

LOS JUEVES PREVENCIÓN

El punto de encuentro de la comunidad preventiva

-- JESÚS OLIVER SÁNCHEZ --
**CÓMO EVALUAR EQUIPOS DE TRABAJO:
VISIÓN PRÁCTICA DEL ANEXO I DEL
R.D. 1215/97**

30/01/2025 - 17:00H



CÓMO EVALUAR EQUIPOS DE TRABAJO: VISIÓN PRÁCTICA DEL ANEXO I DEL R.D. 1215/97

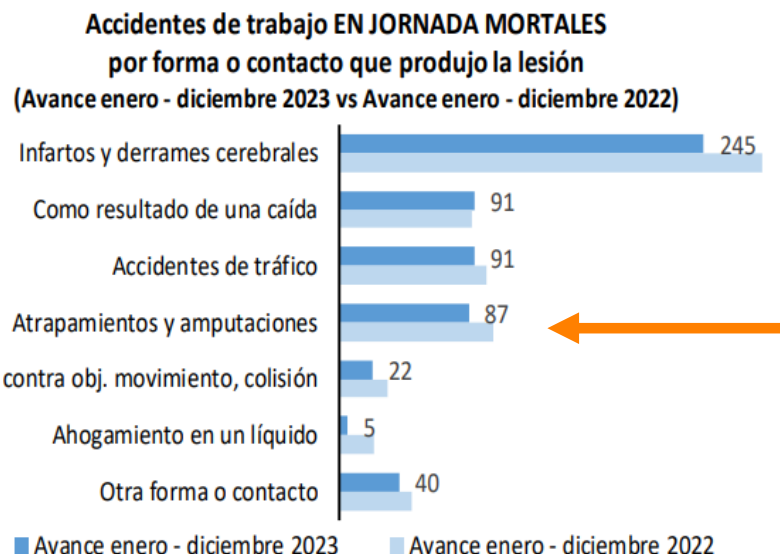
- Contexto ER de equipos
- de trabajo:



- Art. 3 R.D. 1215/97
- Marcado CE y presunción de conformidad vs “JUSTA SEGURIDAD”
- Anexo I: APLICACIÓN.

ASPECTO ESENCIAL:

- Causa inmediata accidentes
- Medida preventiva clara
- Presente en todos los CT



ASPECTO EN MUCHAS OCASIONES OBVIADO:

- Confusión de ROL
- Desconocimiento
- No percepción necesidad:
Art. 20 R.D.39/97

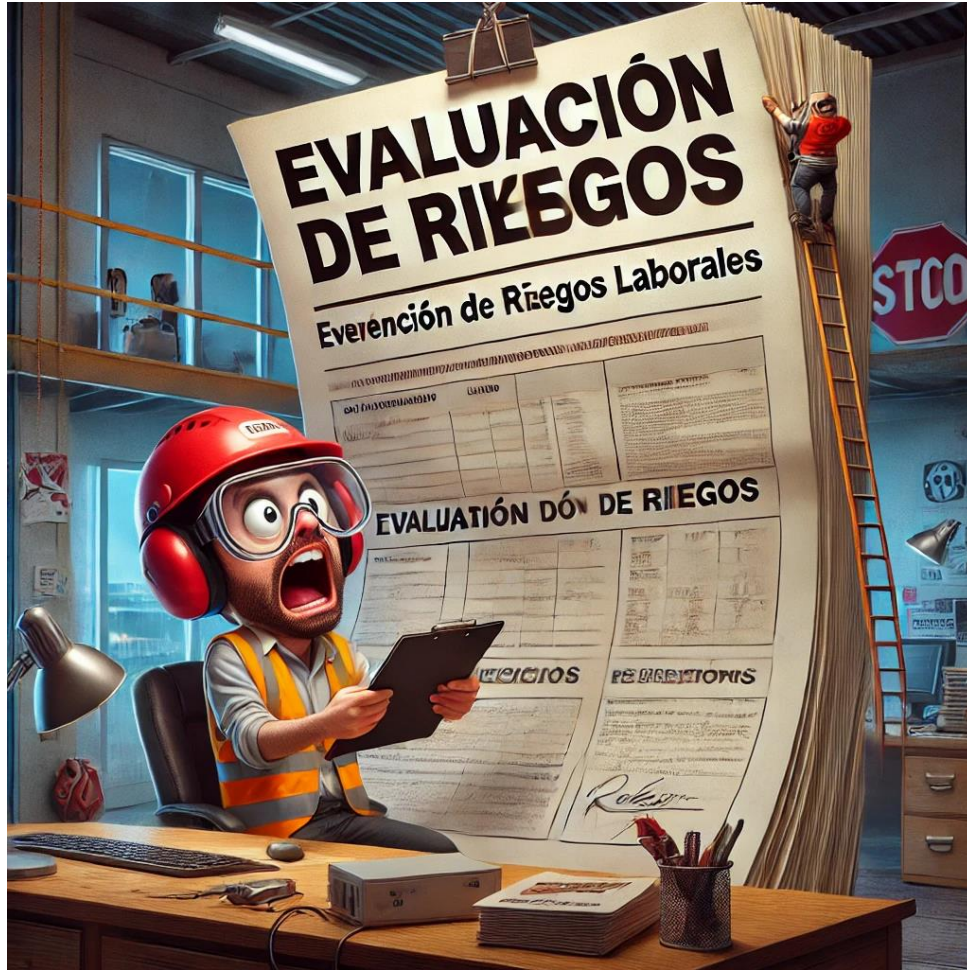
QUÉ NO HACER



No intentes ser capaz de algo, solo mejora tu percepción e inteligencia,

- “No se puede evaluar... son soy Ingeniero/a...”
- “Hace falta una OCA...”
- “Como no tiene marcado CE... no se puede usar”
- “Como tiene marcado CE... no hace falta evaluarla...”
- “No se usa...”
- “Tiene certificado de adecuación de OCA... no hace falta evaluarla...”

QUÉ NO HACER



- “Todas las máquinas tienen los mismos riesgos...”
- “Pongo todo lo del manual...”
- “Los puntos del Anexo son los que mejor representan los riesgos, ...”

QUÉ NO HACER

MEDIDAS PREVENTIVAS

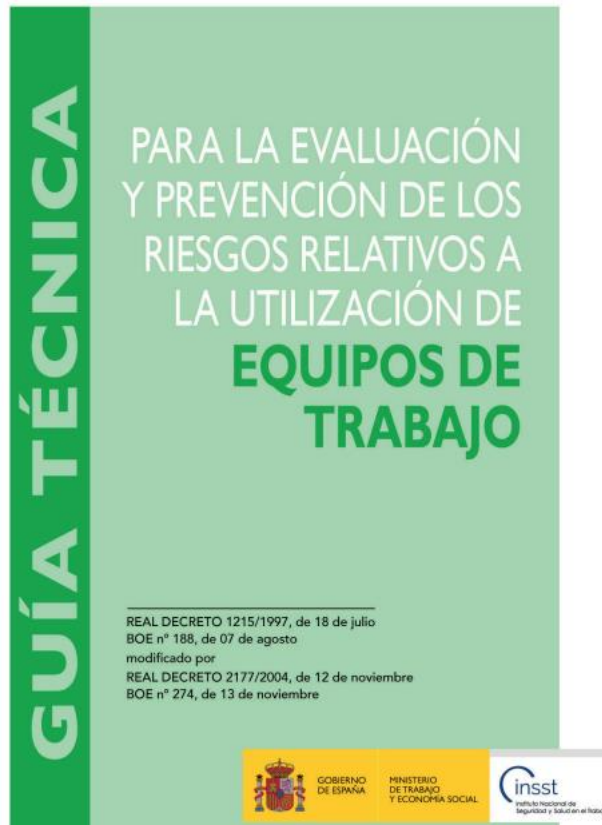
- “Debe disponer de marcado CE...”
- “Adaptar el equipo al R.D. 1215/97...”
- “Debe disponer de certificado de adecuación al R.D. 1215/97...”





“Adaptar
el equipo
al R.D.
1215/97
”
...

PROCESO DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO



...Comprobar si un determinado ET cumple requisitos del RD y, si no se cumplen, definir cuáles son las medidas preventivas para eliminar los riesgos asociados.

Cuando estos no se puedan eliminar, entonces habrá que adoptar medidas para reducirlos convenientemente y garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que los utilizan. ...

PROCESO DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

Objetivo de las medidas propuestas será alcanzar la ***justa seguridad***, para lo que habrá que tener en cuenta principalmente:

- Las posibilidades técnicas.
- Las limitaciones para realizar el trabajo generado por la aplicación de medidas preventivas.
- El coste de las medidas preventivas a adoptar en relación con la reducción del riesgo esperado.

JUSTA SEGURIDAD



PROCESO DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

- ***Marcado CE no es sinónimo de seguridad absoluta.***
- ***El empresario debe asegurarse de que cumple las medidas de seguridad.***
- ***Los riesgos derivados de los equipos de trabajo deben ser siempre objeto de evaluación.***

STSJ Castilla y León (Valladolid) Sala de lo Social de 30 de enero de 2017. EDJ 2017/16543



- ***"No existe excepción alguna expresamente prevista por el hecho de que haya existido una previa actividad de certificación o análisis de los riesgos derivados del equipo de trabajo en etapas previas a su puesta en funcionamiento en la empresa, ni por el hecho de que dicho equipo esté sujeto a inspecciones o controles reglamentarios en base a otros sistemas normativos".***

PROCESO DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

- *"**No** puede imputarse responsabilidad al empleador por elegir unos productos frente a otros por una mera **"culpa in eligendo"** basada en la fiabilidad subjetiva de uno u otro fabricante. Cumplidas las exigencias para que los productos puedan ser comercializados, los elementos que han de condicionar la decisión del empleador son los siguientes:*

*-Debe asegurar la **adecuación** del producto elegido a las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.*

*-Debe **comprobar cuáles son los riesgos que aparecerán o se incrementarán** como consecuencia de la interacción entre el producto y el entorno en el que va a ser utilizado.*

*-Debe comprobar la **adecuación del producto en función de las personas** que van a utilizar el mismo".*

PROCESO DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

- ***"La garantía que el empresario debe dar a los trabajadores no se agota en la comprobación del marcado CE y de la declaración de conformidad y, aunque existan estos elementos formales, el empresario tiene la **obligación de realizar una evaluación de riesgos**"***
- *pero la misma **no puede comprender la comprobación de resistencia de materiales**, especialmente en aquellos casos en que tales comprobaciones exigen ensayos de laboratorio de naturaleza destructiva, puesto que la tarea de comprobar la resistencia física de todos los componentes de la máquina no está dentro de las obligaciones del empresario, sino que incumbe únicamente al fabricante"*
- *"... ese examen ... sí comprende, por ejemplo, si existen partes móviles del mismo accesibles para el trabajador y carentes de resguardos y protecciones fijos".*

PROCESO DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

➤ ***"...no puede excusarse de la misma (responsabilidad), por la mera remisión a dicha certificación CE de conformidad, cuando menos en los siguientes casos:***

-Cuando se trate de riesgos no cubiertos por la certificación de conformidad.

-Cuando se trate de riesgos que no deriven del diseño y características propias del equipo objeto de la certificación de conformidad, sino de otras condiciones, como el uso que se lleva a cabo de la misma, si fuera diferente al previsto por el fabricante, o deriven de la forma de instalación del equipo en el concreto lugar de trabajo.

*-Cuando, a pesar de existir una certificación de conformidad emitida por un organismo de control, **se pueda apreciar con un examen llevado a cabo con la diligencia exigible a un profesional dedicado a la evaluación de riesgos,** que **existen situaciones de riesgo indebidamente certificadas o contrarias a las exigencias de las normas de prevención de riesgos laborales**".*

Diligencia Exigible: R.D. 1215/97

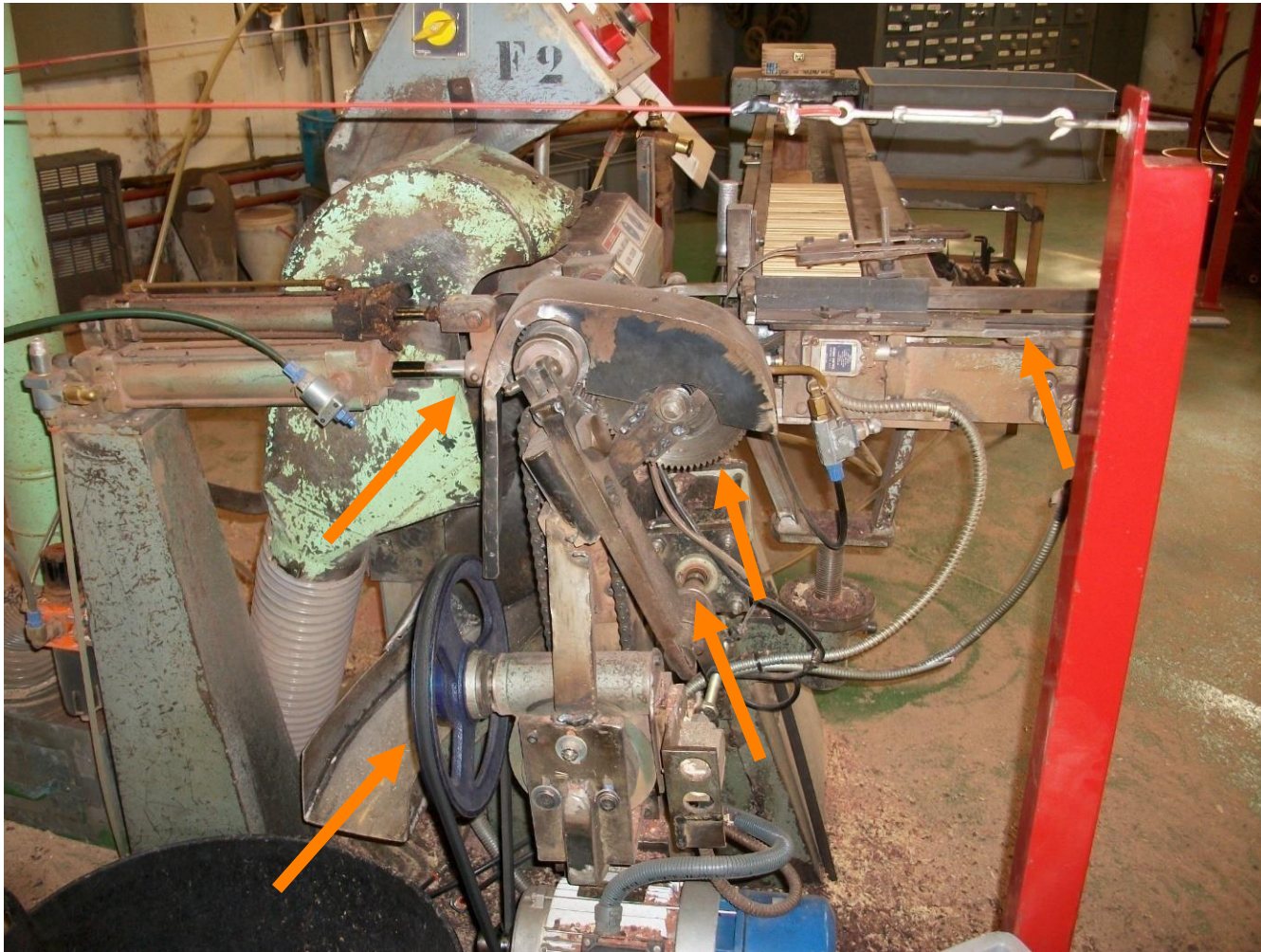
- ✓ Según el Art. 2 del R. D. 1215/1997, se considera equipo de trabajo a *"cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo"* y utilización de un equipo de trabajo: *"cualquier actividad referida a un equipo de trabajo, tal como la puesta en marcha o la detención, el empleo, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento y la conservación, incluida, en particular, la limpieza."*
- ✓ Las obligaciones generales del empresario, están recogidas en el Art. 3 del citado R.D. y se sustancian (de manera no exhaustiva) en:
 - Art. 3.1. *"...En cualquier caso, el empresario deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan:*
 - a) Cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.***
 - b) Las condiciones generales previstas en el anexo I de este Real Decreto. ..."***
 - Art. 3.4. *"La utilización de los equipos de trabajo deberá cumplir las condiciones generales establecidas en el anexo II del presente Real Decreto."*

