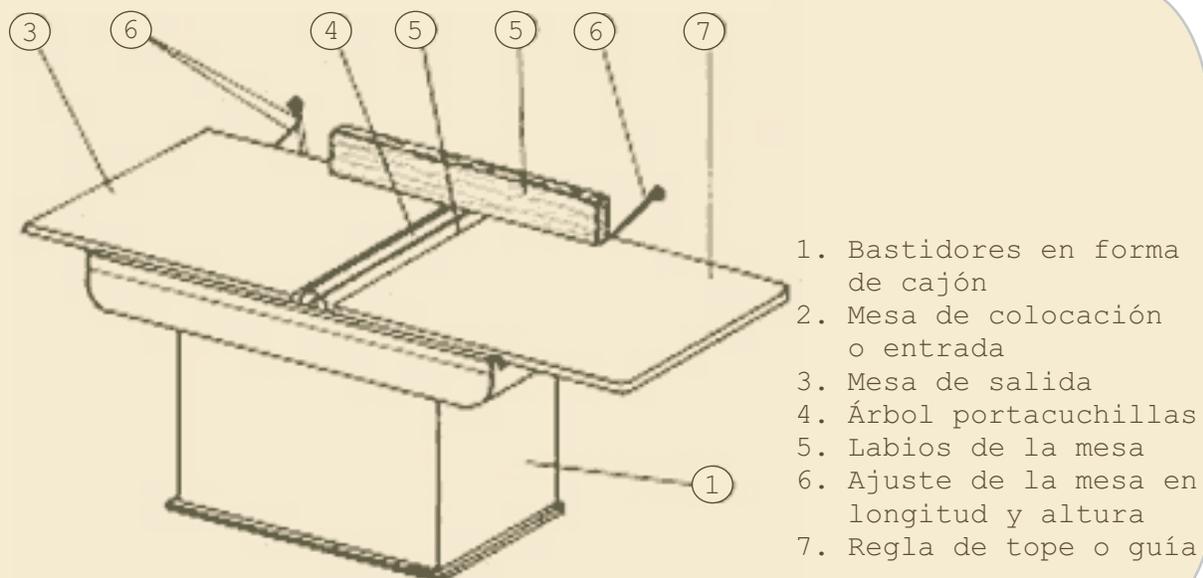
3.3.12 Se debe verificar que disco utilizado sea el correspondiente al número de revoluciones de la máquina. (NTP 96)

### 3.4 LINEAMIENTOS PARA MANEJO SEGURO DE CEPILLADORAS

Esta máquina se utiliza básicamente para "planear" o "aplanar" una superficie de madera.

Si la superficie cepillada es la cara de la pieza, la operación se conoce con el nombre de "planeado", mientras que si la superficie cepillada es el canto de la pieza, se denomina "canteado". Con esta operación se pretende que la superficie sea recta en la dirección longitudinal y transversal y que diagonalmente no presente torsión alguna, es decir, que no esté alabeada o pandeada.

La cepilladora está formada por un soporte que resiste el plano de trabajo rectangular, compuesto de dos mesas horizontales entre las cuales está situado el árbol portacuchillas, como se muestra de forma esquemática en la figura 10.



**Figura 10. Esquema de una cepilladora**

La mesa de alimentación es generalmente la más larga de las dos. Su reglaje en altura se configura a un nivel inferior al del plano horizontal de la mesa de salida que es tangente al cilindro engendrado por la arista de corte de las cuchillas. La diferencia en altura entre las dos mesas determina la profundidad de pasada (espesor de madera cortada por la herramienta).

Los riesgos que con mayor frecuencia pueden presentarse en esta máquina son los siguientes:

- Contacto con las herramientas de corte
- Retroceso imprevisto y violento de la pieza
- Proyección de elementos de corte y accesorios en movimiento

3.4.1 El árbol portacuchillas debe ser cilíndrico, en acero duro y debe poseer de dos a cuatro ranuras para el alojamiento de las cuchillas de corte fijadas mediante tornillos de anclaje. (NTP 91)

3.4.2 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. (NTP 91)

3.4.3 La conducción de la madera hay que hacerla de forma tal que se evite que las manos del trabajador que guían y empujan la pieza entren en contacto con las cuchillas. Para ello es la fabricación de los dispositivos de empuje y así alimentar la máquina, 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.

