

# Tema 9: Protección de máquinas



Universidad  
de Cádiz

insst.es

VICEPRESIDENCIA  
SEGUNDA DEL GOB. MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst  
Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo

Buscar

El Instituto ▾ Materias ▾ Documentación ▾ Formación PRL Normativa El Observatorio ▾ La Comisión Nacional ▾

Intranet

## Bienvenidos al Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo es el órgano científico técnico especializado en prevención de riesgos laborales (PRL) de la Administración General del Estado.

Buscar Buscar

Directo a... Oposiciones INSST | Herramientas PRL | NTP | FISQ | STP | Guías técnicas

**EL INSTITUTO AL DÍA**

Jornada Técnica del Día Mundial de la SST: Presentación de la EESST 2023-2027 y entorno de trabajo seguro y saludable como nuevo derecho fundamental de la OIT

Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027

Accidentes laborales y variables relacionadas con el trabajo. Análisis a partir del módulo

**JORNADA TÉCNICA DÍA MUNDIAL DE LA SST**

26 ABRIL DE 2023  
Jornada Técnica  
Salón de Actos del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

**Tweets de @INSST\_MITES\_GOB**

INSST @INSST\_MITES\_G... · 10h  
En respuesta a @INSST\_MITES\_GOB  
Montserrat Solórzano Fàbrega, directora del Centro Nacional de Condiciones de Trabajo del INSST, interviene en la mesa "La formación en

Campus Virtual de la Universidad | Curso: PREVENCIÓN INDUSTRIAL | Materias

insst.es/materias

VICEPRESIDENCIA  
SEGUNDA DEL GOBIOERNO  
MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst  
Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo

Buscar

El Instituto ▾ Materias ▾ Documentación ▾ Formación PRL Normativa El Observatorio ▾ La Comisión Nacional ▾

Intranet

Inicio > Materias

## Materias

Toda la información de tus áreas de interés.



Transversales Sectores de actividad Riesgos Equipos

## Materias

Toda la información de tus áreas de interés.

### Transversales

### Sectores de actividad

### Riesgos

### Equipos



#### Promoción de la Salud

Se pretende favorecer el intercambio de información y conocimiento a nivel nacional y europeo para conseguir la



#### Seguridad Vial Laboral

Se recopila información relevante sobre seguridad vial laboral. Se incluyen datos estadísticos, guías, normativa y enlaces



#### Pymes

En este espacio podrá encontrar información y herramientas para ayudar a las pequeñas y medianas empresas a

VICEPRESIDENCIA  
SEGUNDA DEL GOBIERNO

MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL

**insst**  
Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo

Buscar

El Instituto ▾ Materias ▾ Documentación ▾ Formación PRL Normativa El Observatorio ▾ La Comisión Nacional ▾

Intranet

Inicio > Materias > Equipos > Equipos de trabajo

## Equipos de trabajo

En este apartado recoge información relevante sobre los Equipos de Trabajo, tal y como se definen en el Real Decreto 1215/1997; es decir, **cualquier máquina, aparato, instrumento instalación utilizada en el trabajo.**

La definición genérica de equipos de trabajo abarca una enorme variedad de equipos, por ello, este apartado incluye tanto la información general aplicable a todos ellos, como información específica en función del tipo de equipo.



SubMaterias

Destacados

Documentación

Formación / Jornadas

Normativa

Herramientas PRL

Información básica

Preguntas técnicas frecuentes

**SubMaterias**

MÁQUINAS



RECIPIENTES Y EQUIPOS A PRESIÓN



OTROS EQUIPOS DE TRABAJO



Inicio > Materias > Equipos > Equipos de trabajo > Máquinas

## Máquinas

En este apartado podrá encontrar información relevante sobre Máquinas en sentido amplio, es decir, sobre todo aquello que se define como máquina en la Directiva “Máquinas”.

La definición genérica de equipos de trabajo abarca una enorme variedad de equipos, por ello, este apartado incluye tanto la información general aplicable a todos ellos, como información específica en función del tipo de equipo.



Documentación

Formación / Jornadas

Normativa

Herramientas PRL

Información básica

Para más información, puede acceder a la página principal sobre la materia "Equipos de trabajo".

[Ir a la materia](#)

### Documentación

Acceda al listado de documentos técnicos sobre máquinas.

✓ Guía para la compra de una máquina - Año 2016

>



## Máquinas

En este apartado podrá encontrar información relevante sobre Máquinas en sentido amplio, es decir, sobre todo aquello que se define como máquina en la Directiva "Máquinas".

La definición genérica de equipos de trabajo abarca una enorme variedad de equipos, por ello, este apartado incluye tanto la información general aplicable a todos ellos, como información específica en función del tipo de equipo.



Documentación

Formación / Jornadas

Normativa

Herramientas PRL

Información básica

Para más información, puede acceder a la página principal sobre la materia "Equipos de trabajo":

[Ir a la materia](#)

### Documentación

Acceda al listado de documentos técnicos sobre máquinas.



## Normativa

Acceda a los principales elementos de normativa actual.

[Ir a normativa española](#)

[Ir a normativa europea](#)

[Ir a normativa internacional](#)

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

art. 17.1 , art. 29.2 (1º, 3º) , art. 41

[Equipos de trabajo](#) [Máquinas](#)

---

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

[Equipos de trabajo](#)

---

REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social

[Equipos de trabajo](#) [Máquinas](#)

---

REAL DECRETO 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

[Máquinas](#)

---

REAL DECRETO 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

[Equipos de trabajo](#) [Máquinas](#)

---

REGLAMENTO (CE) nº 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) nº 339/93.

[Equipos de trabajo](#)

---

REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

La normativa aplicable a máquinas comercializadas o puestas en servicio antes de la entrada en vigor del RD 1644/08, puede ser consultada en el "análisis jurídico" de esta norma. Información adicional (MINECO)

# Definición

Según el REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en su artículo 2, el término “equipo de trabajo” se define como **“cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo”** y la utilización de un equipo de trabajo incluye cualquier actividad referida al 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 la limpieza, incluye todas las actividades relativas a cualquiera de las fases del **ciclo de vida** de un equipo de trabajo como montaje, desmontaje o desguace.

Por lo tanto, el **ámbito de ampliación de este real decreto es extremadamente amplio** tanto por la definición de equipo de trabajo como por las actividades incluidas dentro del término utilización.

# **¿Qué actividades están incluidas dentro de lo que se considera utilización de un equipo de trabajo?**

Cualquier actividad referida al equipo de trabajo tal como:

- Puesta en marcha, la detención, el empleo, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento y la conservación incluyendo la limpieza del mismo.
- Montaje, la instalación, la puesta en servicio, el reglaje, la puesta fuera de servicio, el desmontaje o el desguace del equipo.



REAL ACADEMIA ESPAÑOLA

## Máquina:

2. f. Conjunto de aparatos combinados para recibir cierta forma de energía y transformarla en otra más adecuada, o para producir un efecto determinado.

# Definición

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

## **Art. 2. Definiciones.**

### Máquina

Conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados para una aplicación determinada, provisto o destinado a estar provisto de un sistema de accionamiento distinto de la fuerza humana o animal, aplicada directamente.

## **Componente de seguridad:**

Componente que sirve para:

- Desempeñar una función de seguridad,
- Que se comercializa por separado,
- Cuyo fallo y/o funcionamiento defectuoso pone en peligro la seguridad de las personas,
- No es necesario para el funcionamiento de la máquina o que, para el funcionamiento de la máquina, pueda ser reemplazado por componentes normales.

## Máquinas

En este apartado podrá encontrar información relevante sobre Máquinas en sentido amplio, es decir, sobre todo aquello que se define como máquina en la Directiva “Máquinas”.

La definición genérica de equipos de trabajo abarca una enorme variedad de equipos, por ello, este apartado incluye tanto la información general aplicable a todos ellos, como información específica en función del tipo de equipo.



Documentación

Formación / Jornadas

Normativa

Herramientas PRL

Información básica

Para más información, puede acceder a la página principal sobre la materia "Equipos de trabajo": [Ir a la materia](#)



## Documentación

Acceda al listado de documentos técnicos sobre máquinas.

- ✓ Guía para la compra de una máquina - Año 2016
- ✓ Seguridad en las máquinas

[Ver toda la documentación sobre máquinas](#)

## Guía para la compra de una máquina - Año 2016

Código:  
DT.86.1.16

NIPO:  
272-16-031-X

[Descarga de la publicación \(pdf,1,2 MB\)](#)

CATALOGADO  
Precio  
Publicación gratuita

### Resumen

Los accidentes relacionados con las máquinas en el trabajo son bastante significativos.