Los anexos referidos son:

Anexo I, disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo, es decir, las relativas a sus propias características.

Anexo II, disposiciones aplicables a la utilización de los equipos de trabajo.

¿Evaluamos esta máquina?

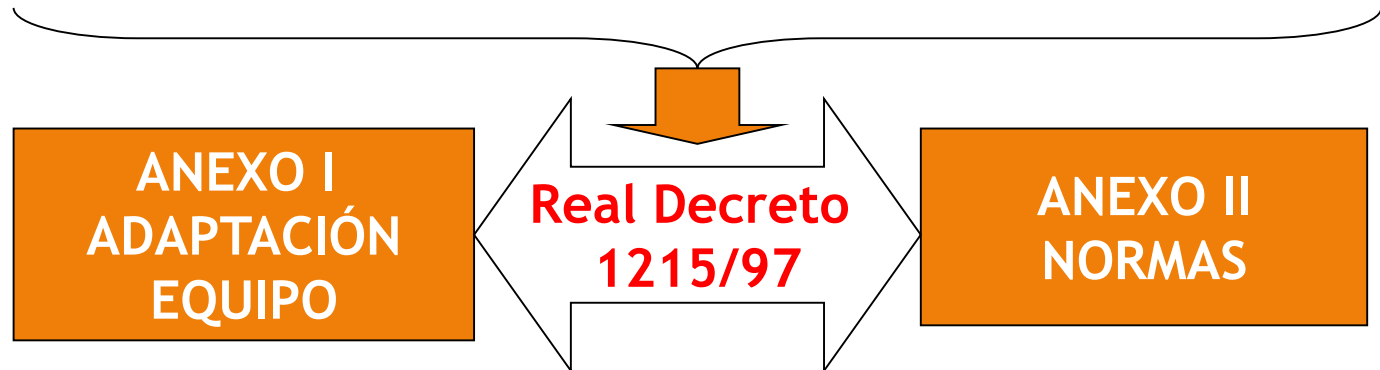


¿Qué significa el marcado CE?

¿Es suficiente para garantizar seguridad?



**R.D.1644/08 PROXIMAMENTE:
REGLAMENTO 1230/202**



Anexo I.1.1 ÓRGANOS DE ACCIONAMIENTO

Órganos de accionamiento
que tengan alguna incidencia
en la seguridad



Claramente visibles e
identificables y, cuando
corresponda, estar
indicados con una
señalización adecuada.

Fuera de las zonas peligrosas,
salvo, si fuera necesario, en el caso
de determinados órganos de
accionamiento, y de forma que su
manipulación no pueda ocasionar
riesgos adicionales.

No deberán acarrear riesgos
como consecuencia de una
manipulación involuntaria.

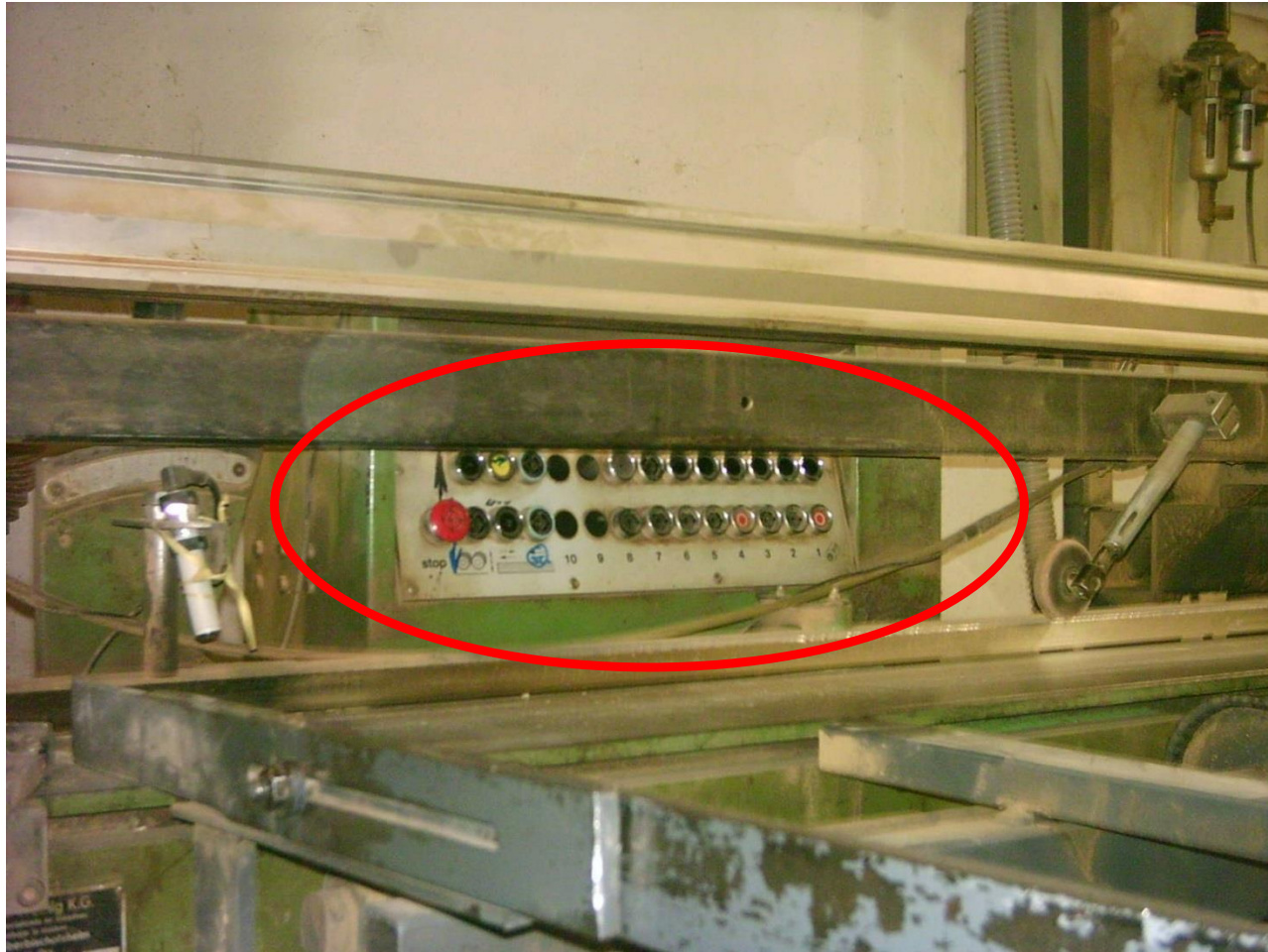
Anexo I.1 R.D. 1215/97: VISIÓN PRÁCTICA

No identificados



Anexo I.1 R.D. 1215/97: VISIÓN PRÁCTICA

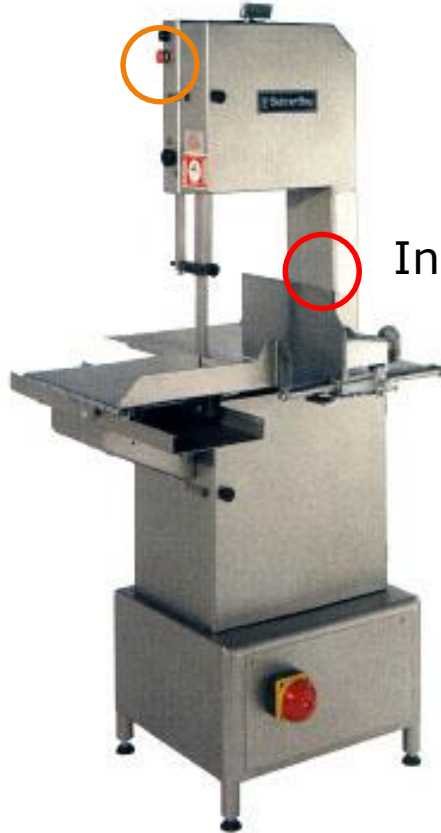
¿Fuera de zonas peligrosas?



Anexo I.1 R.D. 1215/97: VISIÓN PRÁCTICA

¿Fuera zonas peligrosas?

Correcto



Incorrecto



Anexo I.1 R.D. 1215/97: VISIÓN PRÁCTICA

¿Fuera de zonas peligrosas?



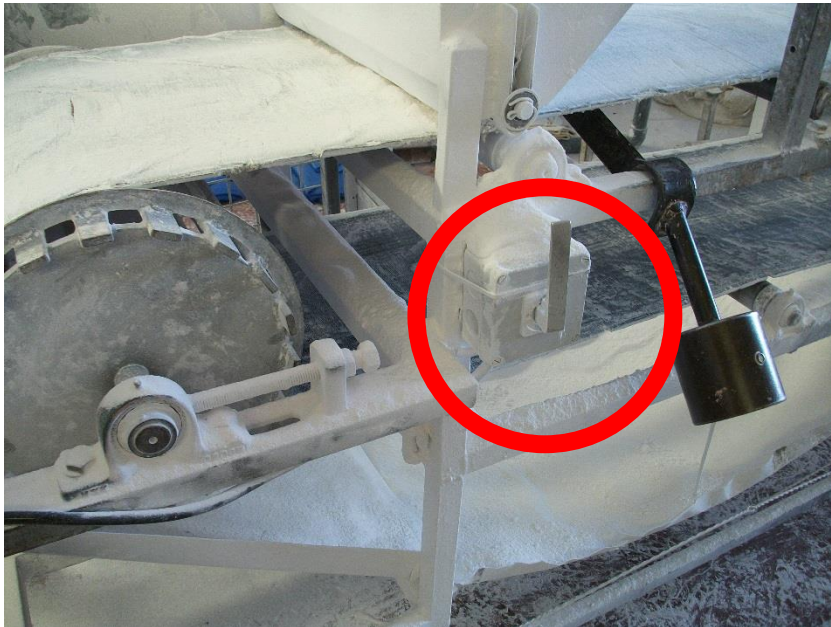
Anexo I.1 R.D. 1215/97: VISIÓN PRÁCTICA

¿Fuera de zonas peligrosas?



ÓRGANOS DE ACCIONAMIENTO

- Estar montados de tal manera que se minimice la posibilidad de ser dañados.



ÓRGANOS DE ACCIONAMIENTO

- Fácilmente accesibles siempre durante el funcionamiento normal y durante el mantenimiento.