3.4.4 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. (NTP 91)

3.4.5 Se debe cubrir la parte de la herramienta de corte que no se utilice. Es indispensable 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. (NTP 91)

3.4.6 La utilización de empujadores de pieza es básica en la alimentación de piezas de reducidas dimensiones, así como instrumento de ayuda para el "fin de pasada" en piezas grandes. (NTP 91)

### **3.5 LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO SEGURO DE REGRUESADORA**

La regruesadora o cepilladora de gruesos se utiliza 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.

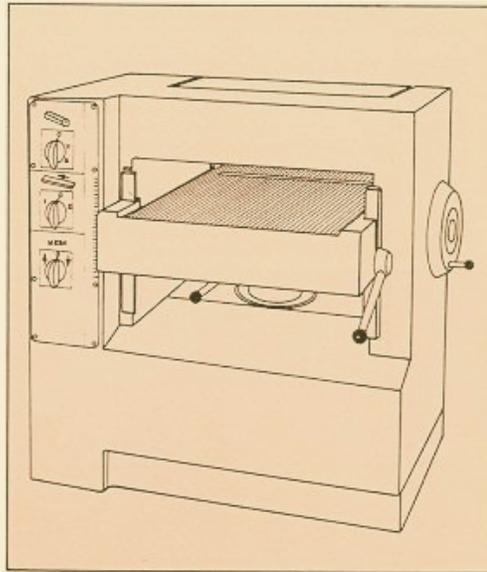
La mesa es desplazable en altura, siendo la magnitud del desplazamiento función del grosor de la pieza que se mecaniza, oscilando las alturas máximas de trabajo entre 200-235 mm. El ajuste de la mesa puede realizarse manualmente mediante un volante o mecánicamente. En ambos casos, una regla graduada en milímetros indica la magnitud de la apertura.

El mando del avance es totalmente independiente del mando del árbol portacuchillas y tiene su propio motor. La madera se sujeta muy cerca del árbol portacuchillas por medio de

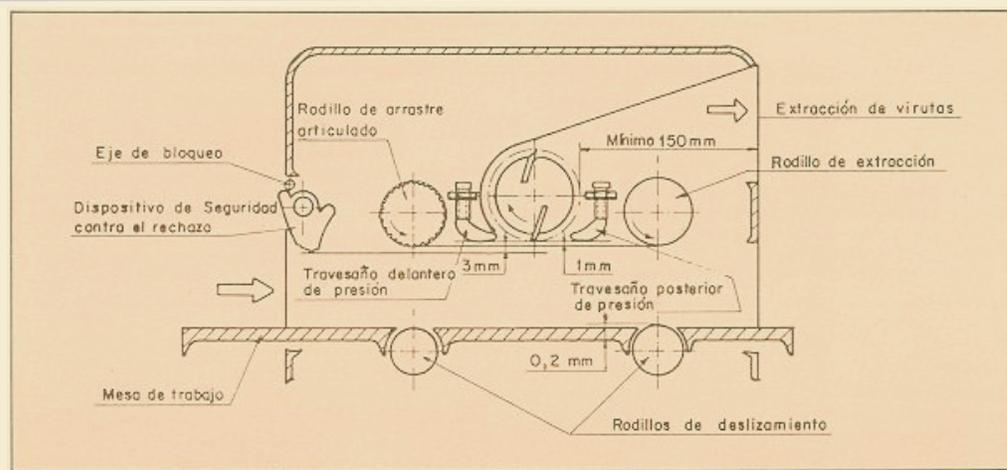
Prensos seccionados graduables, con lo que todas las piezas de madera, de gruesos diferentes, quedan sujetas cuando se regruesan, y el sistema de garras anti rebote evitan que la madera se frene y devuelva de manera brusca.

Los riesgos que con mayor frecuencia se presentan en la regruesadora son los siguientes:

- Contacto con el árbol portacuchillas
- Atrapamiento entre el cilindro estriado de avance y la pieza
- Retroceso imprevisto de la pieza en elaboración
- Rotura y proyección de cuchillas



**Figura 11. Esquema de una regruesadora**



**Figura 12. Elementos mecánicos de una regruesadora**

3.5.1 Los travesaños de presión han de estar tan próximos como sea posible al cilindro de vuelo formado por las cuchillas con el fin de evitar las vibraciones en piezas de poco grosor.