Cuando un empresario se plantea la necesidad de la compra de una máquina, se deberían tener en cuenta, no solo las características técnicas, las necesidades productivas y la relación calidad-precio de la máquina sino también la seguridad en su utilización.

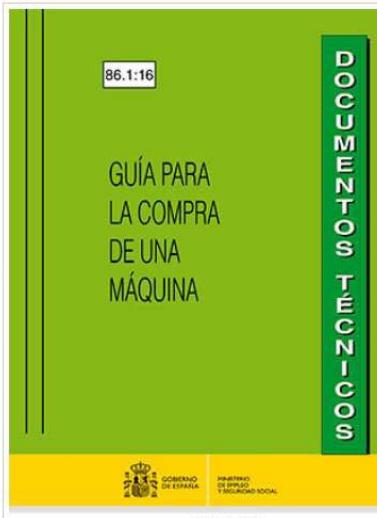
Mediante la integración en el proceso de compra de los aspectos técnicos, económicos y preventivos implicados se conseguirá que la máquina adquirida, una vez puesta a disposición de los trabajadores, sea segura para los mismos.

El objeto de este documento técnico es proporcionar una guía orientativa sobre los aspectos que debe tener en cuenta el empresario en el proceso de adquisición de una máquina, de forma que se garanticen unas condiciones de trabajo seguras en su posterior utilización.

### Abstract

The accidents related to the machines for use at work are quite significant.

When an employer considers to purchase a machine, it should be taken into account not only the technical





## Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo - Año 2021

Código:  
GT.111.1.21

NIPO:  
118-21-027-0

[Descarga de la publicación \(pdf.11,4 MB\)](#)

CATALOGADO

Precio

Publicación gratuita

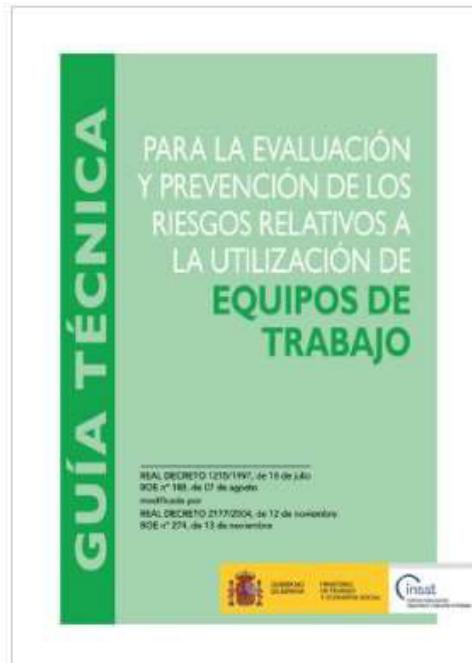
### Resumen

El Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio (transposición de la Directiva 89/655/CEE y su 1ª modificación, la Directiva 95/63/CEE), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre (transposición de la Directiva 2001/45/CE, 2ª modificación de la Directiva 89/655/CEE), relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura, codificadas por la Directiva 2009/104/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, adecúa la prevención de los riesgos derivados del trabajo con estos equipos a los requisitos exigidos en el actual marco normativo establecido por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su importancia se debe esencialmente a la amplitud de su campo de aplicación, dado el carácter genérico de la definición de "equipo de trabajo". De hecho, este real decreto puede considerarse como una norma marco para la totalidad de los equipos de trabajo, aunque el tratamiento que se da a cada tipo de equipo no es homogéneo.

En la disposición final primera el real decreto insta al INSST a la elaboración y a la actualización de una guía técnica para facilitar la aplicación del mismo.

La guía, de carácter no vinculante, está formada por tres partes bien diferenciadas. Una primera parte, de carácter jurídico, en la que se recogen el articulado y las disposiciones transitoria y finales. Una segunda parte, de carácter técnico, en la que se recoge las disposiciones mínimas incluidas en el anexo del real decreto. Y, por último, una tercera parte de apéndices donde se amplía la información sobre los principales riesgos, daños y medidas preventivas en puestos de trabajo con equipos con pantallas de visualización, así como una lista de verificación de las disposiciones mínimas que establece el real decreto, que puede servir como ayuda para facilitar el cumplimiento de las mismas.

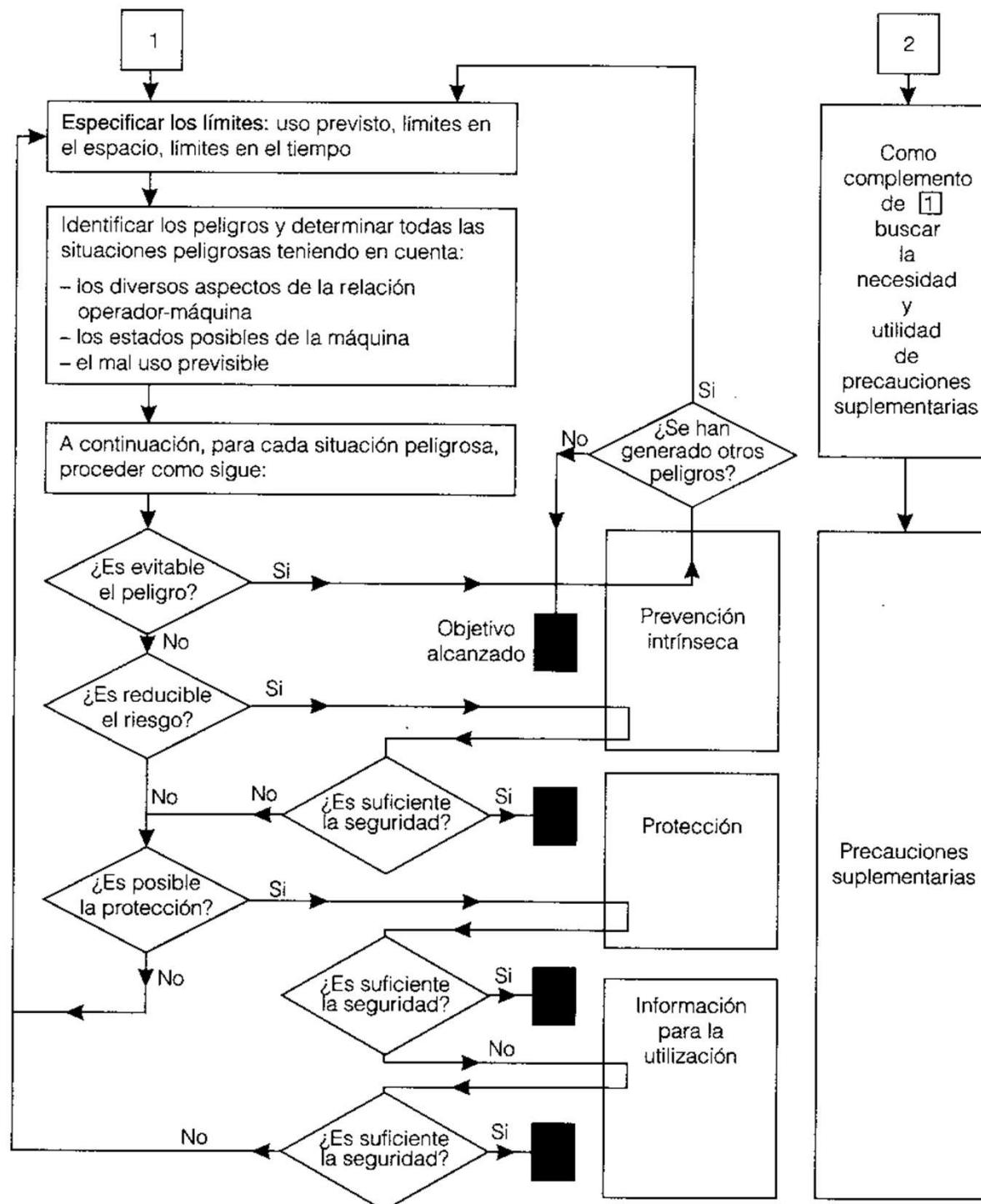


# Diseño de Maquinaria

De acuerdo con la norma EN-292-1, compete al diseñador de una máquina adoptar las siguientes medidas de seguridad por el orden establecido:

- Especificar los límites de la máquina (utilización, espacio, tiempo de servicio, etc.)
- Identificar los peligros y evaluar los riesgos
- Eliminar los peligros o reducir los riesgos tanto como sea posible
- Concebir resguardos y/o dispositivos de protección contra riesgos residuales
- Informar y advertir al usuario sobre los riesgos residuales
- Adoptar las precauciones suplementarias necesarias

## REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA ESTRATEGIA PARA SELECCIONAR LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS POR EL DISEÑADOR



# Estudio de la Peligrosidad

## ANÁLISIS DE LOS PELIGROS

### • MECÁNICO

Aplastamiento  
Cizallamiento  
Corte  
Enganche  
Atrapamiento  
Impacto  
Punzonamiento  
Fricción-Abrasión  
Proyección de fluido

### • ELÉCTRICO

Cortocircuitos  
Choque eléctrico

### • TÉRMICO

• RUIDO-VIBRACIONES  
• RADIAZIONES  
• INCENDIO O EXPLOSIÓN  
• BIOLÓGICO  
• DEFECTOS ERGONÓMICOS

## VALORACIONES DEL RIESGO

### DETERMINACIÓN DE:

Probabilidad de materialización del riesgo en daño.  
Gravedad de las consecuencias  
Exposición al riesgo

# Riesgos en Máquinas

- Contacto directo con partes móviles sin proteger de una máquina, ya sean puntos de operación de una máquina o partes de mecanismos que transmiten energía.
- Trabajo en proceso, por ejemplo, viruta metálica despedida de la máquina.
- Fallo de una máquina, generalmente debida a la falta de mantenimiento preventivo, a una sobrecarga o a fatiga.
- Fallo eléctrico, que puede provocar una avería en la máquina, quemaduras o descargas eléctricas.
- Fallo humano, causado por distracción, preocupación, equivocación, fatiga, etc.

# Situaciones peligrosas

- En el funcionamiento normal de la máquina por deficiente protección de la misma o por la violación de la protección existente.
- En las fases de ajuste reglaje reparación mantenimiento, montaje, etc.
- Con ocasión de perturbaciones transitorias en el proceso de trabajo de la máquina.

# Tipos de accidente

- Entrar en contacto con la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier material o estructura fija.
- Ser golpeado o arrastrado por cualquier material en movimiento de la máquina.
- Ser golpeado por otros materiales proyectados desde la máquina.

# Clasificación de los riesgos

Se clasifican de acuerdo con los movimientos de las distintas partes de la máquina.

- Rotación.
- Traslación.
- Alternativos.
- Combinación de los anteriores.

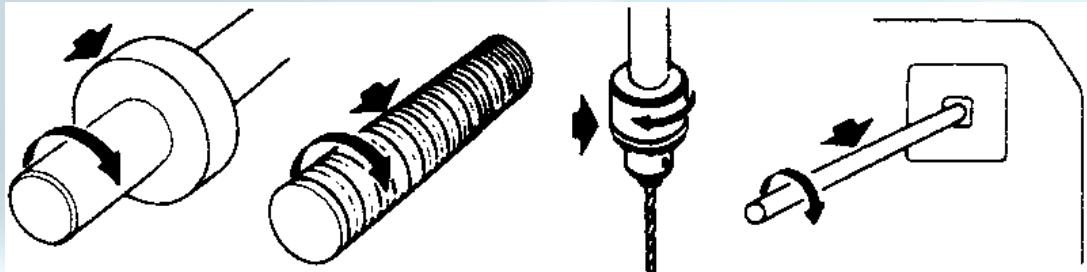
# Grupo I. Movimiento de Rotación

## *Elementos aislados*

### Árboles.

Incluye acoplamientos, brocas, tornillos.

Suponen un peligro aun cuando giren lentamente.



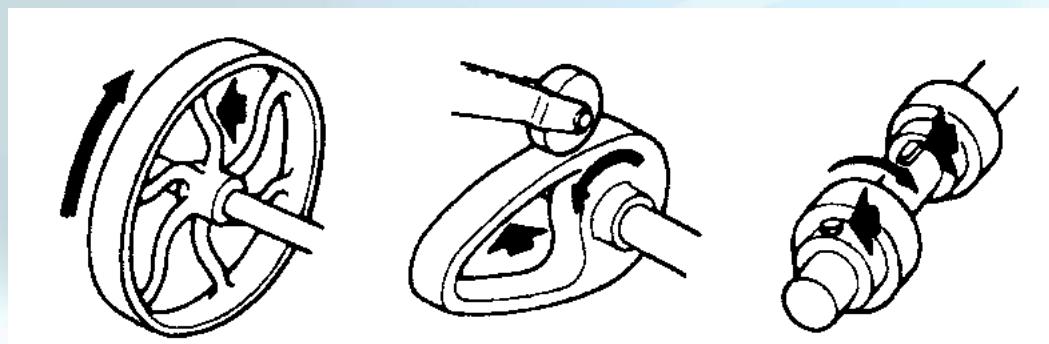
<https://www.youtube.com/watch?v=qewVebH9xQU&list=PLpWJMFKEajgKxrY0D2zjL36rBWGRquYhL&index=2>

# Grupo I. Movimiento de Rotación

## *Elementos aislados*

### Salientes y aberturas.

Algunas partes giratorias son mas peligrosas por los salientes o aberturas, como ventiladores, poleas, etc.

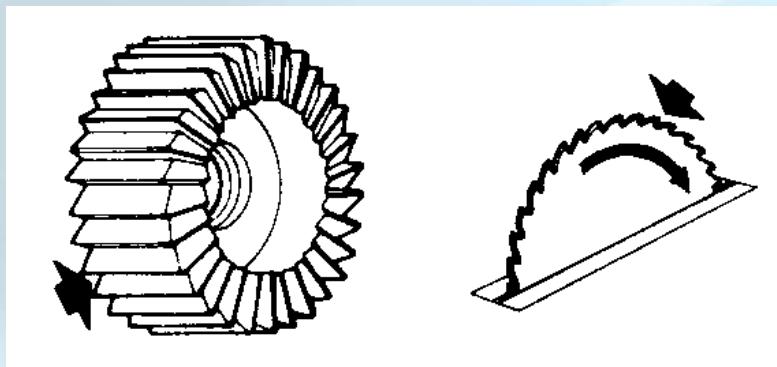


# Grupo I. Movimiento de Rotación

## *Elementos aislados*

### Útiles abrasivos y de corte.

Aquellos que entran en contacto con el material para alterar su forma o tamaño.



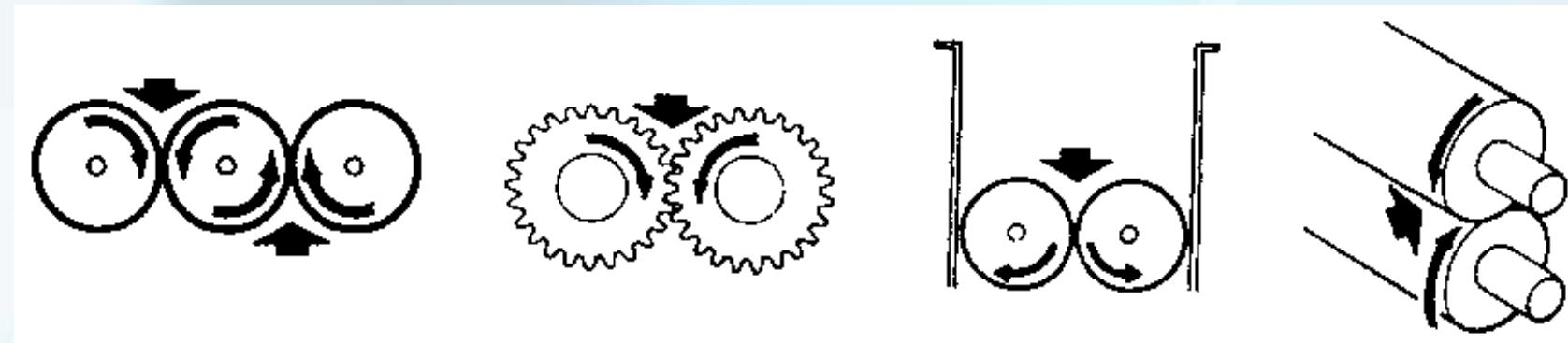
<https://www.youtube.com/shorts/BJ8pVXHH7IU>

# Grupo I. Movimiento de Rotación

## *Puntos de atrapamiento*

### Entre piezas girando en sentido contrario

Este caso se presenta donde dos o mas cilindros giran con ejes paralelos y en sentido contrario.