Anexo I.1 R.D. 1215/97: VISIÓN PRÁCTICA



VISIÓN PRÁCTICA

Si fuera necesario, operador del equipo deberá poder **cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas**. Si esto no fuera posible:

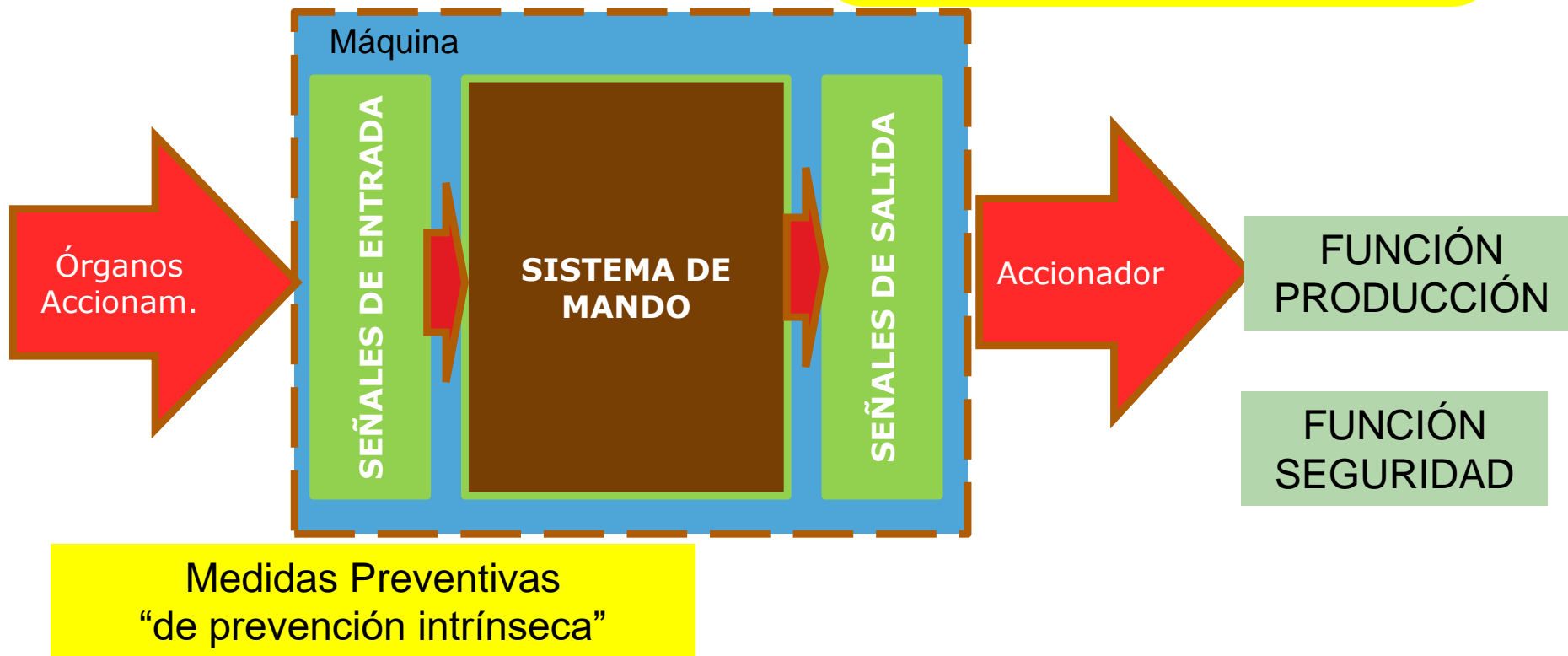
- Puesta en marcha siempre precedida automáticamente de **sistema de alerta, (señal de advertencia acústica o visual)**
- Trabajador expuesto deberá disponer del tiempo y de los medios suficientes para sustraerse rápidamente de los riesgos



Órganos de accionamiento
que tengan alguna incidencia
en la seguridad

Sistemas de mando

Sistemas de mando seguros
teniendo en cuenta posibles
fallos, perturbaciones y los
requerimientos previsibles, en
las condiciones uso previstas.



SISTEMAS DE MANDO. APENDICE H GUIA TÉCNICA

**SISTEMA DE
MANDO**



- Sucesos peligrosos debidos a:
 - Fallos en la alimentación de energía
 - Fallos a masa
 - Puentes entre conductores
 - Fallos en los sistemas electrónicos
 - Enclavamientos de protección entre diferentes operaciones y movimientos contrarios
 - Selección de las diversas formas de funcionamiento o de mando de un equipo de trabajo
 - Peligros generados al sobrepasar ciertos límites
 - Acción mecánica positiva

NO VEREMOS TODAS

SISTEMAS DE MANDO. APENDICE

Fallos alimentación energía / Variación energía

-Arranque intempestivo restablecimiento alimentación energía.

-Circuitos neumáticos o hidráulicos
puesta en presión se realice con válvulas
monoestables, de retorno a la posición
cierre por muelle

-Fallo en la alimentación de energía pueda
provocar caída de partes del equipo o
pérdida de sujeción: Movimiento de apriete
se consiga por muelles, acumuladores, o
colocando válvulas antirretorno en los
circuitos, o en acumuladores de presión...

Para poner en marcha y parar un equipo de trabajo, no es aceptable utilizar un interruptor de accionamiento manual de dos posiciones fijas marcha/parada, salvo que la evaluación del riesgo determine que no existe un nivel de riesgo apreciable en el caso de una puesta en marcha intempestiva, por ejemplo, en una pequeña esmeriladora fija.



Medida Preventiva:
Dispositivo auxiliar de mando
con retorno a la posición de
puesta fuera de tensión

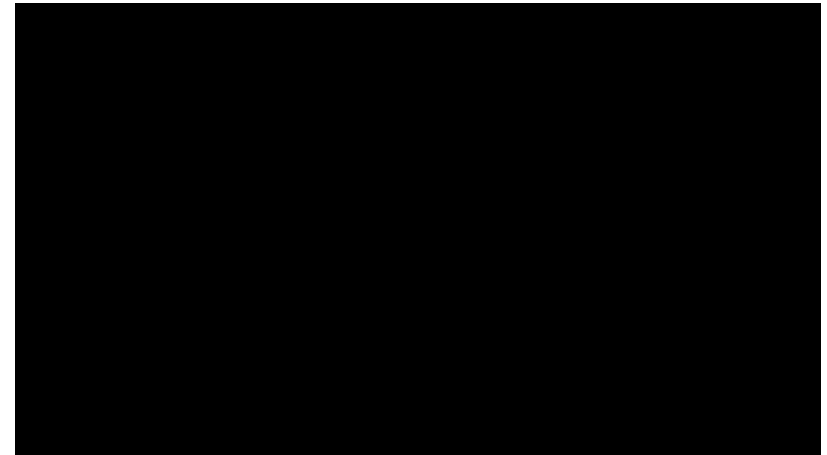
SISTEMAS DE MANDO. APENDICE 6

Fallos alimentación energía / Variaciones energía

-Arranque intempestivo restablecimiento alimentación energía.

-Circuitos neumáticos o hidráulicos: válvulas monoestables, de retorno a la posición de cierre por muelle

-Fallo en la alimentación de energía pueda provocar caída de partes del equipo o pérdida de sujeción: Movimiento de apriete se consiga por muelles, acumuladores, o colocando válvulas antirretorno en los circuitos, o en acumuladores de presión...



Medida Preventiva

- Redundancia
- Sistemas con muelle

SISTEMAS DE MANDO. APENDICE 6

Fallos alimentación energía / Variaciones energía

-Arranque intempestivo restablecimiento alimentación energía.

-Circuitos neumáticos o hidráulicos: válvulas monoestables, de retorno a la posición de cierre por muelle

-Fallo en la alimentación de energía pueda provocar caída de partes del equipo o pérdida de sujeción: Movimiento de apriete se consiga por muelles, acumuladores, o colocando válvulas antirretorno en los circuitos, o en acumuladores de presión...



Medida Preventiva

- Baterías auxiliares
- Maniobra inversa

SISTEMAS DE MANDO. APENDICE 6

Puentes entre conductores

Puente entre conductores podría dar lugar a sucesos peligrosos.

-Objeto metálico intercepta/rompe tramo de manguera de entrada al pedal que está descubierto:

- Posible rotura aislamiento de los cables
- Contacto ambos conductores, provocando
- Cierre del circuito y la puesta en marcha de la parte de la máquina gobernada por ese pedal.



Medida preventiva:

- cable dentro de un tubo con alma metálica hasta la entrada al pedal.
- dotación de relés y fusibles en virtud de tipo de circuito

SISTEMAS DE MANDO. APENDICE 6

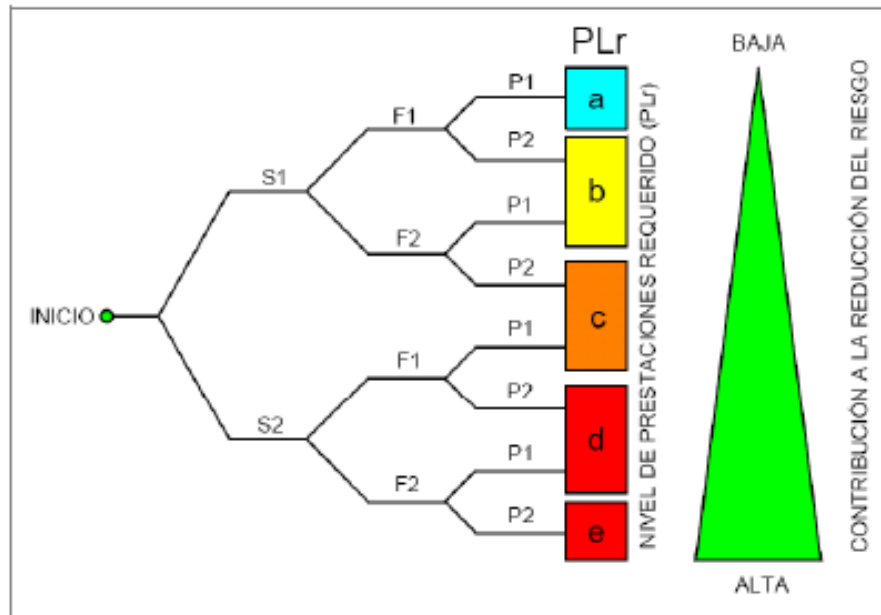


Figura 1: Gráfico del riesgo para determinar el nivel de prestaciones requerido (PLr) para cada función de seguridad. (Figura A.1 de UNE EN 13849-1).

Parámetros de riesgo	
S1	Lesión leve (normalmente reversible).
S2	Lesión grave (normalmente irreversible, incluyendo la muerte).
F1	Raro a bastante frecuente y/o corta duración de la exposición.
F2	Frecuente a continuo y/o larga duración de la exposición.
P1	Posible de evitar en determinadas condiciones.
P2	Raramente posible de evitar.

Tabla 1: Parámetros del riesgo.

UNE-EN ISO 13849-1:2016
Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño. (ISO 13849-1:2015)

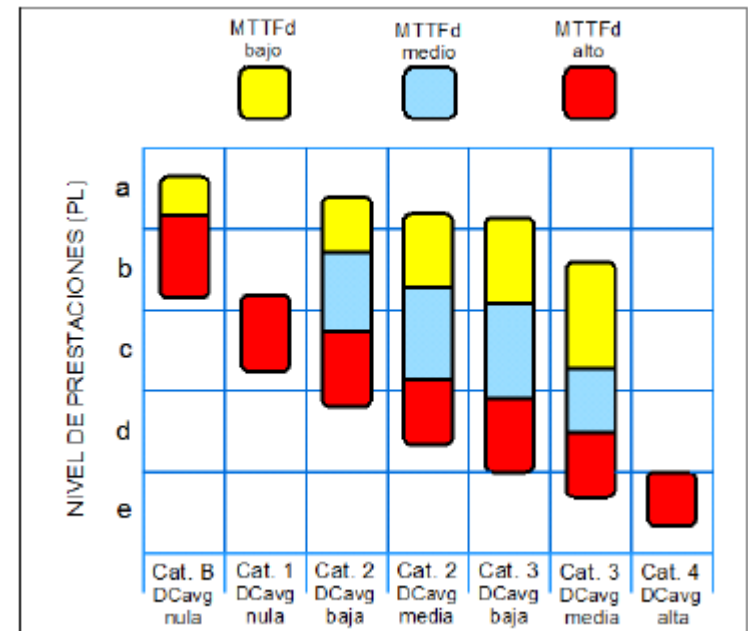


Figura 5: Relación entre las categorías, la DCavg, el MTTFd de cada canal y el PL.

Anexo I.1.2. PUESTA EN MARCHA

Puesta en marcha

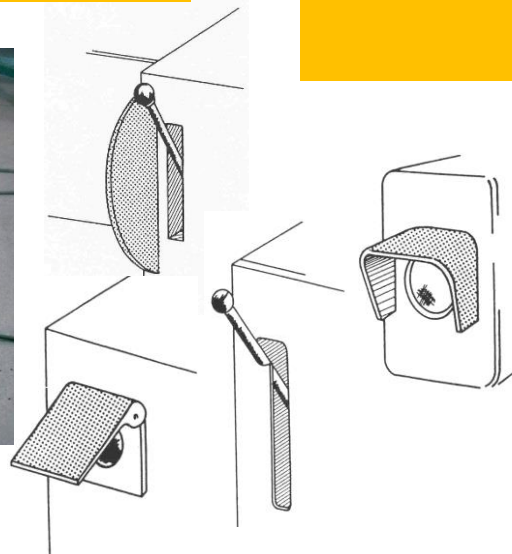
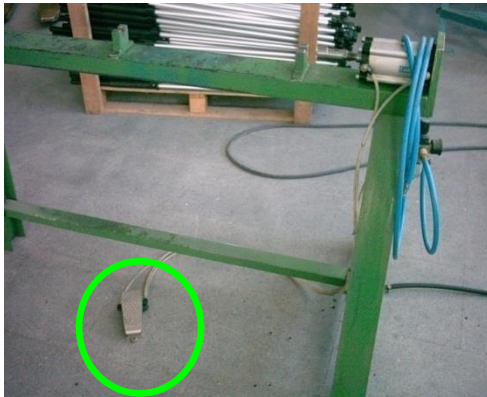


Puesta en marcha después de una parada

Modificación inesperada en las condiciones de funcionamiento

Acción Voluntaria sobre órgano de accionamiento previsto al efecto

Intervenciones fuera de la secuencia normal, tales como el cambio de automático a manual para efectuar ajustes, limpieza, etc., deben existir órganos de puesta en marcha.



- Pulsadores encastrados
- Pedales cubiertos
- Separación en mandos a dos manos

Anexo I.1.2. PUESTA EN MARCHA

- ❑ Exigir acción voluntaria operador.
- ❑ No admisible puesta en marcha si existe riesgo cuando:

Para poner en marcha y parar un equipo de trabajo, no es aceptable utilizar un interruptor de accionamiento manual de dos posiciones fijas marcha/parada

- Cierre resguardo enclavamiento.
- Retirada de barrera fotoeléctrica.
- Maniobra selector modo función.
- Desbloqueo seta emergencia.
- Rearme dispositivo Prot. Térmica.
- Cuando una persona se retira de una zona cubierta por un dispositivo sensible, o barrera inmaterial.



Anexo I.1.2. PUESTA EN MARCHA

- ❑ Exigir acción voluntaria operador.
- ❑ No admisible puesta en marcha cuando: Retirada de barrera fotoeléctrica.