3.5.2 Los rodillos de arrastre y de extracción deben estar próximos a los travesaños de presión con objeto de poder cepillar maderas cortas.

3.5.3 El mínimo de longitud de las piezas de regruesar es igual a la distancia entre ejes de los cilindros de arrastre y de extracción más cinco centímetros. (NTP 130)

3.5.4 Se recomienda no introducir a la regresadora más de una pieza de madera a la vez, evitando que se trabe la máquina o sea expulsada una de las piezas, generando lesiones al trabajador o daños a la máquina.

### 3.6 LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO SEGURO DE ACOLILLADORA Y/O INGLETEADORA.

La acolilladora de disco es una máquina utilizada para el corte de madera a un ángulo determinado entre 45° a derecha e izquierda del plano normal de contacto del disco con la madera, pudiendo cortar asimismo a bisel.

Para efectuar los cortes, el trabajador deposita la pieza sobre la mesa contra la guía-tope posterior, selecciona el ángulo de corte, asegura la mesa en el ángulo deseado y aproxima el disco a la pieza, accionando el brazo destinado al efecto, cuando la máquina llega a su velocidad de corte o trabajo.

Los riesgos más frecuentes de este tipo de máquinas son:

- Contacto con el disco de corte
- Caída brusca del disco por rotura del muelle de sujeción
- Proyección de la pieza cortada



Figura 13. Vista de una Acolilladora

3.6.1 La sujeción de la pieza a cortar a la mesa de apoyo no debe realizarse nunca manualmente, sino con la ayuda de prensas adecuados que garanticen en cualquier circunstancia (aparición de nudos, etc.) una sólida fijación a la mesa de apoyo de la pieza de cortar. Con la puesta en práctica de esta medida preventiva queda prácticamente anulado el riesgo de contacto con el disco durante el desarrollo de la operación, al permitir permanecer las manos alejadas de la zona de peligro. (NTP 133)

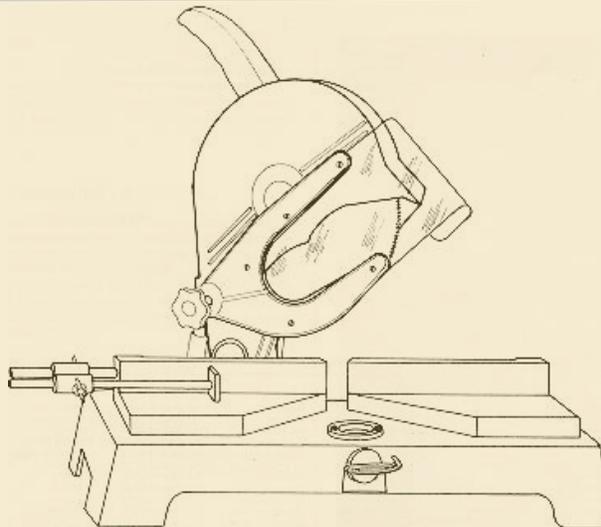
3.6.2 El disco de corte de la acolilladora se debe proteger con una guarda de material transparente (de modo que permita observar la línea de corte), bien será retráctil (ver Fig. 14) o basculante de descenso solidario con el cabezal (ver Fig. 15)

3.6.3 La guarda, 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.

3.6.4 La guarda será de robustez suficiente como para evitar la proyección de partículas que llegaran a desprenderse del disco (en caso de utilizar discos de metal duro). (NTP 133)



**Figura 14. Guarda retráctil de protección del disco**



**Figura 15. Guarda basculante de protección del disco**

3.6.5 Independientemente de que el disco permanezca protegido en reposo por la guarda, el órgano de accionamiento del disco de la acolilladora será de pulsación continua, con lo que se garantiza que el disco no gire en vacío en la posición de reposo del mismo. (NTP 133)