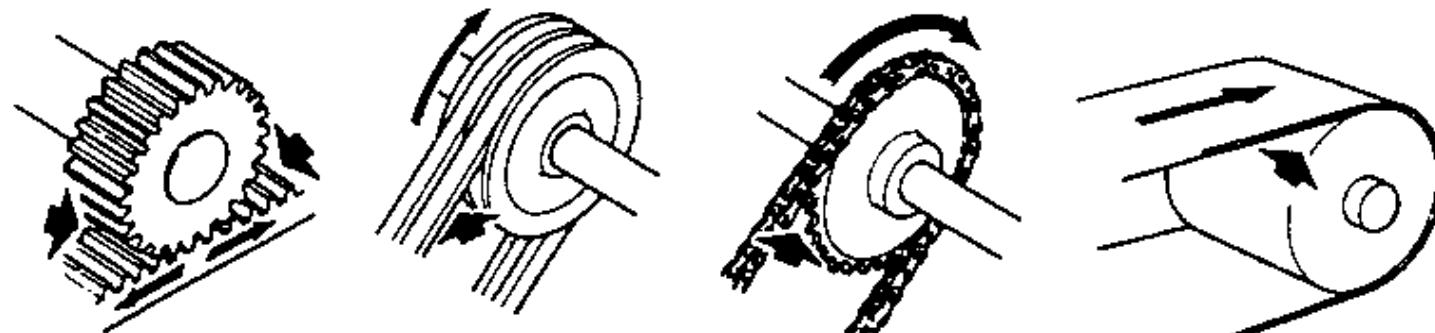


# Grupo I. Movimiento de Rotación

## *Puntos de atrapamiento*

**Entre partes giratorias y otras con desplazamiento tangencial a ellas.**

Esta situación puede darse entre un engranaje de cremalleras y sus piñones, una cadena y una rueda dentada.



# Grupo I. Movimiento de Rotación

## *Puntos de atrapamiento*

### Entre partes giratorias y entre partes fijas.

El peligro esta en el cizallamiento, abrasión o aplastamiento producido por una pieza giratoria en relación con otra fija, en la máquina.



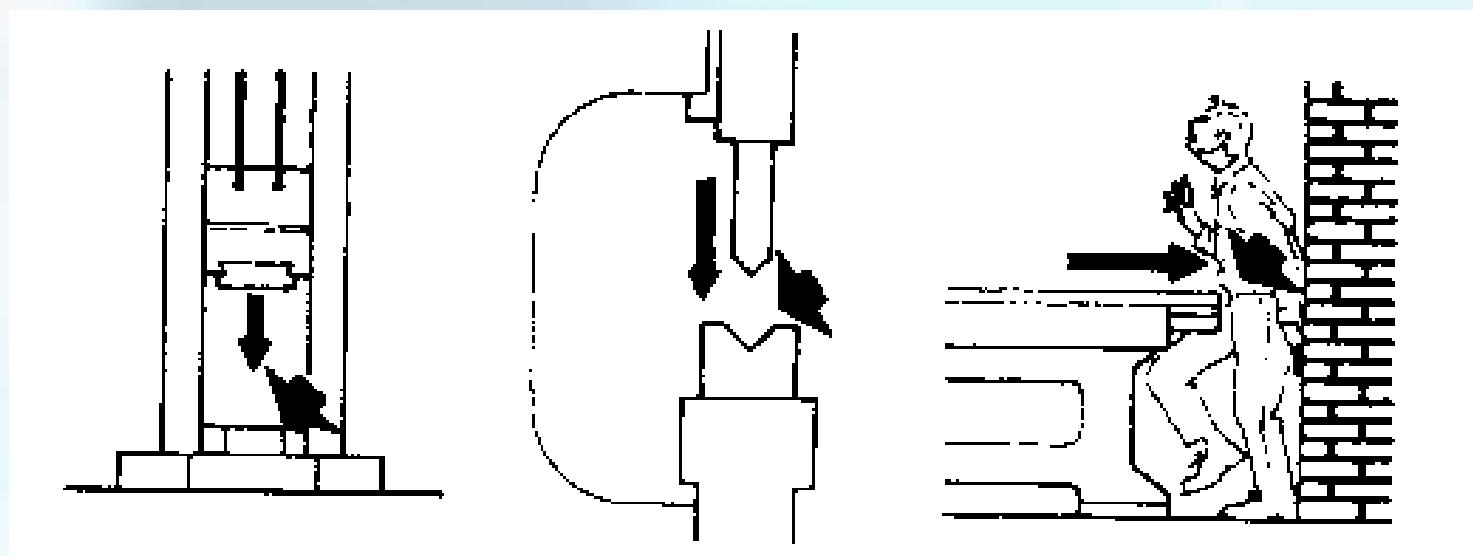
<https://www.youtube.com/watch?v=RTzFNHhltbM>



# Grupo II. Movimientos Alternativos de Traslación

## Formas de aproximación

Martillos de forja, prensas, etc. Originan peligro de aplastamiento.

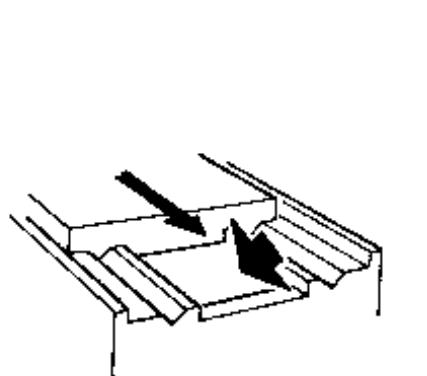
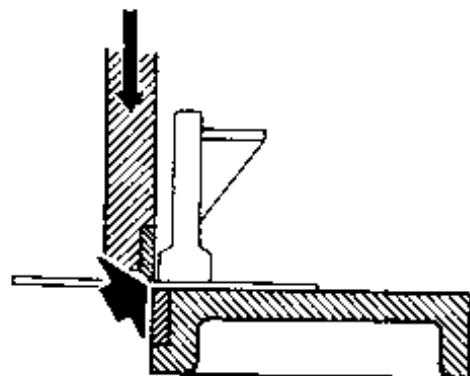


<https://www.youtube.com/watch?v=w341L-pSCqU>

# Grupo II. Movimientos Alternativos de Traslación

## Formas de sobrepaso

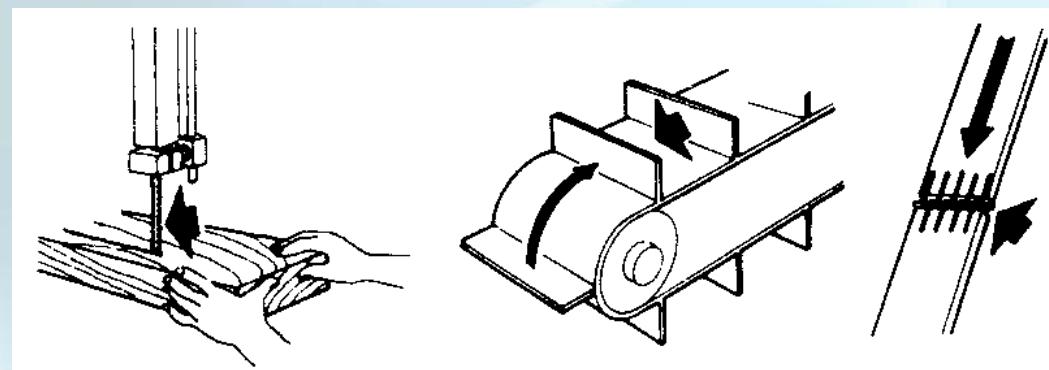
Cuchillas de guillotina, mesas de máquinas-herramienta. Originan peligros de aplastamiento o cizallamiento.



# Grupo II. Movimientos Alternativos de Traslación

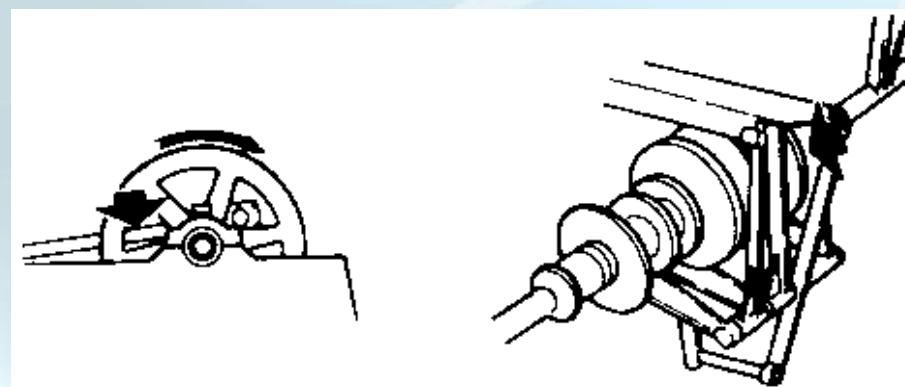
## Formas de translación simple.