Anexo I.1.2. PUESTA EN MARCHA

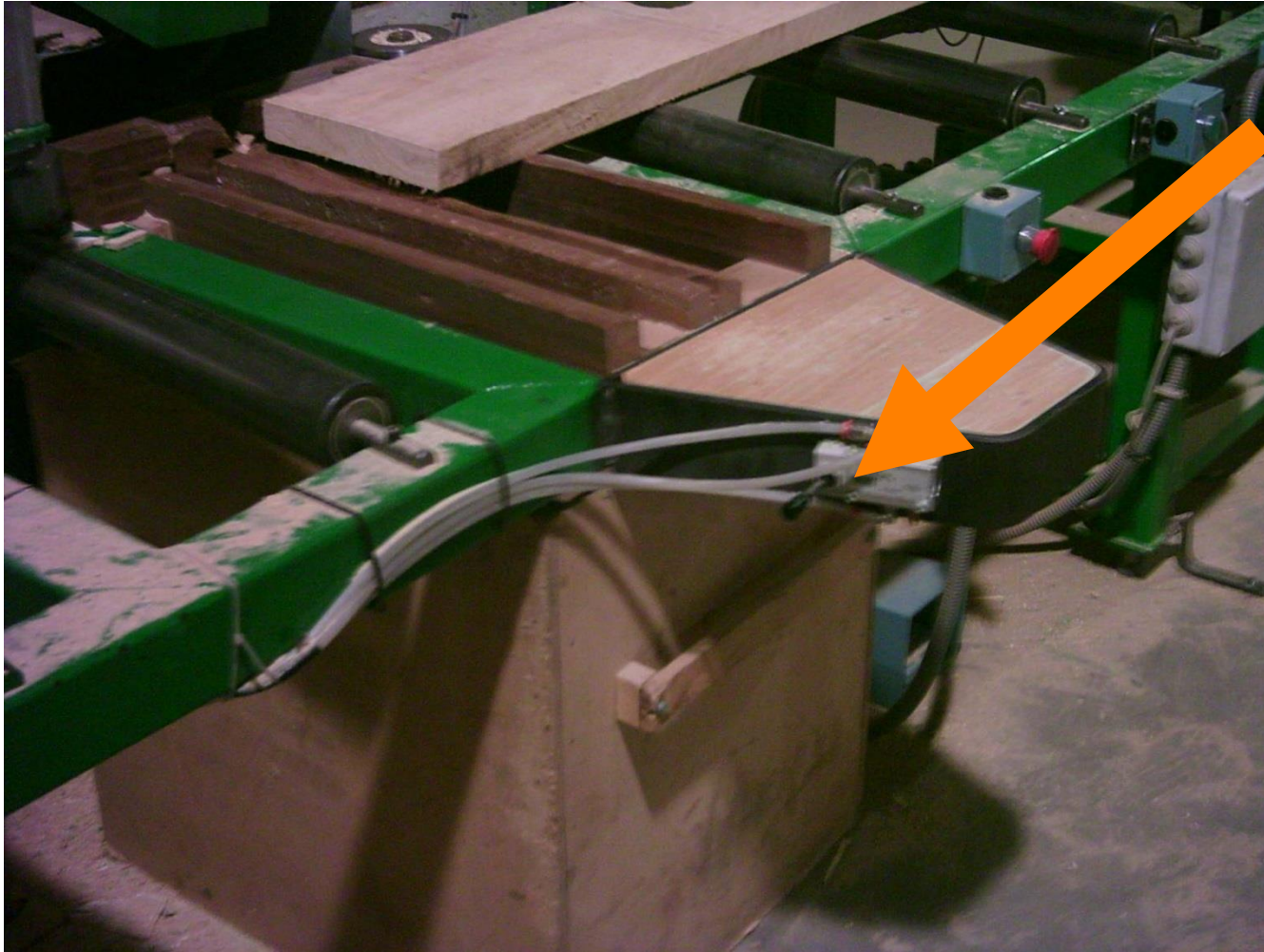


Puesta en marcha con teclado o dispositivo multifunción, debería requerir señal de validación complementaria.



Anexo I.1 R.D. 1215/97: VISIÓN PRÁCTICA

Anexo I.1.2. PUESTA EN MARCHA



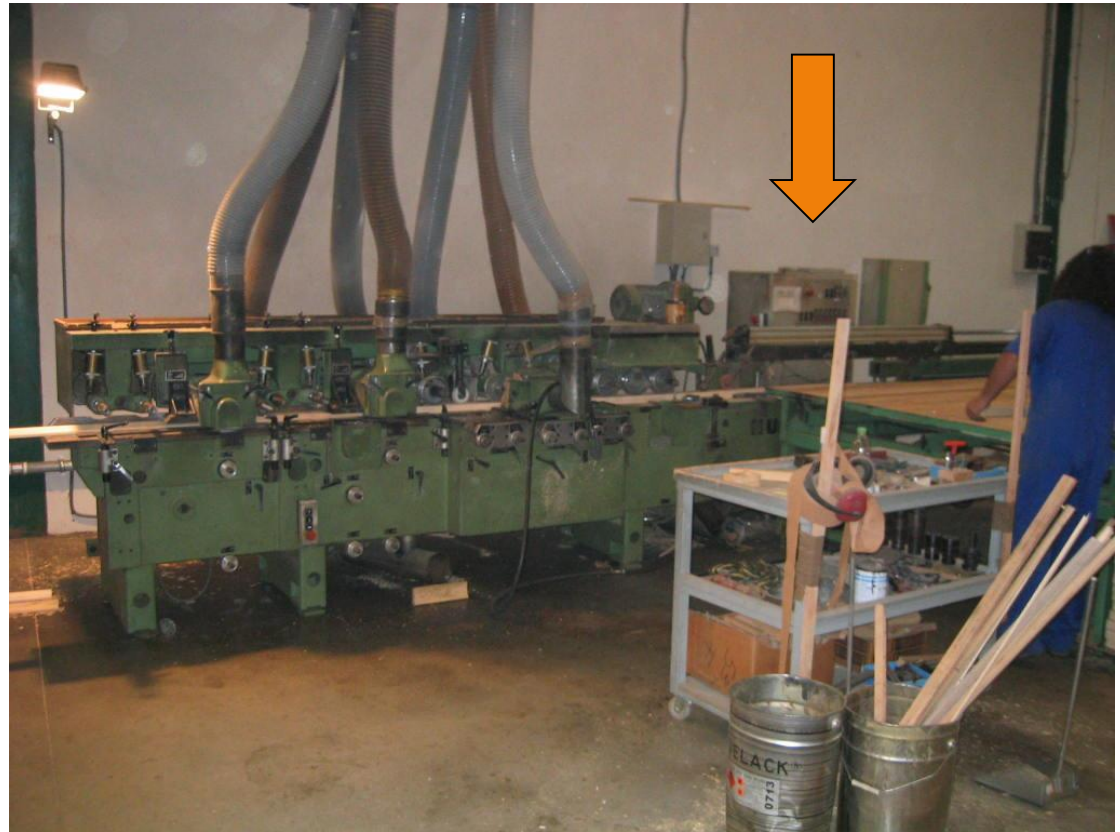
Anexo I.1.3. PARADA EN CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Cada puesto de trabajo estará provisto de órgano de accionamiento que permita parar el equipo o bien una parte del mismo solamente.
- Tipo de parada puede ser:
 - Desconexión inmediata de la alimentación de los accionadores.
 - Parada controlada, existe energía en los accionadores durante proceso de parada y, una vez hay situación estable/segura, desconexión de la alimentación de energía a los accionadores.



Anexo I.1.3. PARADA EN CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.



Anexo I.1.3. PARADA EN CONDICIONES DE SEGURIDAD

Si necesario en función de los riesgos que presente equipo y tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia.



- Medidas de protección sean insuficientes para evitar riesgo
- Fallo de una máquina da lugar a peligros adicionales
- Cuestionable si suceso peligroso se puede producir rápido

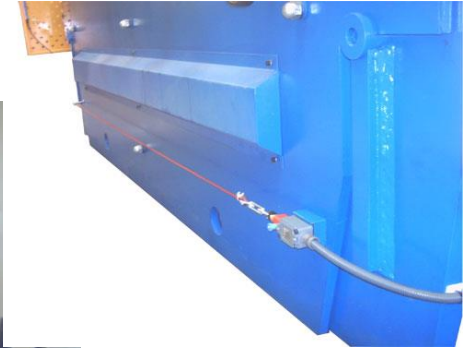
Anexo I.1.3. PARADA EMERGENCIA



- Visible y fácilmente accesible, lugar donde pueda ser alcanzado
- Capaz de cortar la corriente máxima del motor de mayor potencia en condiciones de arranque.
- Accionado manualmente y será enclavable en la posición de abierto.
- Los contactos serán de apertura forzada y completa.
- Máquinas con más de un puesto de trabajo

Anexo I.1 R.D. 1215/97: VISIÓN PRÁCTICA

Anexo I.1.3. PARADA EMERGENCIA



Anexo I.1.4. PROYECCIONES

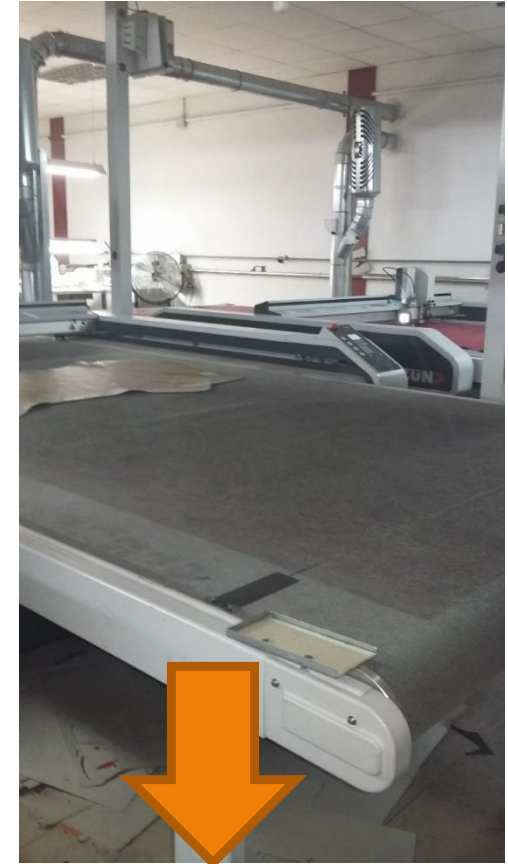
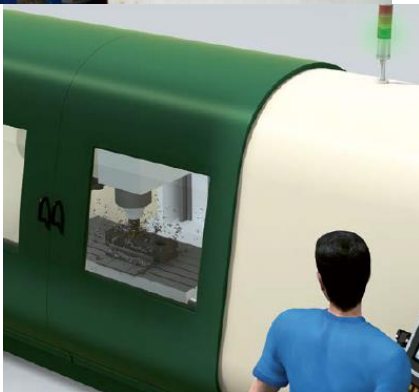
Equipo entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá contar con dispositivos de protección adecuados

- Proveer de resguardos fijos o móviles que puedan retener objetos/partículas.
- Ubicar equipos de manera que se evite que las personas se puedan encontrar en la trayectoria de los objetos/partículas en movimiento.
- Colocar obstáculos para impedir que las personas puedan circular por las zonas en las que se pueden producir estos peligros.



Anexo I.1.5. EMANACIÓN GASES, VAPORES, LIQUIDOS, POLVO

Provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.



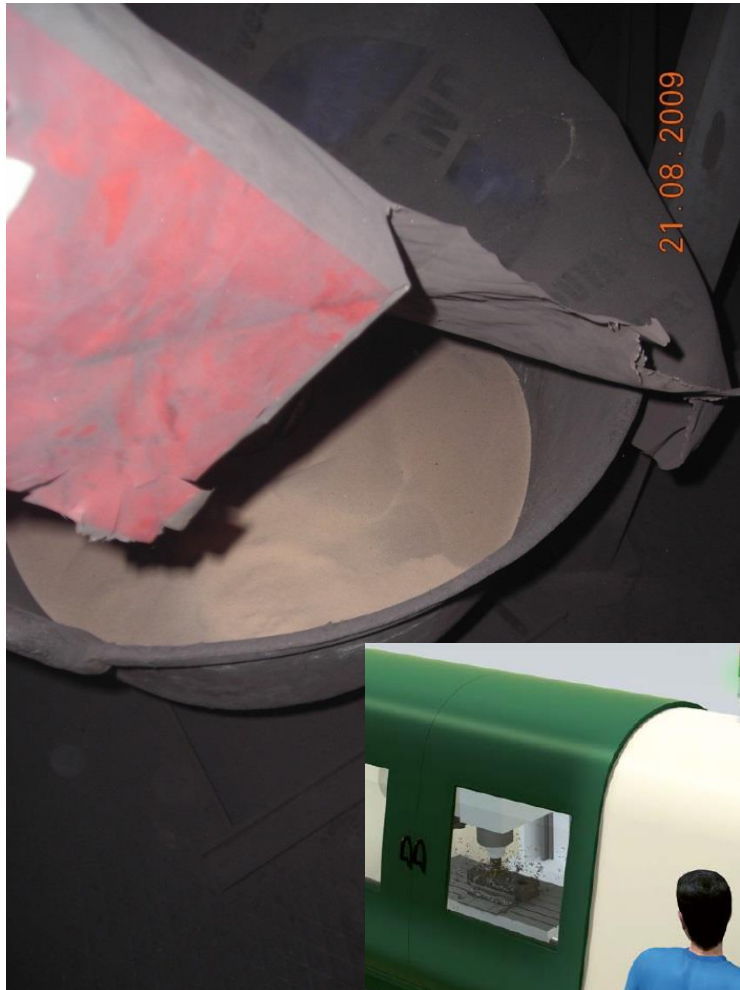
Anexo I.1.5. EMANACION GASES, VAPORES, LIQUIDOS, POLVO



Anexo I.1.5. EMANACIÓN GASES, VAPORES, LIQUIDOS, POLVO



Anexo I.1.5. EMANACIÓN GASES, VAPORES, LIQUIDOS, POLVO



-Prestar atención a:

- alimentación de materia prima.
- **Depósito de producto final.**
- Fugas por falta de mantenimiento de conductos
- Zonas de unión entre conductos y depósitos
- Peligrosidad de productos
- Tareas de corte o mecanizado o abrasión

Anexo I.1.6. ESTABILIZACIÓN Y CAÍDA DE TRABAJADORES

Si fuera necesario para la seguridad trabajadores, equipos de trabajo deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.



- a. Utilización de un equipo de trabajo: cualquier actividad referida a un equipo de trabajo, tal como la puesta en marcha o la detención, el empleo, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento y la conservación, incluida en particular la limpieza.