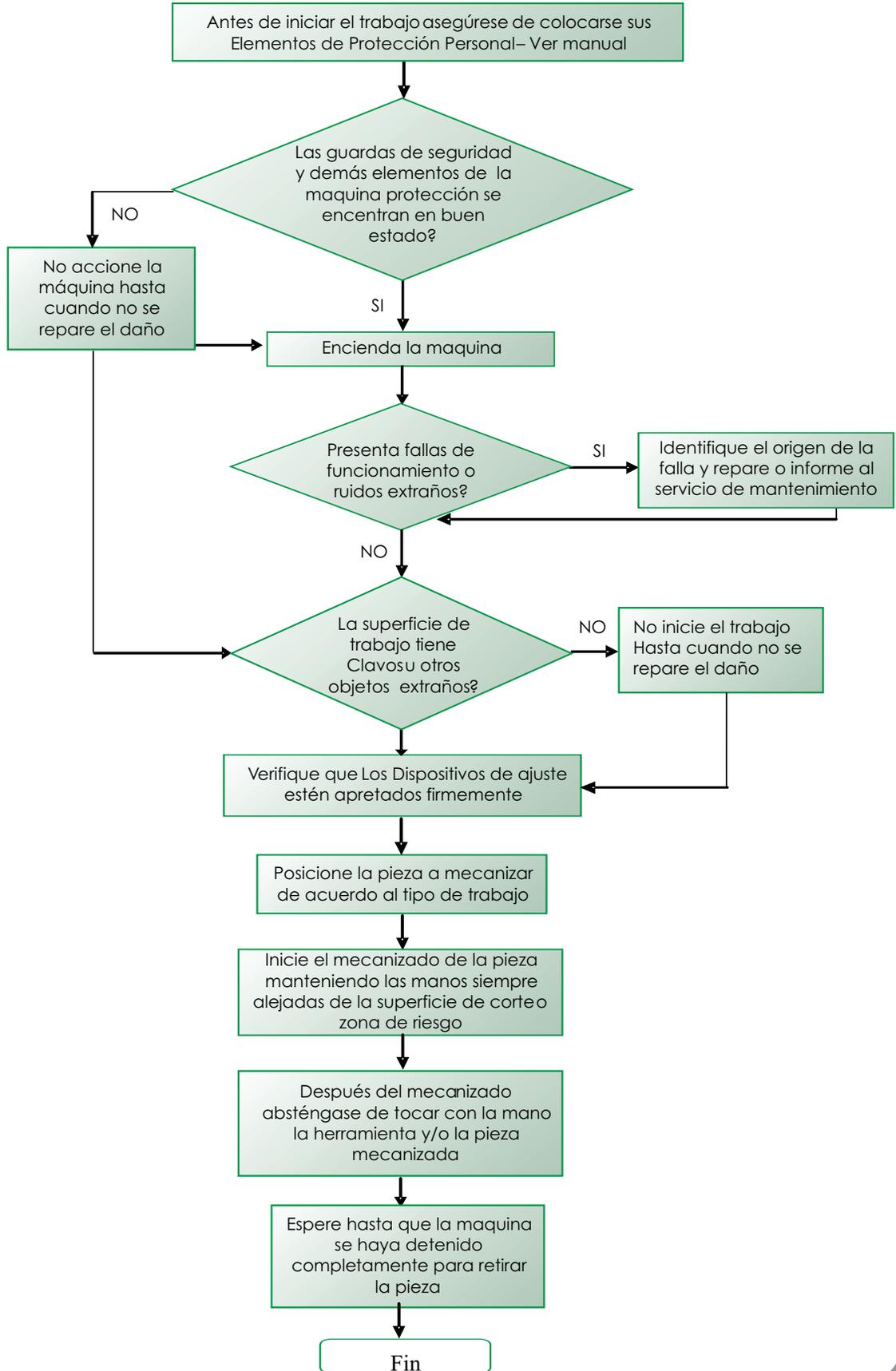
3.6.6 La acolilladora irá provista de un dispositivo de anclaje automático del disco en posición de reposo, con un gatillo situado en la empuñadura de la palanca de accionamiento sobre el que se deberá actuar previamente al descenso del disco para liberar el anclaje. (NTP 133)

3.6.7 Para la realización de biselado de piezas con tope, éste será abatible o desplazable. El trabajador, 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. (NTP 133)

3.6.8 Por ser una herramienta de corte de 10 a 12 pulgadas de diámetro de disco, los fabricantes las dotan de sistemas de autofrenado eléctrico invirtiendo la polaridad del motor de forma inmediata cuando el operario libera el gatillo.