El riesgo de translación por si mismo se debe generalmente a la naturaleza intrínseca de la parte o elemento que se mueve (dientes de una cuchilla, costuras de correas, etc.) . Presentan peligros de corte y enganche.



# Grupo III. Movimientos de Rotación y Traslación

Estos movimientos se pueden presentar en las distribuciones con levas excéntricas las conexiones de bielas y vástagos con ruedas o volantes, etc. Peligros de arrastre, enganche o aplastamiento.

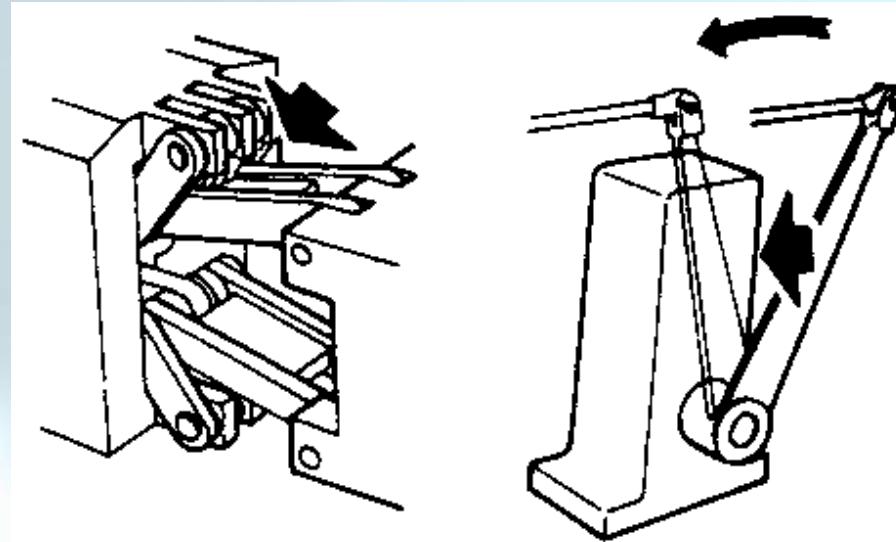


<https://www.youtube.com/watch?v=6KQrKipqYT8>

<https://www.youtube.com/watch?v=GhkwnUg9AyY>

# Grupo IV. Movimientos de Oscilación

Algunas partes o elementos de una máquina presentan movimientos de oscilación pendular. Peligro de aplastamiento, cizallamiento, enganche, etc.



<https://www.youtube.com/watch?v=Cqhbikjfyw4>

# Medidas de Seguridad

## Integradas en la máquina

- Eliminación-Reducción del peligro.
- Protección.
- Información.
- Precauciones suplementarias.

## No integradas en la máquina

- Protección personal.
- Formación.
- Método de trabajo.
- Mantenimiento.

# Medidas de Seguridad Integradas

## Nivel alto. Prevención intrínseca.

Evitan o reducen al máximo el peligro, fundamentalmente por el diseño.

## Nivel medio. Medidas de protección.

Protegen contra los peligros que no es posible evitar o reducir por diseño.

## Nivel bajo. Advertencias.

Advierten e informan a los usuarios de los peligros, cuando no cabe la protección total.

## Nivel auxiliar. Precauciones suplementarias.

Son medidas de emergencia, que se usan fuera de las condiciones y del uso normales de la máquina. Sólo se usan cuando el resto de las medidas no son aplicables, o como complemento a las mismas.

# Medidas de Seguridad Integradas

## *Prevención Intrínseca*

Evitar el mayor número de peligros o reducir los riesgos, eliminando los factores determinantes en el diseño de la máquina.

Limitar la exposición del trabajador a los peligros inevitables, reduciendo la necesidad de operar en zonas peligrosas.

# Prevención Intrínseca

*Evitar o reducir los riesgos*

- Evitar partes salientes y aristas cortantes.
- Tener en cuenta las normas sobre cálculo, diseño y construcción de maquinaria.
- Evitar sobreesfuerzos y fatiga en los materiales.
- Usar materiales adecuados a las condiciones de aplicación.
- Tener en cuenta los principios ergonómicos.
- Diseño adecuado de los sistemas de mando.
- Prevención de los riesgos ligados a los equipos neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

# Prevención Intrínseca

## *Limitación de la exposición*

Fiabilidad del equipo:

- Mecanización y automatización de las operaciones de alimentación y extracción.
- Ubicación de los puntos de operación y ajuste fuera de las zonas peligrosas.

# Medidas de Seguridad Integradas

## *Medidas de protección*

- **Resguardos y defensas.**

- Es un medio de protección que dificulta el acceso a las personas o de sus miembros al punto o zona de peligro. En general, es un elemento de la máquina que garantiza la protección mediante una barrera material.

- **Dispositivos de seguridad.**

- Elementos, distintos de los resguardos, que eliminan o reducen el riesgo antes de que pueda alcanzarse la zona de peligro.

# Medidas de Protección

**Si no es necesario el acceso durante el funcionamiento:**

## Resguardos y defensas

Envolventes.

Resguardos fijos.

Resguardos distanciadores.

Resguardos con enclavamiento.

# Medidas de Protección

**Si es necesario el acceso durante el funcionamiento.**

## Resguardos y defensas

Resguardos con enclavamiento.

Apartacuerpos.

## Dispositivos de seguridad

Dispositivos sensibles.

Dispositivos residuales de inercia.

Mando a dos manos.

# Medidas de Protección

## Operaciones de reglaje con bajo riesgo.

### Dispositivos de protección

Dispositivos de protección de bajo nivel.

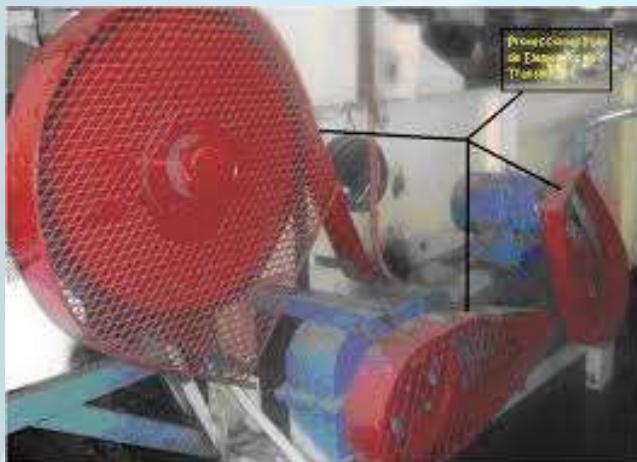
Dispositivos sensitivos.

# Medidas de Protección

## *Tipos de resguardos*

### Resguardo fijo

No tiene partes móviles asociadas a los mecanismos de una máquina y que impide el paso a la zona de peligro.

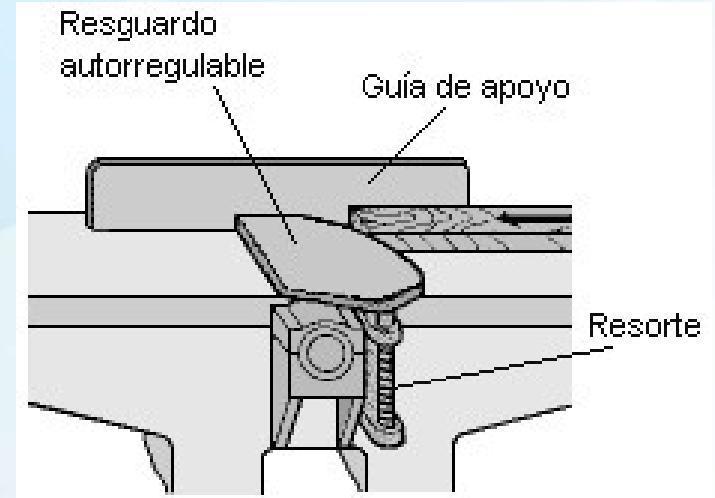
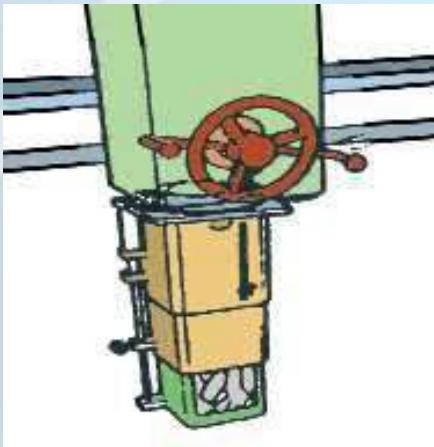