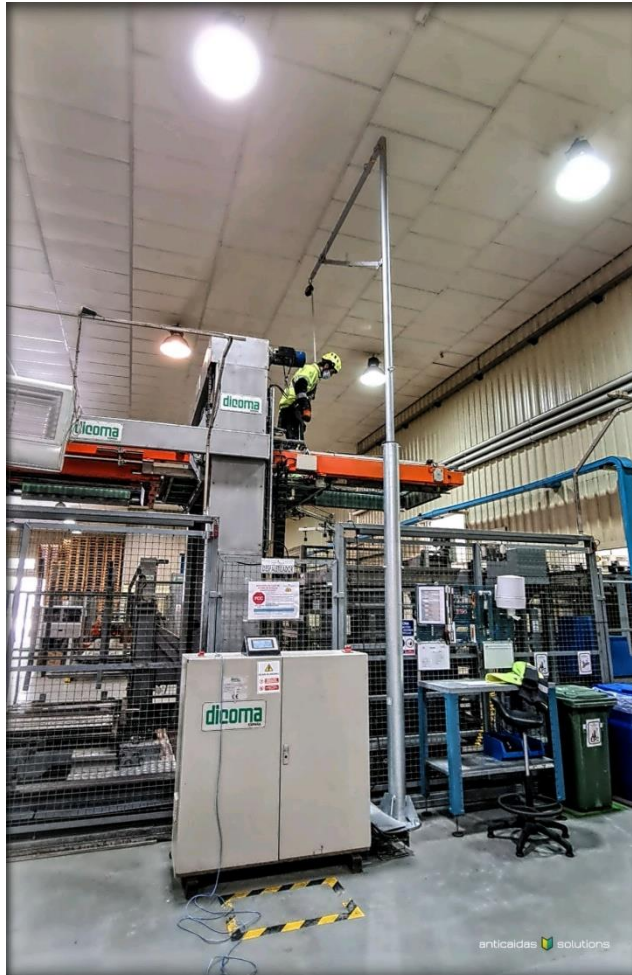


Equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud. En particular, cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán disponer de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 centímetros, o de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente.

Anexo I.1.6. ESTABILIZACIÓN Y CAÍDA DE TRABAJADORES



Anexo I.1.6. ESTABILIZACIÓN Y CAÍDA DE TRABAJADORES

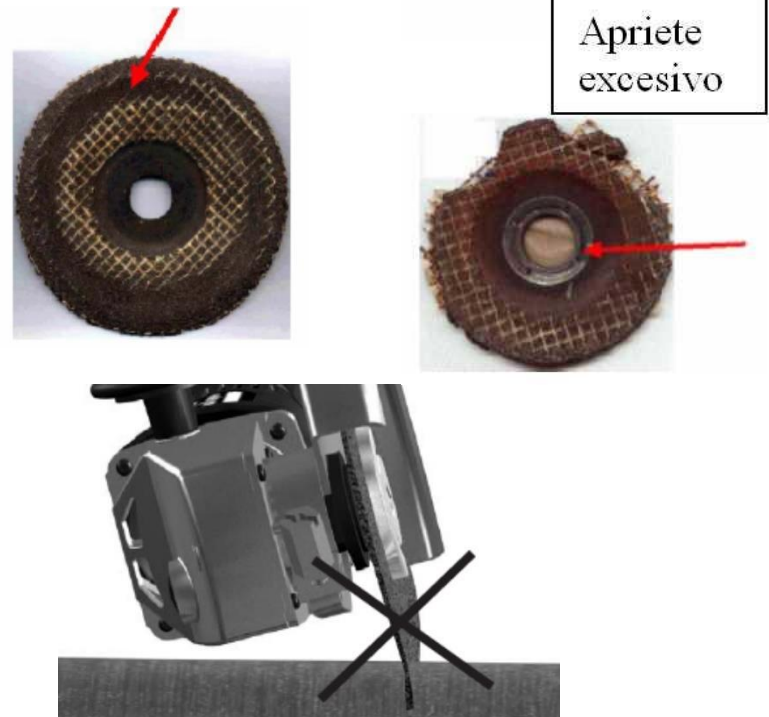


Anexo I.1.7. ESTALLIDO Y ROTURA

En los casos en que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo de trabajo que pueda afectar significativamente a la seguridad o a la salud de los trabajadores deberán adoptarse las medidas de protección adecuadas.

Pueden presentar peligros de rotura o de estallido por efecto:

- De los **esfuerzos normales** de explotación (fuerza centrífuga, presión...);
- De los **esfuerzos excepcionales** normalmente previsible (choque, golpe de ariete...);
- Del **envejecimiento** de los materiales.



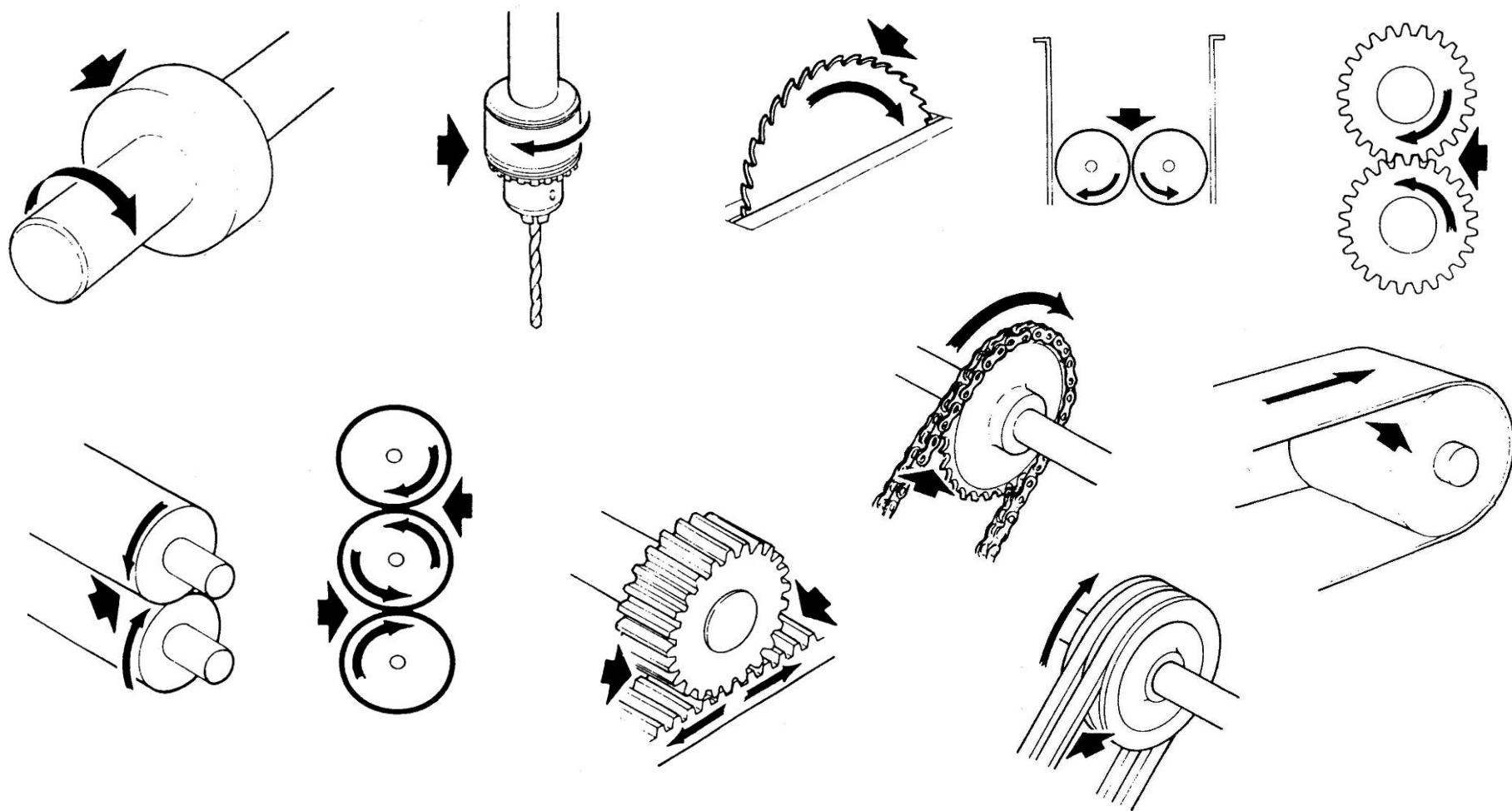
Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas. Los resguardos y los dispositivos de protección:

1. Fabricación sólida y resistente.
2. No ocasionarán riesgos suplementarios.
3. Difícil anularlos
4. Distancia de la zona peligrosa.
5. No limitar más de lo imprescindible observación del ciclo de trabajo.
6. Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación o la sustitución de las herramientas, y para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en el que deba realizarse el trabajo sin desmontar, a ser posible, el resguardo o el dispositivo de protección.

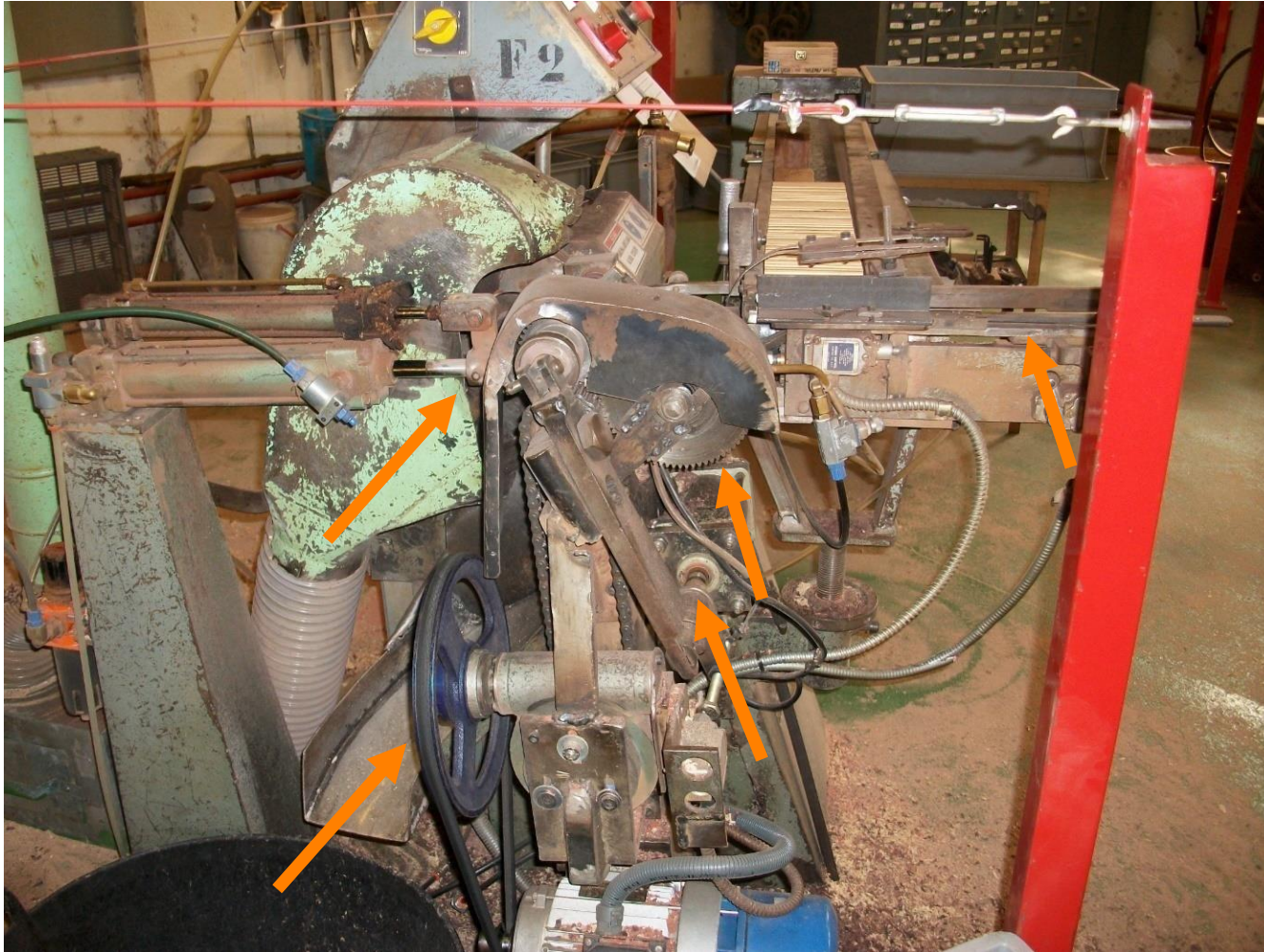
Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico



Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico





Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico

Elementos móviles de transmisión

Resguardos

➤ Resguardos fijos

- **GT_RESGUARDOS:** Salvo en el caso de aplicaciones muy específicas, es aconsejable acudir a productos comercializados como componentes de seguridad, de acuerdo con los requisitos de la Directiva de Máquinas

Elementos móviles de trabajo:

Dispositivos de protección:

- Inaccesibilidad total, resguardos fijos, resguardos móviles con enclavamiento o enclavamiento y bloqueo

- Dispositivo de enclavamiento
- Dispositivo sensible
- Mando a dos manos
- Mando sensitivo
- Mando a impulsos

- **GT_DISPOSITIVOS:** EN TODOS LOS CASOS, acudir a productos comercializados como componentes de seguridad, de acuerdo con los requisitos de la Directiva de Máquinas