# Procedimiento Seguro de Medios de Trabajo

## Anexo A - Uso Seguro de Máquinas



**Anexo B - Lista de Chequeo para la Verificación de Condiciones de Seguridad para la Adquisición y Manejo Seguro de Máquinas - Lineamientos Generales**



Fecha (dd/mm/aa): \_\_\_\_\_

Dependencia: \_\_\_\_\_

Edificio: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_

**Persona que atendió la visita**

Nombre: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Cédula: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

**Responsable de la Inspección**

Nombre: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Cédula: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

No	CARACTERISTICA	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1	Las máquinas poseen dispositivos que permitan pararas instantáneamente y de forma tal que resulte imposible todo accionamiento accidental.				
2	Las guardas suministran protección efectiva y previenen todo acceso a la zona de peligro.				
3	Los órganos móviles de las máquinas, motores, transmisiones, las piezas salientes y cualquier otro elemento o dispositivo mecánico que presente peligro para los trabajadores esta provisto de guardas y/o dispositivos de seguridad.				
4	Las guardas no interfieren con el funcionamiento de la máquina, ni ocasionan un riesgo para el personal.				
5	Nunca se trabaja la máquina sin protección				
6	Los engranajes de las maquinas que ofrecen peligro, estan protegidos de tal forma que sin necesidad de levantarlas, se permite el engrasado.				
7	Las guardas solo se retiran para arreglar o reparar dichos resguardos, accesorios o dispositivos.				
8	La limpieza y engrasado de las máquinas, motores, transmisiones, lo realiza personal entrenado				
9	El mantenimiento de las maquinas se realiza cuando se encuentran en reposo y bajo la acción del dispositivo de seguridad contra arranques accidentales.				
10	Los trabajadores usan prendas de vestir ajustadas, sin partes sueltas o flojas y las mujeres en caso necesario utilizan cofia para recogerse el cabello.				
11	Se prohíbe el uso de anillos, relojes, cadenas y demás prenda que puedan facilitar el atrapamiento del trabajador por parte de la maquina.				
12	Se informa inmediatamente de los defectos o deficiencias que se encuentran en una máquina, resguardo, aparato o dispositivo.				
13	Las maquinas estan libres de defectos de construcción y de instalaciones o implementos que puedan ofrecer riesgos				

No	CARACTERISTICA	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
14	Siempre se mantienen en buenas condiciones de seguridad y de funcionamiento mecánico.				
15	Son operadas y mantenidos por personal capacitado y entrenado.				
16	Partes calientes, cables electricos desnudos, piezas afiladas que se encuentren en la maquina o cerca de ella poseen la protección necesaria.				
17	El espacio asignado al operador de la maquina es amplio y cómodo (min. 70 cm)				
18	La máquina posee un dispositivo de seguridad que evite que accidentalmente se ponga en marcha cuando los operadores o mecánicos de mantenimiento esten realizando ajustes o reparaciones.				
19	Las máquinas que presentan riesgo de proyección de partículas poseen barreras o mallas de una altura y ancho adecuado para proteger a las personas.				
20	Las barandas utilizadas para resguardar las partes en movimiento de las máquinas, poseen una altura no menor de 1,80 metros sobre el nivel del piso o plataforma de trabajo.				
21	Las maquinas son revisadas antes de ponerlas en funcionamiento, y una vez terminada la jornada de trabajo para corregir posibles aislamientos defectuosos o conexiones rotas.				
22	El lugar donde se ubican maquinas eléctricas esta libre de gases o vapores inflamables. (a menos que sean diseñadas a prueba de gases, y en la presencia de agua o líquidos, evitando chispas y peligros por electrocución)				
23	Los pisos donde se ubican maquinas electricas siempre permanecen libres de humedad y la ropa de trabajo se encuentra completamente seca.				
24	Las mangueras de las maquinas accionadas por aire o gas comprimido, son de buena calidad y poseen conexiones seguras.				
25	Los trabajadores que operan las maquinas o se encuentren cerca de ellas utilizan poseen y utilizan los elementos de protección personal.				
26	Se tiene en cuenta los colores básicos recomendados para prevenir riesgos que puedan causar accidentes o enfermedades profesionales (ver manual). (rojo: botones de parada, barras o dispositivos que accionan mecanismos de personas; naranja: partes peligrosas, contorno de las cajas individuales de control de maquinaria, controles electricos, interior de guardas, bordes de poleas, partes expuestas de piñones; amarillo: limitacion de las zonas o pasillos de transito interno; verde: contorno del botón de arranque; verde palido: cuerpo de la maquina, parte exterior de guardas y protecciones integrales, motores electricos que hacen parte de la maquina; azul: controles o fuentes de poder que no deba ser operado sin previa constatacion de que se encuentra funcionando adecuadamente, motores que no formen parte integral de la maquina, recipientes para lubricantes, cajas de sistemas electricos; marfil: brazos de palanca, marcos de tableros y carteleras; negro: base de maquinas)				
<b>RECOMENDACIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS</b>					
<b>ACTIVIDAD</b>			<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>	<b>FIRMA</b>