# Medidas de Protección

## Tipos de resguardos

### Resguardo regulable

Es un resguardo fijo con un elemento incorporado y que cuando se ajusta a una cierta posición, permanece en la misma durante una operación determinada

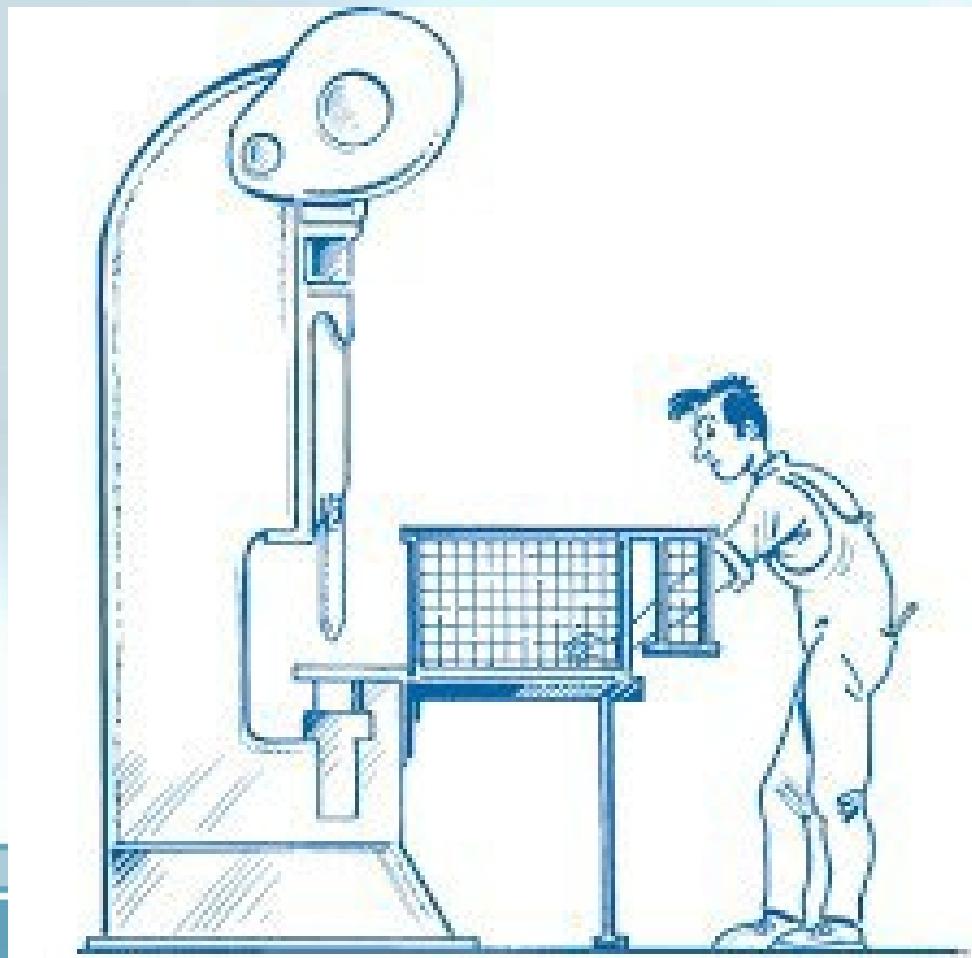


# Medidas de Protección

## *Tipos de resguardos*

### Resguardo distanciador

Es un resguardo fijo que no cubre completamente la zona o punto de peligro pero lo coloca fuera del alcance normal.



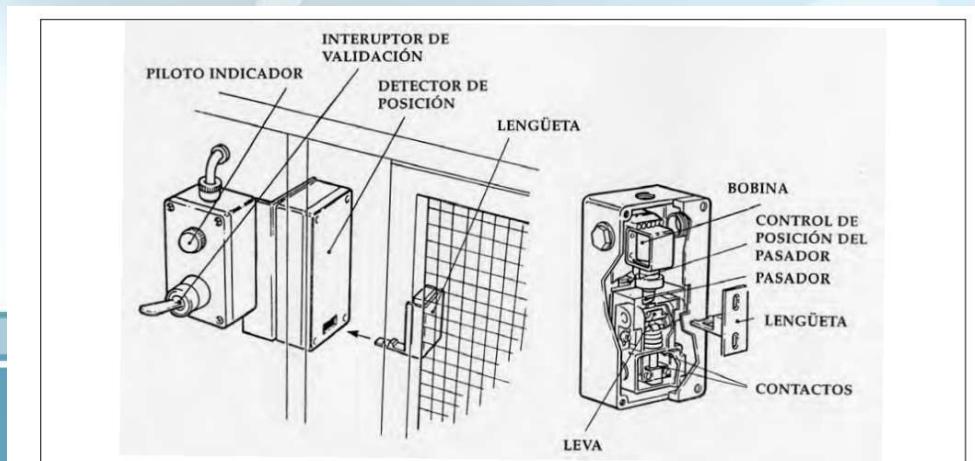
# Medidas de Protección

## Tipos de resguardos

### Resguardo de enclavamiento

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

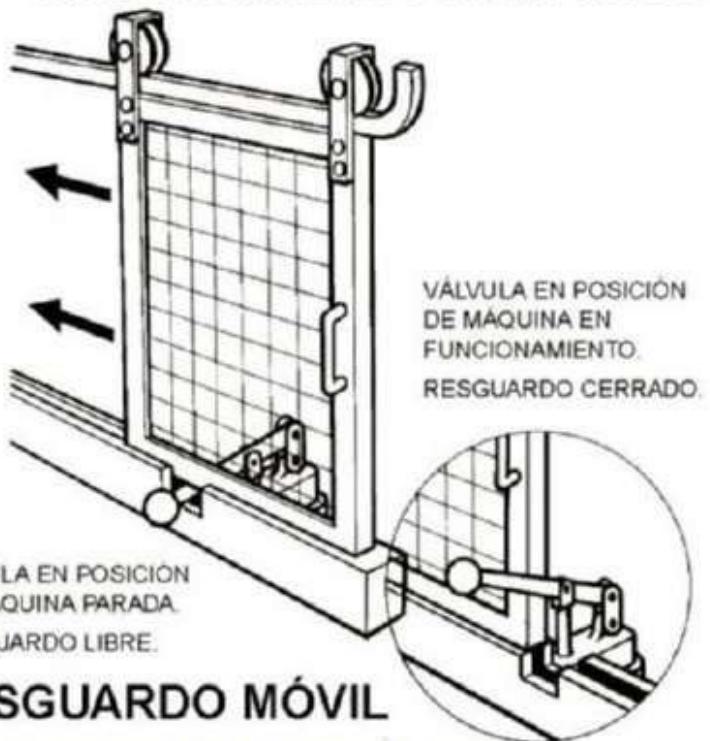
- La parte de la máquina origen del riesgo no pueden ser expuestas en funcionamiento hasta que el resguardo este en posición de cierre.
- No puede accederse al punto o zona de peligro mientras el mismo existe. Se pueden considerar en esta categoría de resguardos de enclavamiento aquellos resguardos asociados al mando de la maquina y los de gran sensibilidad.



### Resguardo con dispositivo de enclavamiento y bloqueo:

- Las funciones peligrosas de la máquina no pueden desempeñarse hasta que el resguardo está cerrado y bloqueado.
- El resguardo permanece bloqueado durante la operación de la máquina.
- El cierre y bloqueo no suponen la puesta en marcha de la máquina.