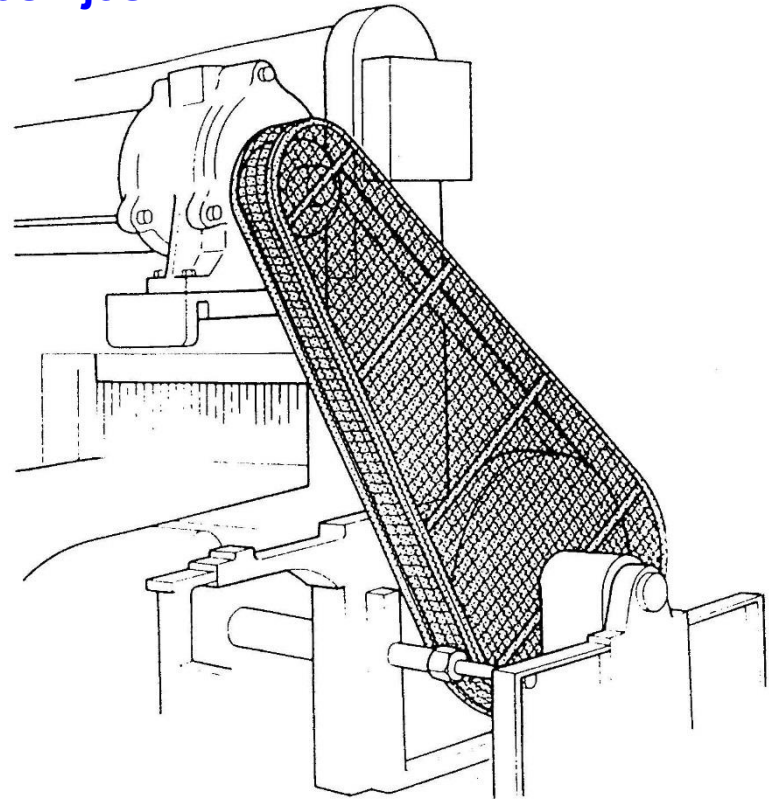
parada de emergencia

-De retención mecánica

NO VEREMOS TODAS

Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico: Resguardos fijos


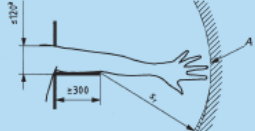
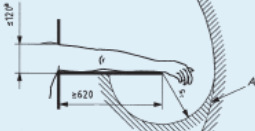
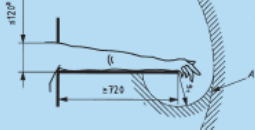


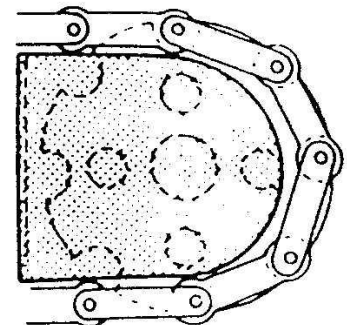
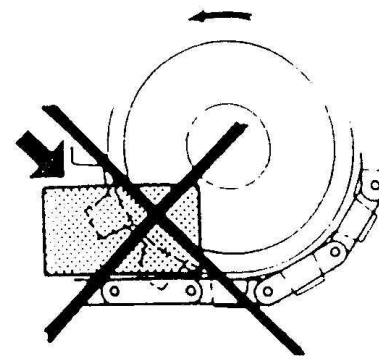
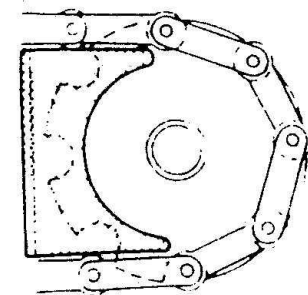
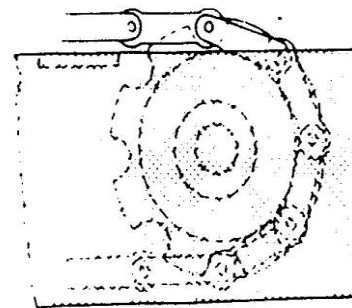
Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico: Resguardos fijos

UNE-EN ISO 13857:2020

Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores


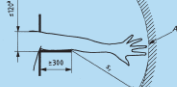
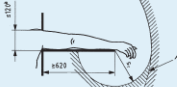
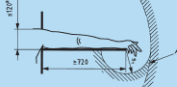
Limitación de movimiento	Distancia de seguridad S_r	Ilustración
Limitación de movimiento solamente en hombro y axila	≥ 850	
Brazo apoyado hasta codo	≥ 550	
Brazo apoyado hasta muñeca	≥ 230	
Brazo y mano apoyados hasta articulación de dedo	≥ 130	



Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico: Resguardos fijos/móviles

UNE-EN ISO 13857:2020 Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores

Limitación de movimiento	Distancia de seguridad S_r	Ilustración
Limitación de movimiento solamente en hombro y axila	≥ 850	
Brazo apoyado hasta codo	≥ 550	
Brazo apoyado hasta muñeca	≥ 230	
Brazo y mano apoyados hasta articulación de dedo	≥ 130	



Resguardos en general

NTP-552



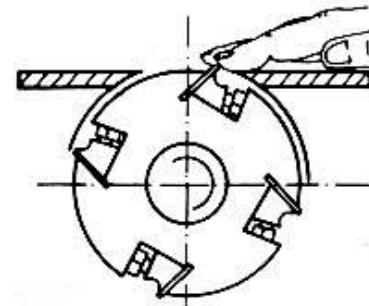
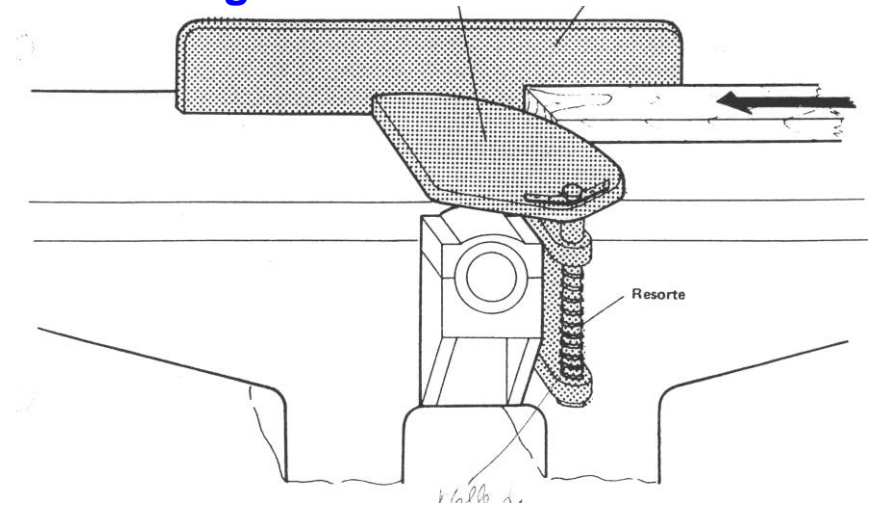
Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

CONTROLES PERIÓDICOS:

- pérdida o deterioro de cualquier parte del resguardo,
- parte deformada o deteriorada para ser reparada o reemplazada
- sustitución de partes desgastadas;
- funcionamiento correcto de los dispositivos de enclavamiento;
- degradación de las uniones o de los puntos de fijación;
- degradación por corrosión, variaciones de temperatura o acción química;
- funcionamiento satisfactorio y lubricación, si es necesario, de las partes móviles;
- modificación de las distancias de seguridad y tamaño de las aberturas;
- en su caso, degradación de las prestaciones acústicas.

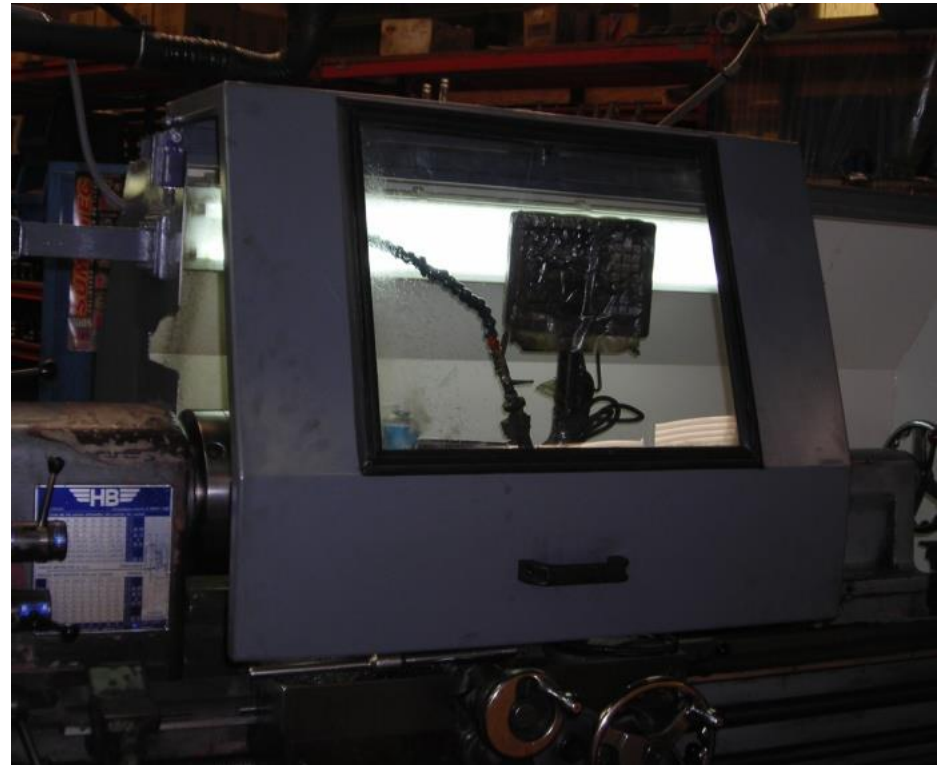
Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico: Resguardos autorregulables



Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico: Resguardos móviles / regulable

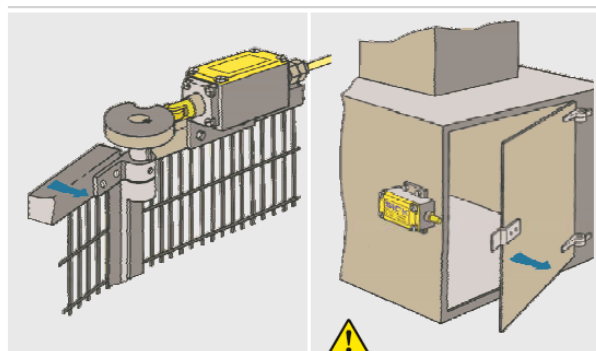
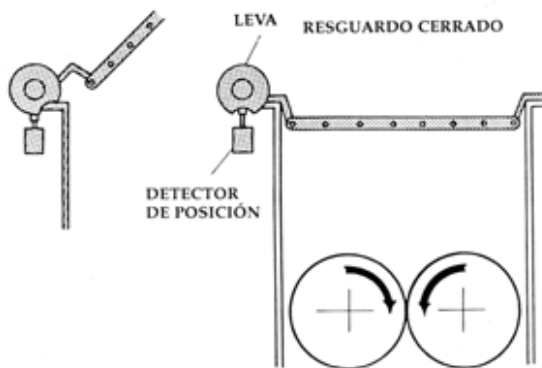


“...posición de cierre de los resguardos móviles debe ser clara y sin ambigüedades...”

Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

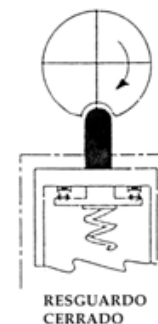
Riesgo por contacto mecánico: Dispositivos enclavamiento

RESGUARDO ABIERTO

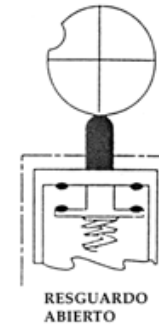


Seguro: la apertura de la puerta obliga a moverse al empujador mecánico que hay en el interruptor de posición. De esta manera se abre el circuito eléctrico de seguridad.

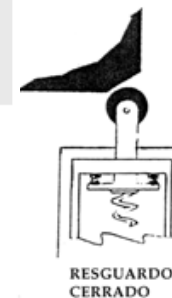
Diseño erróneo: el interruptor de posición no abrirá el circuito de seguridad en todos los casos, p. ej., si hay incrustaciones o el empujador está atascado por grasa solidificada.



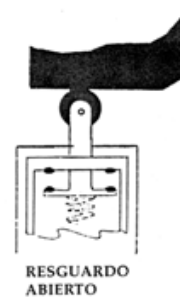
RESGUARDO CERRADO



RESGUARDO ABIERTO

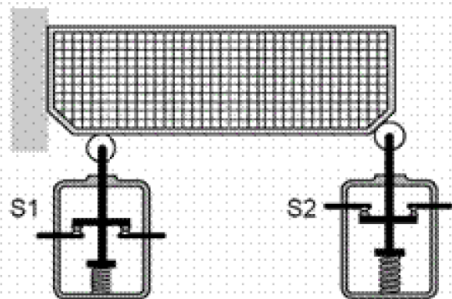


RESGUARDO CERRADO



RESGUARDO ABIERTO

Modo combinado

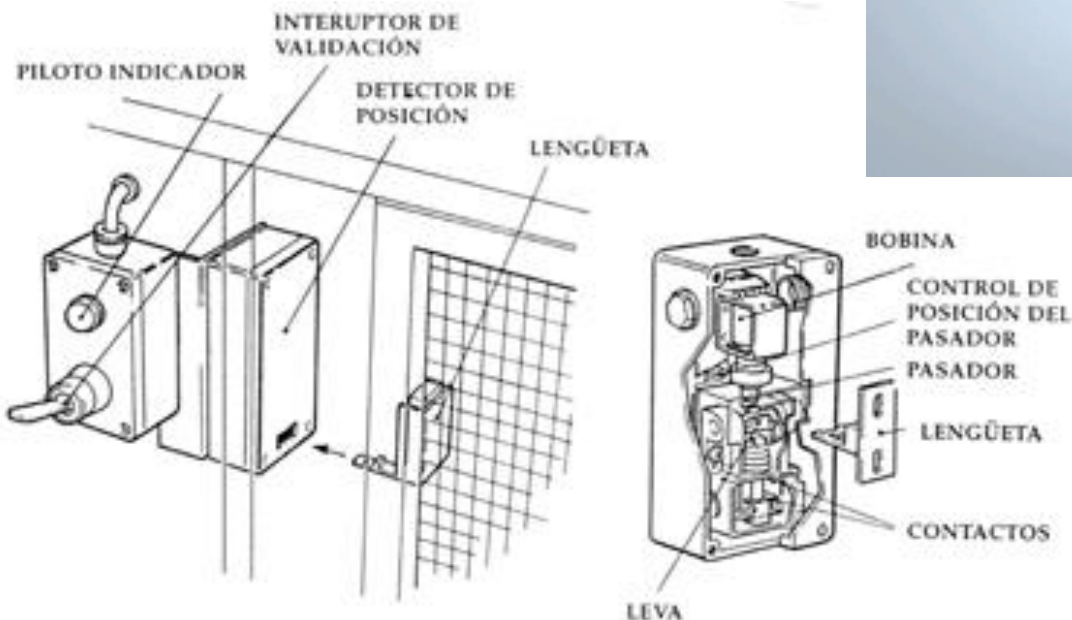


Modo negativo

Modo positivo

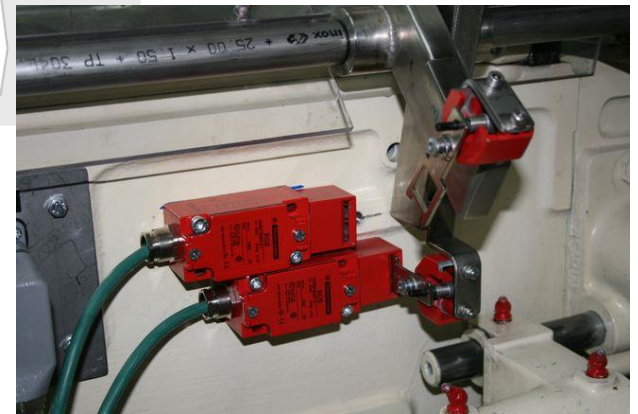
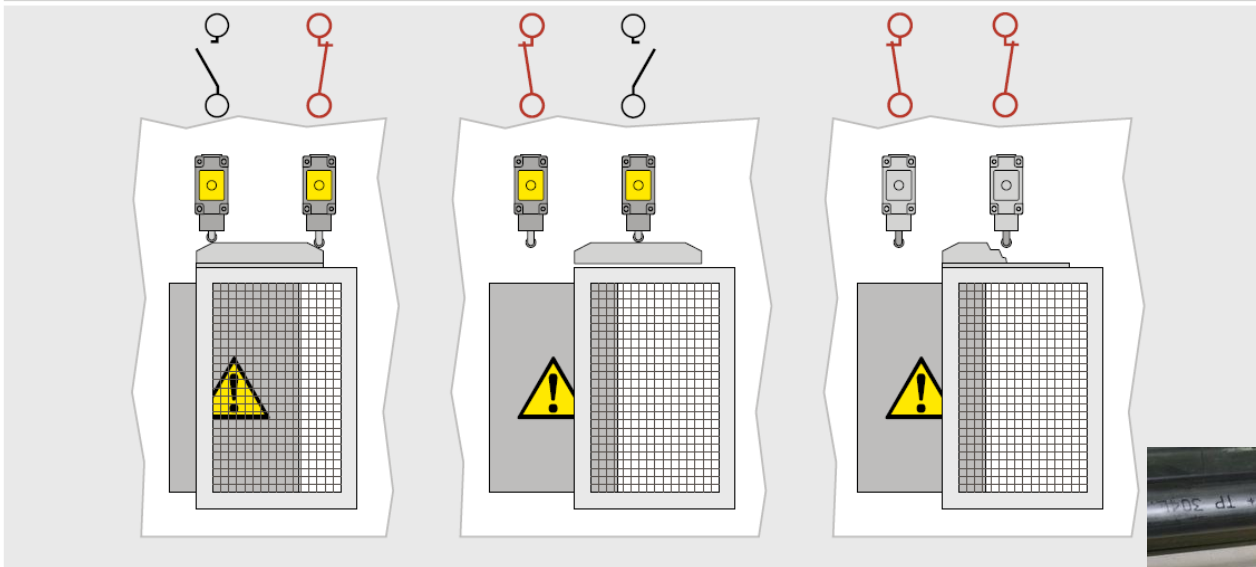
Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico: Dispositivo de enclavamiento



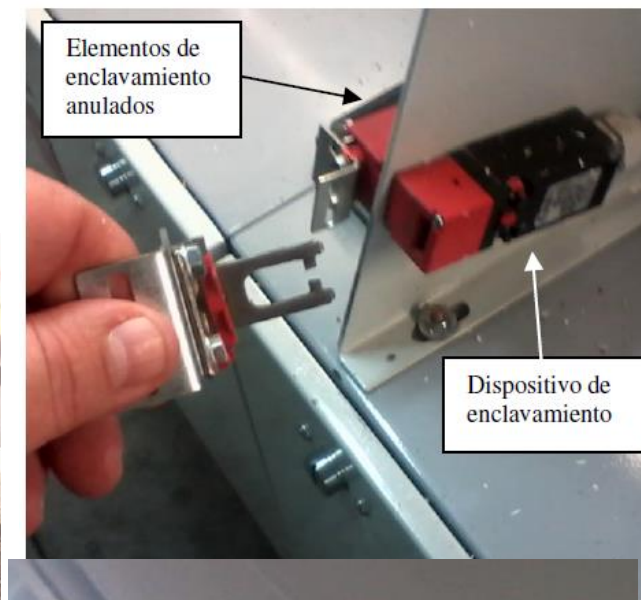
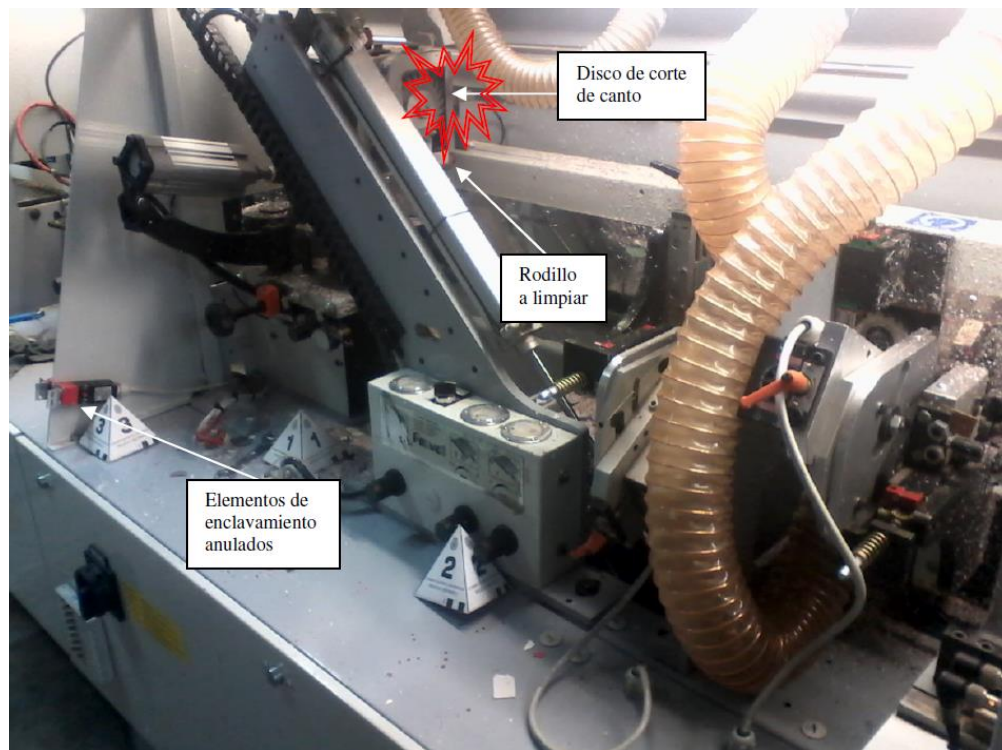
Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico: Dispositivo de enclavamiento



Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico: Dispositivo de enclavamiento



Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico:

Dispositivo de enclavamiento

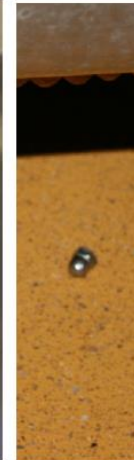


Imagen 2. Dispositivo enclavamiento defectuoso, tuerca y detalle del teton del dispositivo de enclavamiento.

Pernos prisioneros

Tuercas autoblocantes



Anexo I.1 R.D. 1215/97: VISIÓN PRÁCTICA

Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico:
Dispositivo de enclavamiento



Anexo I.1 R.D. 1215/97: VISIÓN PRÁCTICA

Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

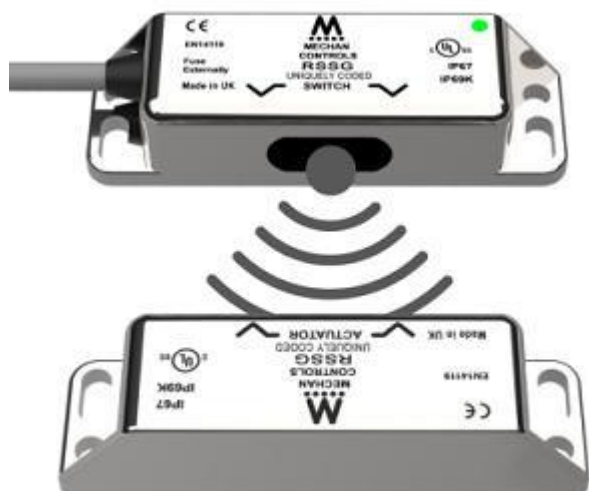
Riesgo por contacto mecánico:
Dispositivo de enclavamiento



Anexo I.1 R.D. 1215/97: VISIÓN PRÁCTICA

Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

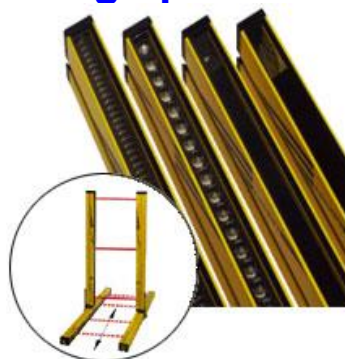
Riesgo por contacto mecánico: Dispositivo de enclavamiento



Leva de conexión	i10P	
Regla de conexión	i10R	
Pasador	i10H	
Accionador conformado (lengüeta de conexión)	i16S	
Clave	-	
Materiales ferromagnéticos apropiados	IN4000	
Imanes, electroimanes	MM12 ¹⁾	
Todos los materiales apropiados	CM18 ¹⁾	
Todos los materiales apropiados	UM12 ¹⁾	
Todos los materiales apropiados	WT 12 ¹⁾	
Imán codificado	RE11	
Etiqueta RFID codificada	TR4 Direct	
Accionador óptico codificado	-	

Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

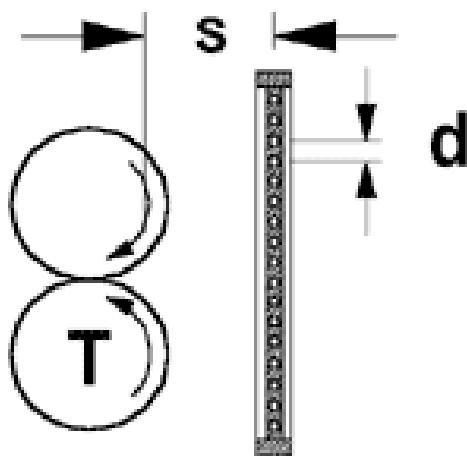
Riesgo por contacto mecánico: Detección fotoeléctrica



Cortinas y barreras fotoeléctricas de tipo 2 y 4



UNE-EN 61496-1:2014
Seguridad de las máquinas. Equipos de protección electrosensibles.



$$S = (2000 \times T) + 8(d - 14)$$

S=Distancia de seguridad entre el plano de detección y la zona peligrosa en mm.

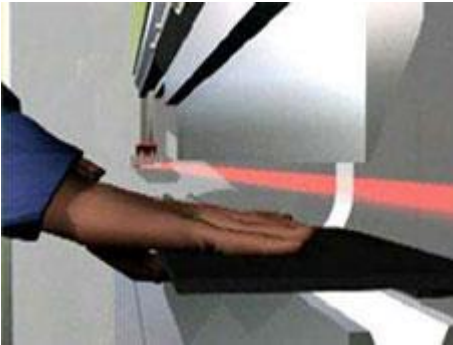
T=Tiempo total de parada en segundos

d=Resolución de la cortina en mm.

Puede utilizarse un dispositivo de protección optoelectrónico si el operador no está expuesto a ningún peligro de lesión por la proyección de fragmentos de material (p. ej., salpicaduras de material fundido).

Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

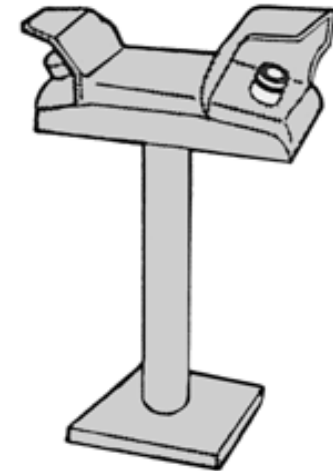
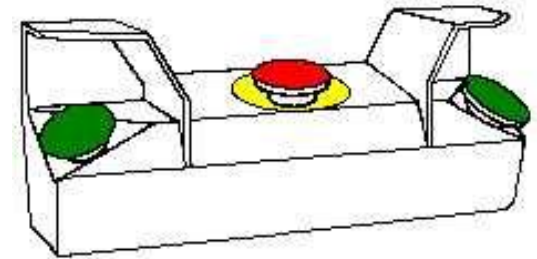
Riesgo por contacto mecánico: Detección fotoelectrica



Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico: Mandos a dos manos

- Funcionamiento únicamente con órganos del mando del dispositivo de mando a dos manos previsto al efecto.
- Inicio del movimiento peligroso por medio de la acción **SINCRONIZADA** de las dos manos.
- Si presión de operario sobre los órganos cesa antes de que finalice el movimiento peligroso de la máquina, ésta interrumpirá inmediatamente movimiento / en su caso podrá invertirlo.



Anexo I.1.8. ELEMENTOS MÓVILES

Riesgo por contacto mecánico: Mandos a dos manos



Anexo I.1.9. ILUMINACIÓN

Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

ZONAS DONDE SE EJECUTEN TAREAS CON	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (LUX)
1º BAJAS EXIGENCIAS VISUALES	100
2º EXIGENCIAS VISUALES MODERADAS	200
3º EXIGENCIAS VISUALES ALTAS	500
4º EXIGENCIAS VISUALES MUY ALTAS	1000
ÁREAS O LOCALES DE USO OCASIONAL	50
ÁREAS O LOCALES DE USO HABITUAL	100
VÍAS DE CIRCULACIÓN DE USO OCASIONAL	25
VÍAS DE CIRCULACIÓN DE USO HABITUAL	50

Anexo I.1.9. ILUMINACIÓN

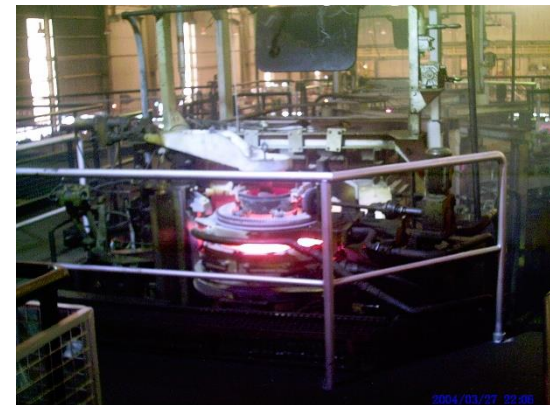
- Evitar **deslumbramientos** del operador o de otros trabajadores situados en zonas adyacentes.
- Evitar **sombras**.
- Garantizar la **discriminación de colores** de la tarea.
- Evitar el **efecto estroboscópico**, es decir: que un objeto que gira u oscila se vea como si estuviera en reposo.
- Equipo de iluminación **no cree nuevos peligros**, P.E. por rotura de una bombilla, por calor excesivo, por emisión de radiaciones, por contacto con la energía eléctrica...



Anexo I.1.10. CONTACTOS TÉRMICOS

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores

- Colocación de un **aislante térmico** alrededor de los elementos peligrosos.
- Adaptación de **resguardos** para permitir la evacuación de calorías (rejillas, chapa perforada...).
- Supresión global de acceso a la zona peligrosa** mediante barandillas o cualquier otro tipo de resguardo material.
- Aplicación de **cortinas de aire o de agua**.



Anexo I.1.10. CONTACTOS TÉRMICOS

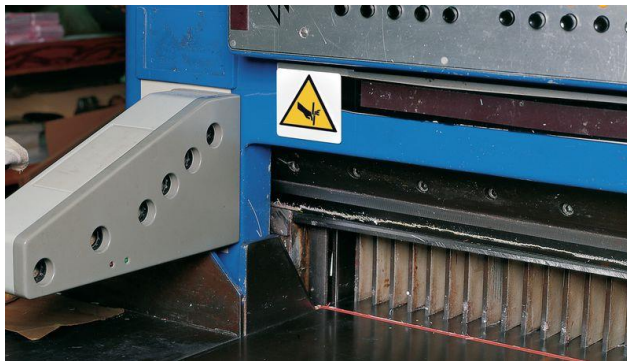
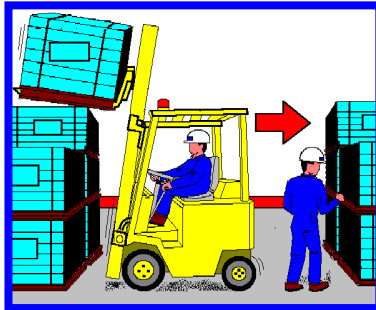
Superficie metálica lisa, se admite generalmente que no existe riesgo de quemadura por contacto involuntario (máximo 2 a 3 segundos) si su

temperatura no excede de **65°C**



Anexo I.1.11. DISP. ALARMA

Dispositivos de alarma del equipo de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.



+ Anexo I.1.13. SEÑALIZACIÓN

Deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.



Anexo I.1.12. SEPARACIÓN FUENTES ENERGÍA

Pasos a seguir para la consignación efectiva de un ET



separación del equipo de trabajo (o de elementos definidos del mismo) de todas las fuentes de energía



bloqueo de todos los aparatos de separación (implica que dichos dispositivos deben disponer los medios).



disipación o retención (confinamiento) de cualquier energía acumulada que pueda dar lugar a un peligro



verificación, procedimiento de trabajo seguro, acciones realizadas han producido el efecto deseado



Anexo I.1.14. INCENDIO + CALENTAMIENTO

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste.



- Procesos de acabado y limpieza, tales como:
 - Recubrimiento con polvos combustibles (plásticos o similar...procesos donde se genere electricidad estática.
 - Equipos de trabajo de limpieza de superficies con llama abierta
 - Recubrimientos con peróxidos orgánicosreacciones exotérmicas.
 - Procesos de mecanizado, realizados en inmersión ...en baño de aceite, ...electroerosión.
- Procesos con equipos de trabajo (corte, lijado, pulido...) que generen polvos combustibles (por ejemplo, polvo de aluminio), ... pueden entrar en contacto con superficies calientes o chispas (carpinterías, serrerías, etc.).

Anexo I.1.14. INCENDIO + CALENTAMIENTO

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste.



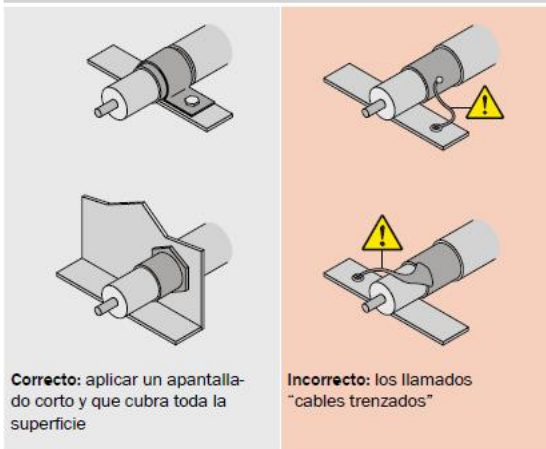
- Equipos de trabajo donde se realice la vulcanización o polimerización de plásticos o caucho.
- Equipos mezcladores y de molienda, especialmente si se utilizan equipos no diseñados para materiales combustibles.
- Equipos extractores y/o soplantes de combustibles (polvos, grasas, aceites, etc.) y los recipientes o silos donde se depositan dichas sustancias.
- Operaciones de corte o de soldadura, con soldadura eléctrica, soldadura oxiacetilénica, sopletes de oxicorte, etc.

Anexo I.1.15. EXPLOSIONES

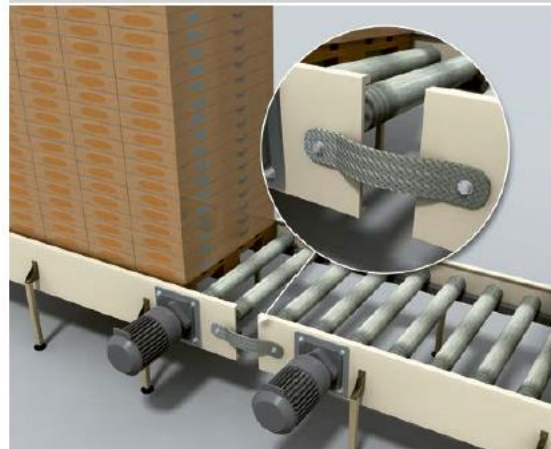
Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste.



Ejemplo: aplicación correcta del apantallado



Ejemplo: establecer una conexión equipotencial

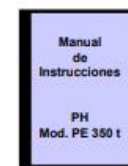


Anexo I.1.15. CONTACTO ELECTRICO

Proteger riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad. Partes eléctricas ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica



1 Medidas preventivas del ET



Manual
instrucciones



Placa de
características



Marcado

Fuente: Jornada Técnica Equipos de trabajo y riesgo eléctrico INSST

Anexo I.1.15. CONTACTO ELECTRICO

1 Medidas preventivas del ET

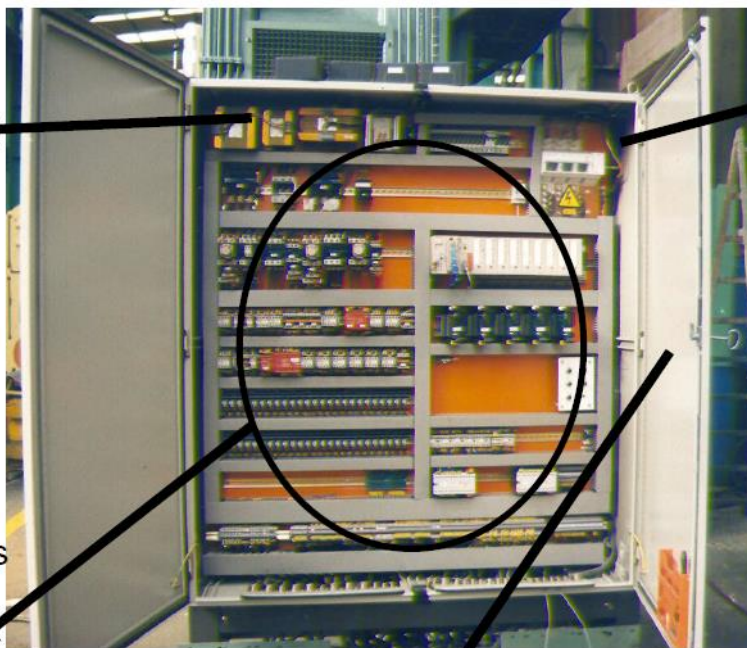
Contactos directos

Circuito de mando
parte a MBTP 24
 V_{DC}



Componentes en el
interior

IP 2X (si IP < 2X
protección por
barrera) y protección
por aislamiento de las
partes activas



Desconexión

Interruptor seccionador
bloqueable con mando
lateral externo al armario y
cubrebornas con señal de
riesgo eléctrico. Fácilmente
accesibles, instalado a 1,7
m e identificable.

Desconexión de servicio

Interruptor para toma de
corriente de servicio y
alumbrado armario.

Envolvente

IP 54 con cerradura



Tensiones residuales

Fuente alimentación, convertidores
frecuencia, filtros CEM, motores con
inercias... (< 60 V en 5 s)

Anexo I.1.15. CONTACTO ELÉCTRICO

1 Medidas preventivas del ET

Contactos indirectos

Circuito de protección equipotencial

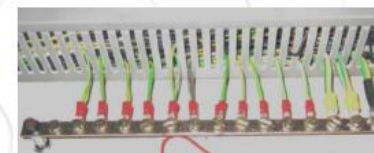


Clase I

(medio de conexión a tierra)



Borne de la máquina
señalizado para conexión
del CP externo



Pletina para conexión
de todos os conductores
de protección del equipo

Anexo I.1.15. CONTACTO ELÉCTRICO

2 Comprobación de la adecuación del ET



Compatibilidad

Clase I; tensión, frecuencia e intensidad nominal de la prensa se corresponden con las de la línea de alimentación tipo TT a la que se conecta la máquina y que incluye una protección contra contacto indirecto por corte automático de 0,3 A y una protección contra sobreintensidad.

Adecuación

Máquina fija de uso industrial. Entorno: industrial en general (interior).

Instrucciones para uso, mantenimiento y reparación

Manual de instrucciones.

Indicación sobre la obligación de observar la normativa nacional vigente sobre prevención de riesgos laborales, es decir, la RD 614, RD 1215...

RD 1215 (art. 3, art. 4 y art 5; Anexo I: ptos 12, 16; Anexo II: ptos. 5, 11, 13, 14,

Cumplimiento de normativa

Marcado y declaración CE de conformidad (DM, DBT, DCEM y DEP)

Anexo I.1.15. CONTACTO ELÉCTRICO

3 Comprobación de las técnicas y procedimientos para utilizar el equipo eléctrico de un ET y para trabajar en él



Se consideran **operaciones elementales**:

- Actuar sobre los órganos de mando (pulsadores, pedales, selectores, etc);
- Apagado máquina actuando sobre el interruptor seccionador principal (puertas cerradas y circuito en tensión);
- Rearme de dispositivos de protección (térmicos); ajuste de dispositivos (temporizadores, contadores, etc) que se encuentran en el interior del armario (puertas abiertas y circuito en tensión);

Nota: se supone que el trabajador ha sido formado sobre las situaciones en las que debe conectar/desconectar, sobre cuando puede rearmar y ajustar dispositivos y sobre qué componentes debe actuar y se le concede permiso sólo para realizar esas operaciones)

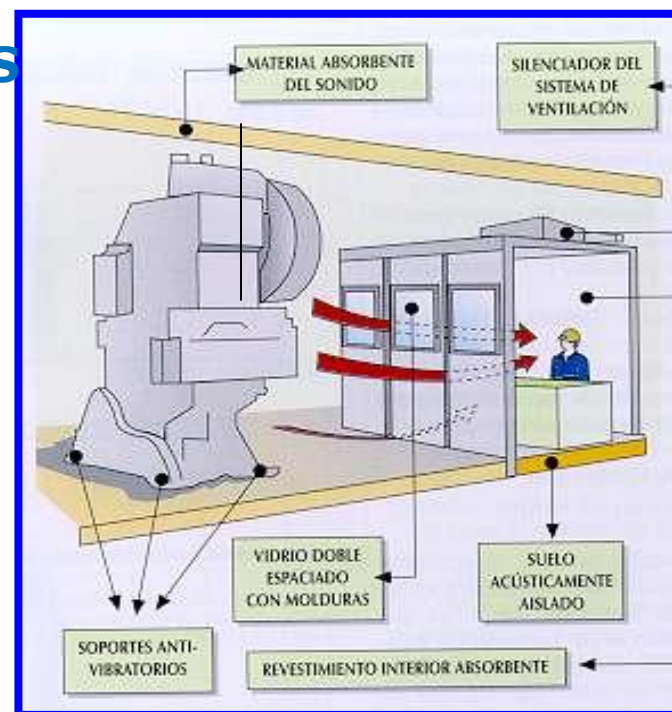
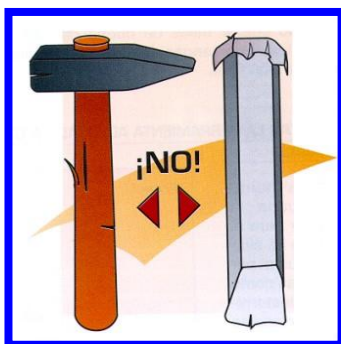
Anexo I.1 R.D. 1215/97: VISIÓN PRÁCTICA

Riesgos por **ruido**, **vibraciones** o **radiaciones** deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Anexo I.1.18. LIQUIDOS CORROSIVOS



Anexo I.1.19. HERRAMIENTAS





IMPRESCINDIBLE EVALUAR CONDICIONES EXISTENTES Y PREVISTAS EQUIPOS DE TRABAJO

WORK SAFETY

Jesús Oliver Sánchez
Jefe de Servicio de Seguridad y Salud
Laboral

Delegación Economía, Empresas y
Empleo Albacete
Junta de Comunidades de Castilla la
Mancha

jesuso@jccm.es
joliver008@gmail.com
670821339

*Muchas
Gracias*