## Anexo C - Lista de Chequeo para la Verificación de Condiciones de Seguridad para la Adquisición y Manejo Seguro de Máquinas Destinadas al Mecanizado de Metales



Fecha (dd/mm/aa): \_\_\_\_\_

Dependencia: \_\_\_\_\_

Edificio: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_

**Persona que atendió la visita**

Nombre: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Cédula: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

**Responsable de la Inspección**

Nombre: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Cédula: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

No	CARACTERISTICA	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1	La máquina esta ubicada en lugar nivelado y firme, evitando los lugares que puedan generar riesgos de caídas de altura.				
2	La zona de ubicación está limpia, seca y ventilada.				
3	Los órganos de accionamiento de estas máquinas son claramente visibles e identificables con los colores indicativos de dichos órganos. (blanco: puesta en marcha o en tension; negro: parada o puesta fuera de tension; rojo: parada de emergencia; amarillo: supresión de condiciones anormales; azul: rearme)				
4	Los órganos de mando estan situados en la proximidad del puesto de trabajo y fuera de la zona de peligro, salvo el de parada de emergencia.				
5	Desde el puesto de mando se dominá toda la operación. En caso contrario, la puesta en marcha es precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.				
6	El mecanismo de mando tipo pulsador se encuentra incrustado.				
7	El mecanismo de mando tipo pedal esta protegido contra accionamientos involuntarios.				
8	El mecanismo de mando a dos manos es de tipo pulsador y posee sincronismo y es eficaz contra el burlado.				
9	Tras un corte de energía (eléctrica, neumática, hidráulica), la posterior reanudación de la maquina no da lugar a la puesta en marcha de las partes peligrosas de la máquina.				

No	CARACTERISTICA	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
10	La maquina no se acciona por: cierre de una guarda con dispositivo de enclavamiento, cuando el trabajador se retira de una zona cubierta por un dispositivo sensible, por la maniobra de un selector de modo de funcionamiento, por el desbloqueo de un pulsador de parada de emergencia, por el rearme de un dispositivo de protección termico.				
11	La orden de parada tiene una prioridad sobre todas las demás.				
12	Existe protección contra la proyección de viruta metalica y salpicaduras de fluidos de corte, así como la posible caída de objetos, debidos tanto al funcionamiento propio de la máquina como a circunstancias accidentales.				
13	En aquellas máquinas en donde una vez instalada la guarda persiste un riesgo, éste esta adecuadamente señalado.				
14	El personal que manipule este tipo de máquinas cuenta con la debida autorización de sus superiores y con la formación específica para el respectivo trabajo.				
15	La máquina esta fija de manera que no se producen movimientos indeseables originados por vibraciones.				
16	Antes de poner en marcha una máquina, se verifica que no hay nadie manipulándola.				
17	Disponen del correspondiente manual de instrucciones y libro de mantenimiento y revisiones facilitado por el fabricante.				
18	La instrucción de operación segura de la máquina esta adherida a la misma máquina, cerca de los controles.				

**RECOMENDACIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS**

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA	FIRMA

## Anexo D - Lista de Chequeo para la Verificación de Condiciones de Seguridad para la Adquisición y Manejo Seguro de Máquinas de Carpintería



Fecha (dd/mm/aa): \_\_\_\_\_

Dependencia: \_\_\_\_\_

Edificio: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_

**Persona que atendió la visita**

Nombre: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Cédula: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

**Responsable de la Inspección**

Nombre: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Cédula: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

No	CARACTERISTICA	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
	<b><i>Lineamientos Generales de Seguridad para Maquinas de Carpintería</i></b>				
1	El trabajador utiliza sólo aquellas máquinas en las que ha sido debidamente entrenado, con previa lectura del manual de operaciones.				
2	Antes de utilizar cualquier máquina es revisada, prestando especial atención a que estén colocados todos los dispositivos de protección.				
3	Antes de poner en funcionamiento la máquina, se asegura que la maquina, la pieza y la mesa están adecuadamente fijadas.				
4	Los discos permanecen con filo				
5	Se emplean siempre los útiles de alimentación o empujadores para dirigir la pieza al punto de corte.				
6	Nunca se aprieta la pieza contra el disco, especialmente cuando se trata de piezas pequeñas.				
7	Se mantiene el área de la máquina libre de cualquier objeto evitando la presencia de otros trabajadores junto a la máquina, mientras ésta se encuentra en funcionamiento.				
8	Se detiene la maquina para realizar cualquier labor de mantenimiento.				
9	Siempre utiliza el frenos o sistema de parada. Nunca detiene la máquina con la mano o frenar el disco con un madero.				
10	Se deja siempre la máquina desconectada.				
11	Antes de la puesta en marcha de la máquina se retiran las herramientas o accesorios que no vayan a utilizarse.				
12	En caso de daño, se informa al especialista de mantenimiento de la máquina y no se intenta repararla con los medios propio.				

	<b>Lineamientos Generales de Seguridad para Maquinas de Carpintería</b>	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
13	En caso de daño, se aseguro su no uso mediante la colocación de una tarjeta de color rojo que alerten que no esta en servicio.				
14	Se utilizan los elementos de protección personal necesarios y adecuados.				
15	Se realizan la limpieza de virutas con los implementos ncesarios y no con la mano.				
16	Se utilizan guantes resistentes al corte para montar y desmontar las cintas en las sierras y en las máquinas afiladoras.				
17	No se lleva ropa suelta, anillos, relojes, cadenas o colgantes cuando se trabaje con maquinas.				
18	Se suministro la capacitación suficiente de los dispositivos protectores instalados en la maquina al trabajador, así como el correcto uso y capacidades máxima y mínima de la maquina.				
	<b>Lineamientos para Manejo Seguro de Sierra de Cinta</b>				
19	Los volantes de la sierra estan imprescindiblemente en un mismo plano vertical y alineados.				
20	El montaje y alineación de la cinta es realizado por personal especializado con el fin de evitar defectos de tensión en la misma.				
21	La cinta esta 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.				
22	Todo el recorrido de la cinta permanece completamente protegido, dejando tan solo al descubierto el fragmento de cinta estrictamente necesario para el corte.				
23	Se realiza limpieza diaria tanto interna como externa con ayuda de un sistema de aire, o manualmente con una brocha.				
	<b>Lineamiento para Manejo de Sierra de Disco o Circular de Mesa o Banco.</b>				
24	Los volantes de la sierra deberán estar imprescindiblemente en un mismo plano vertical.				
25	Está provista de carcasa superior, resguardo inferior y recubrimiento de la correa de transmisión.				
26	Antes de iniciar cualquier trabajo verifica que la máquina este perfectamente nivelada horizontalmente .				
27	Nunca se utiliza un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.				
28	La ubicación de la sierra dentro de las instalaciones de trabajo es la más idónea de manera que no existan interferencias con otros trabajos.				
30	Antes de iniciar los trabajos se verifica el perfecto afilado del disco, su fijación, la profundidad del corte deseado donde el disco debe salir 5mm del espesor de la pieza de trabajo y que el disco gire hacia el lado en el que el trabajador efectuó la alimentación.				
31	Se aceita la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.				