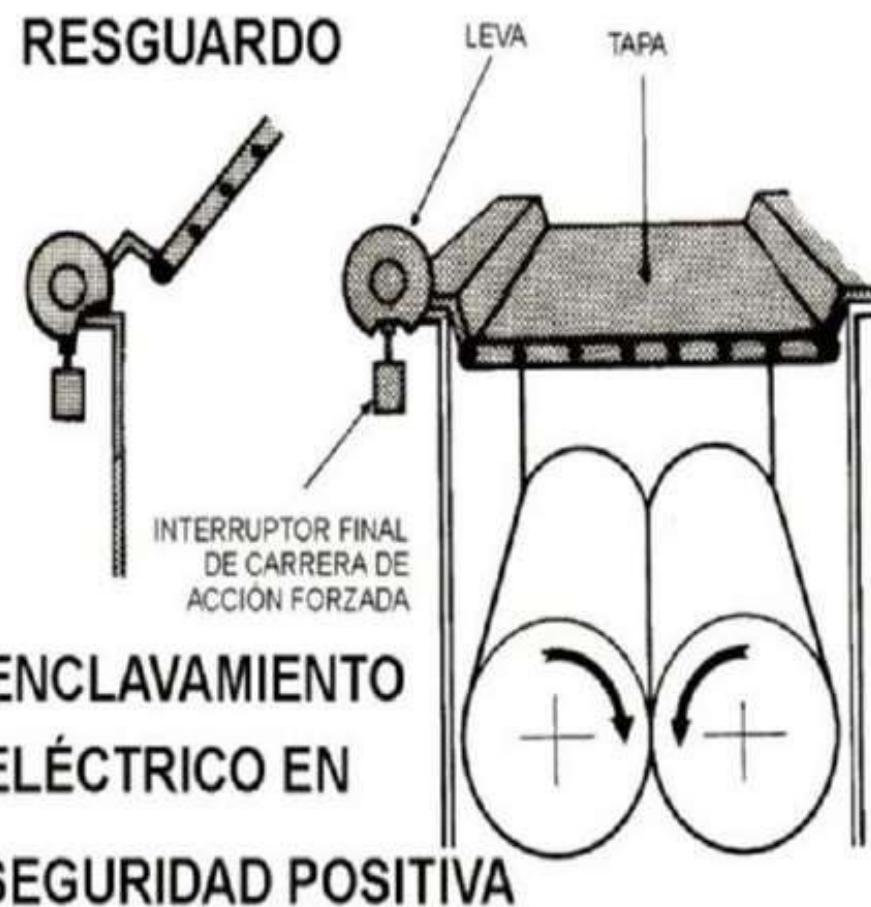
### ENCLAVAMIENTO MECÁNICO



### RESGUARDO MÓVIL

## Resguardo con dispositivo de enclavamiento:

- Las funciones peligrosas de la máquina no se pueden desarrollar hasta que esté cerrado.
- La apertura del resguardo en el funcionamiento da lugar a una orden de parada.
- Cuando se cierra, puede funcionar la máquina, pero su cierre no implica la puesta en marcha.



# Medidas de Protección

## *Tipos de resguardos*

### **Apartacuerpos y apartamanos**

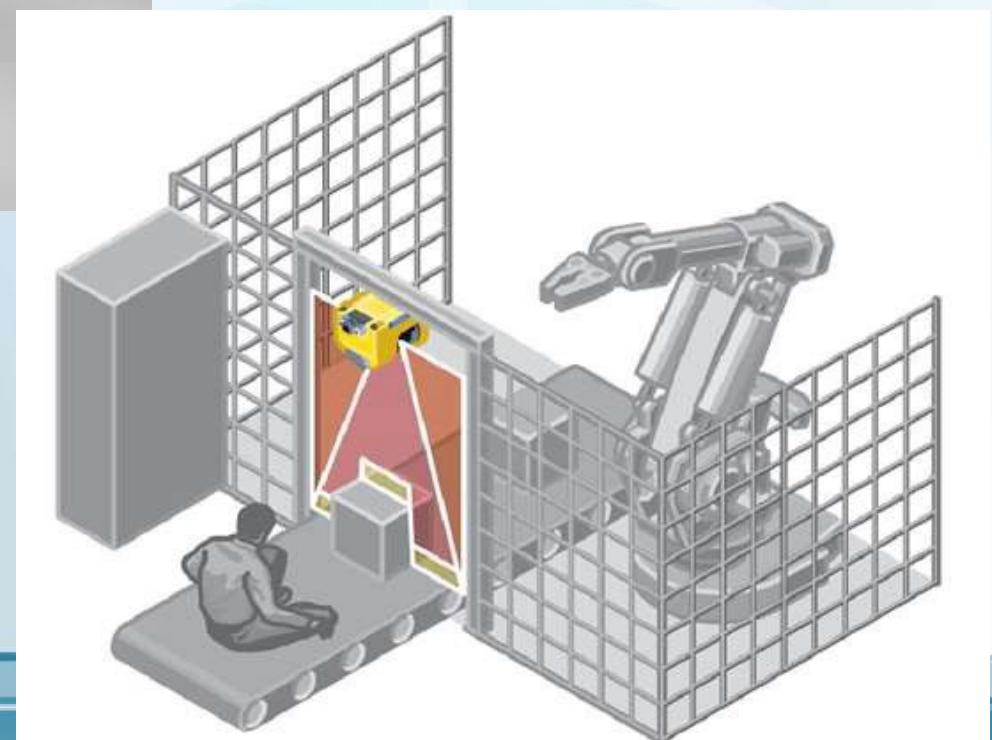
Es un resguardo asociado y sujeto a elementos en movimiento de la máquina y funciona de tal forma que aleja o separa físicamente de la zona de peligro parte de una persona expuesta al mismo.

### **Resguardo de ajuste automático**

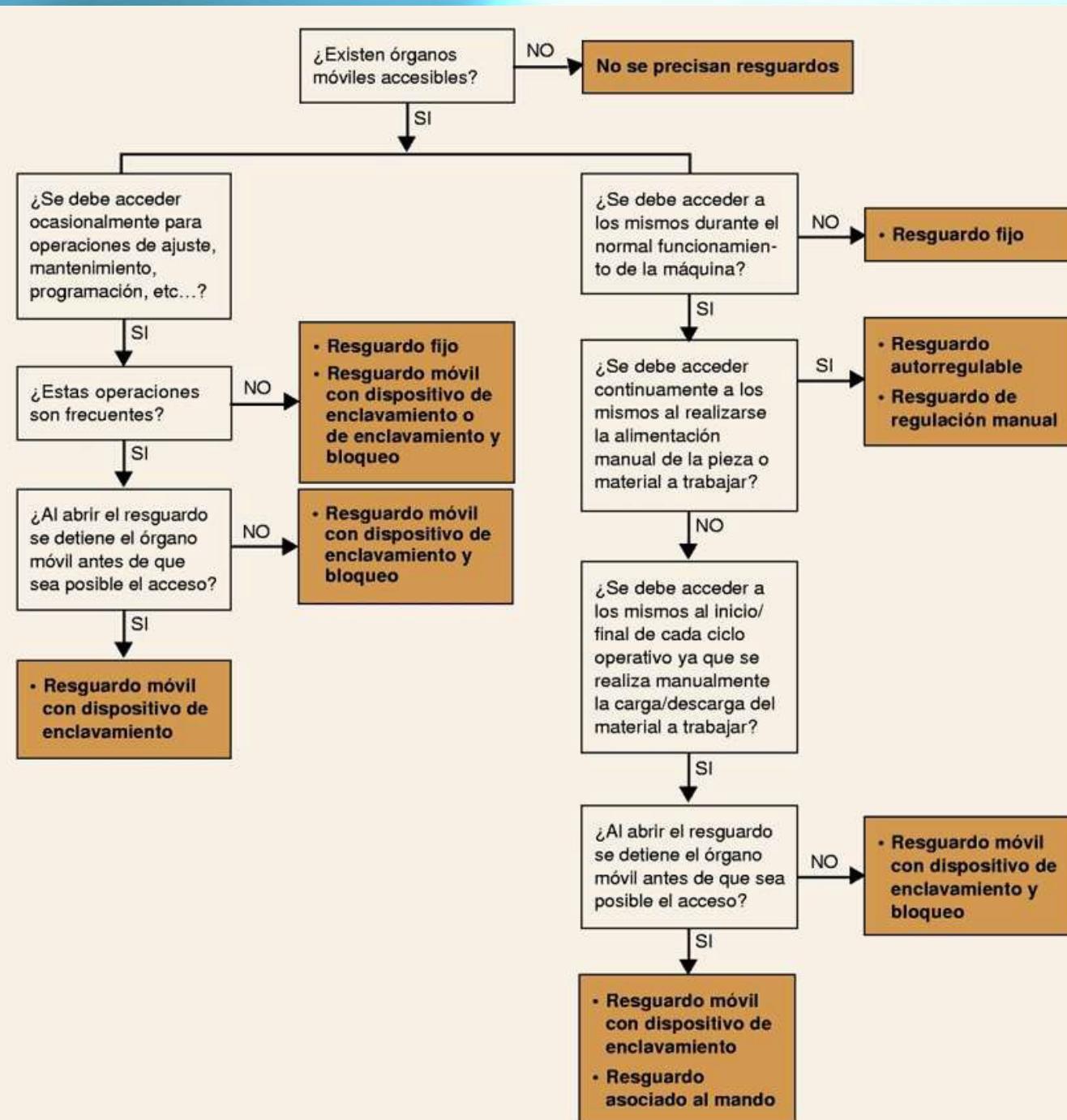
Es un resguardo móvil que evita el acceso accidental de una persona a un punto o zona de peligro pero permite la introducción de la pieza a trabajar, la cual actúa parcialmente de medio de protección. El resguardo vuelve automáticamente a la posición de seguridad cuando finaliza la operación.

- Ajustable para adaptarse a diversos tamaños de material colocado en el punto de operación
- Los de ajuste automático se mueven de acuerdo al tamaño del material





# Criterios para la elección del resguardo



# Medidas de Protección

## *Tipos de dispositivos de seguridad*

### Detector de presencia

Dispositivo que es accionado cuando una persona franquea el límite de la zona de seguridad de una máquina en funcionamiento, y que detiene la máquina o invierte su movimiento, reduciendo el riesgo.

- Sensibles a la presencia, que automáticamente apagan el equipo
  - Fotoeléctricos, radio-frecuencia y electromecánicos
- “Sacamanos” o de sujeción
- Portones alrededor de robots y grandes áreas
  - Enclavados
  - Otros



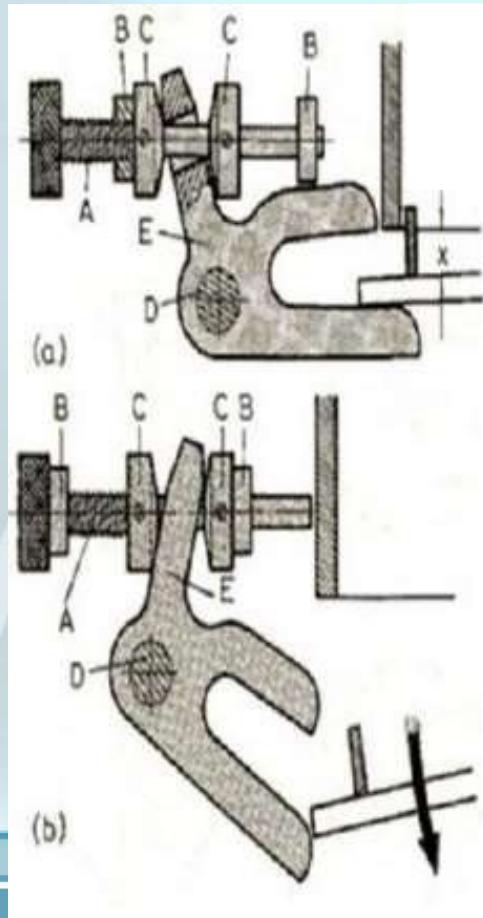
Image credit: OSHA

# Medidas de Protección

## *Tipos de dispositivos de seguridad*

### **Dispositivo de movimiento residual o de inercia**

Dispositivo que, asociado a un resguardo, está diseñado para evitar el acceso a las partes mecánicas que se mantienen en movimiento por inercia una vez cortada la energía.

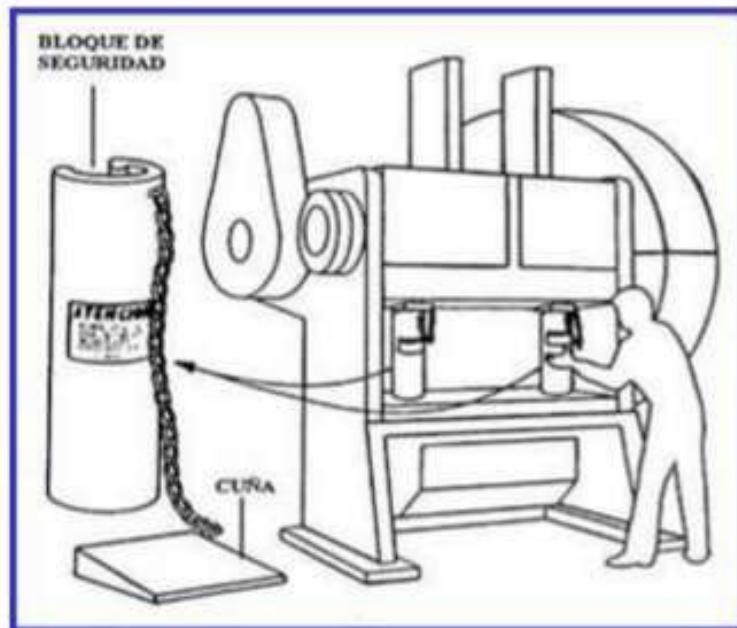


# Medidas de Protección

## *Tipos de dispositivos de seguridad*

### Dispositivo de retención mecánica

Es aquel 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.

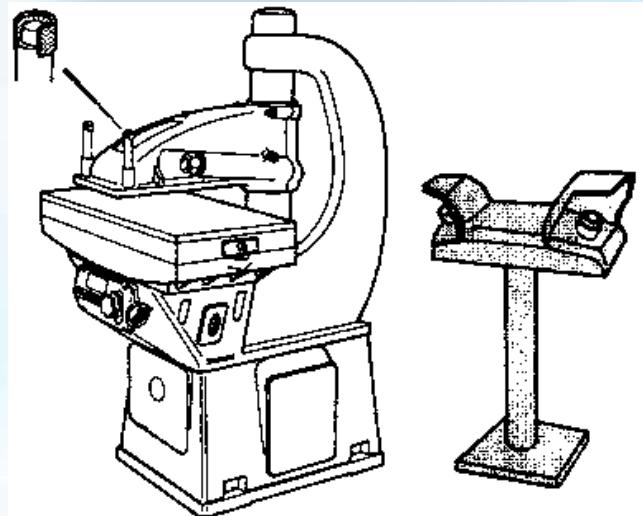


# Medidas de Protección

## *Tipos de dispositivos de seguridad*

### Dispositivo de mando a dos manos

Es un dispositivo que requiere ambas manos para accionar la maquina de esta forma se tiene una medida de protección que solo es valida para el maquinista.



# Medidas de Protección

## *Diseño de dispositivos de seguridad*

- Deben ser de construcción robusta.
- No deben ocasionar peligros suplementarios.
- No deben ser fácilmente anulados.
- Deben situarse a una distancia razonable de la zona peligrosa.
- Deben restringir lo menos posible la observación del ciclo de trabajo.
- Deben permitir las intervenciones de colocación y/o sustitución de las herramientas, así como los trabajos de mantenimiento.

# **Medidas de Seguridad Integradas**

## **Advertencias**

**Instrucciones técnicas.**

**Libro de instrucciones.**

**Indicaciones de transporte,  
almacenamiento, instalación y montaje.**

**Mantenimiento y métodos.**

**Planos y esquemas.**

**Marcas y signos, indicando puntos  
peligrosos.**

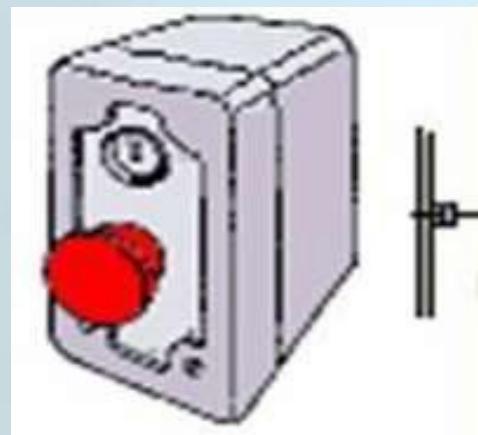
**Señales visuales o acústicas, fácilmente  
identificables y reconocibles.**

# Medidas de Seguridad Integradas

## *Precauciones suplementarias*

### **Dispositivo de parada de emergencia.**

En caso de emergencia, este dispositivo pasa la máquina a condiciones de seguridad lo más rápido posible. No se puede usar como alternativa a una protección.



# Medidas de Seguridad Integradas

## *Precauciones suplementarias*

### **Dispositivo de rescate de personas.**

Debe evitar que las personas queden encerradas o atrapadas, fundamentalmente, tras una parada de emergencia.

#### **Ejemplos:**

Vías de salida o refugio.

Posibilidad de mover, a mano, determinados elementos, después de una parada de emergencia.

**Consignación de máquinas.** Consiste en dejar una máquina a nivel 0 de energía y bloqueada a fin de poder acceder a la misma.

# Distribución y mantenimiento de la maquinaria

**Debe existir un espacio adecuado alrededor de cada máquina para:**

Facilitar el acceso para trabajar o supervisar.

Facilitar el trabajo de mantenimiento, ajuste y limpieza.

Facilitar los trabajos en curso.

# Universidad de Cádiz