	<b>Lineamiento para Manejo de Sierra de Disco o Circular de Mesa o Banco.</b>	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
32	Se comprueba la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera antes de iniciar el trabajo.				
33	El disco es desechado cuando el diámetro original se ha reducido en 1/5.				
34	Se verifica que disco utilizado es el correspondiente al número de revoluciones de la máquina.				
	<b>Lineamientos para Manejo Seguro de Cepilladoras</b>				
35	El árbol portacuchillas es cilíndrico, en acero duro y posee de dos a cuatro ranuras para el alojamiento de las cuchillas de corte fijadas mediante tornillos de anclaje.				
36	La alimentación de la pieza se realiza siempre en sentido contrario al del giro del árbol.				
37	Se maneja adecuadamente las piezas largas para el cepillado (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)				
38	Se cubre la parte de la herramienta de corte que no se utiliza.				
39	Se utilizan empujadores de pieza para la alimentación de piezas de reducidas dimensiones, así como instrumento de ayuda para el "fin de pasada" en piezas grandes.				
40	<b>Lineamientos para el Manejo Seguro de Regruesadora</b>				
41	Los travesaños de presión siempre se ubican tan próximos como sea posible al cilindro de vuelo formado por las cuchillas. (evitar las vibraciones en piezas de poco grosor)				
42	Los rodillos de arrastre y de extracción están próximos a los travesaños de presión con objeto de poder cepillar maderas cortas.				
43	Se tiene en cuenta el mínimo de longitud que deben tener las piezas a regruesar. (debe ser igual a la distancia entre ejes de los cilindros de arrastre y de extracción más cinco centímetros)				
44	Nunca se introduce a la regruesadora más de una pieza de madera a la vez.				
	<b>Lineamientos para el Manejo Seguro de Acolilladora y/o Ingleteadora.</b>				
45	La sujeción de la pieza a cortar a la mesa de apoyo se realiza con la ayuda de prensas adecuadas que garanticen en cualquier circunstancia (aparición de nudos, etc.) una sólida fijación a la mesa de apoyo de la pieza de cortar.				
46	El disco de corte de la acolilladora está protegido con una guarda de material transparente (de modo que permita observar la línea de corte).				

<b>Lineamientos para el Manejo Seguro de Acolilladora y/o Ingleteadora.</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
<b>47</b>	La guarda, retráctil o basculante, garantiza la protección total del disco en posición de reposo del mismo.					
<b>48</b>	La guarda es de robustez suficiente como para evitar la proyección de partículas que llegaran a desprenderse del disco (en caso de utilizar discos de metal duro).					
<b>49</b>	El órgano de accionamiento del disco de la acolilladora es de pulsación continua. (para garantizar que el disco no gire en vacío en la posición de reposo del mismo)					
<b>50</b>	La acolilladora está provista de un dispositivo de anclaje automático del disco en posición de reposo.					
	El tope es abatible o desplazable para la realización de biselado de piezas con tope.					
<b>RECOMENDACIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS</b>						
<b>ACTIVIDAD</b>				<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>	<b>FIRMA</b>



- Manual de seguridad y salud en operaciones con herramientas manuales. Universidad Politécnica de Valencia  
. <http://www.spri.upv.es/msherramientas6.htm#top>
- Norma Técnica de Prevención 130. Regruesadora. CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Gobierno Español.
- Norma Técnica de Prevención 133. Tronzadora - Ingletadora. CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Gobierno Español.
- Norma Técnica de Prevención 91. Cepilladora. CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Gobierno Español.
- Norma Técnica de Prevención 92. Sierra de Cinta. CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Gobierno Español.
- Norma Técnica de Prevención 96. Sierra circular para Construcción. Dispositivos de protección . CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Gobierno Español.
- Republica de Colombia. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Resolución 02400. Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad industrial en establecimientos de trabajo. Títulos VIII y IX. De las maquinas-equipos y aparatos en general, de las herramientas en general, de 22 de Mayo de 1979.
- Republica de Colombia. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Resolución 02413. Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción. Numeral 3.19. De las Herramientas Manuales, de 22 de Mayo de 1979.

#### **OTROS CONSULTADOS**

- ASEPEYO. Seguridad en máquinas. Exigencias de la Normativa Europea. Monografías de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Barcelona.
- Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Compendio de recomendaciones de seguridad. San Sebastián: APA, 1994.

Bailach F y otros. Manual para la adecuación de las máquinas herramientas para trabajar los metales en frío. Erandio-Goikoa: Osalan, 2000.



UNIVERSIDAD **NACIONAL** DE COLOMBIA  
SEDE BOGOTÁ  
DIRECCIÓN NACIONAL DE PERSONAL  
**DIVISIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL**