INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

Introducción Normativa

Burjassot, 2 de Julio de 2.014.

CENTRO TERRITORIAL DEL INVASSAT DE VALENCIA

ANGEL DÍAZ RUIZ

Técnico de Seguridad y Salud en el Trabajo

GENERALITAT VALENCIANA

CONSELLERIA D'ECONOMIA, INDÚSTRIA, TURISME I OCUPACIÓ

INTRODUCCIÓN NORMATIVA.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

TRATADO DE ROMA (1957)

↓

ACTA ÚNICA EUROPEA (1986)

↓

Artículos 118 y 118A (137 y 138 actuales)

↓

Directiva Marco – 89/391/CE
Transpuesta por la
Ley 31/1995 – Ley PRL

↓

Directivas Específicas Salud Laboral

89/655/CE – Equipos de Trabajo
Transpuesta por el **R.D. 1215/1997**

Artículo 100 (95 actual)

↓

Directivas Específicas Seguridad Producto

- **89/392/CE – Seguridad en Máquinas** y *Modificada por 91/368/CE –* Transpuestas por el **R.D. 1435/1992**. *Modificada por 93/44/CE y 93/68/CE –* Transpuestas por R.D. 56/1995.
- **98/37/CE – Seguridad en Máquinas**.
- **2006/42/CE- Nueva directiva de Seguridad en Máquinas**

Artículos 118 y 118 A *(nuevos 137 y 138):*

Homogeneización de las condiciones de trabajo en el seno de la Unión Europea.

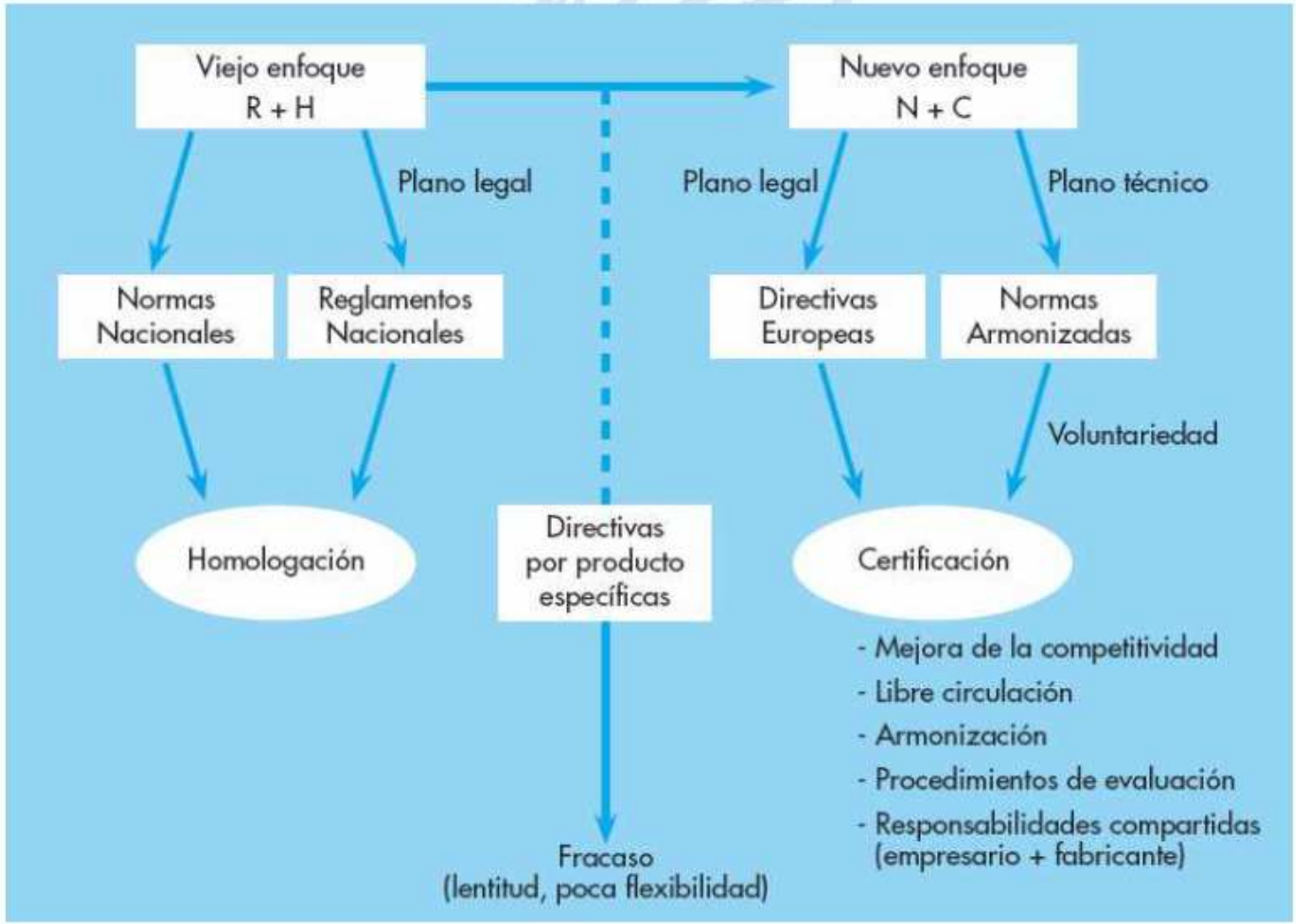
(Directivas de mínimos).

Artículo 100 A *(nuevo 95)*:

Los productos en circulación en la Unión Europea deben ser intrínsecamente seguros, es decir, no deben suponer un riesgo ni para las personas, ni para los animales, ni para otros productos.

(Directivas de máximos).

Nuevo enfoque. Conceptos básicos



Nuevo enfoque. Conceptos básicos

Resolución consejo de 1985 → **Nueva técnica y estrategia de reglamentación**

1) La **armonización legislativa** se limita a los **requisitos esenciales** que deben cumplir los productos comercializados en el mercado comunitario para poder circular libremente dentro de la Comunidad.

2) Las **especificaciones técnicas** de los productos que cumplen los requisitos esenciales establecidos en las directivas se fijarán en **normas armonizadas**.

3) La aplicación de normas armonizadas y de otro tipo seguirá siendo **voluntaria** y el fabricante siempre podrá aplicar otras especificaciones técnicas para cumplir los requisitos.

4) Los productos fabricados en cumplimiento de las normas armonizadas **gozan de la presunción de conformidad** con los requisitos esenciales correspondientes.

Nuevo enfoque. Conceptos básicos

Armonización legislativa. Directivas de Nuevo Enfoque

La armonización legislativa se realiza a través de las **directivas de Nuevo Enfoque**

Las directivas de Nuevo Enfoque están dirigidas a los Estados Miembros que tienen la **obligación de transponerlas** a la legislación nacional

89/392/CE → R.D. 1435/1992
2006/42/CE → R.D. 1644/2008

	Directiva (según se designa en esta Guía)	Número de Directiva *Modificación*	Fecha de aplicación	Final del período transitorio
1.	Equipos de baja tensión[12]	73/23/CEE *93/68/CEE*	19/8/74 *1/1/95*	1/1/97 *1/1/97*
2.	Recipientes a presión simples	87/404/CEE *90/488/CEE* *93/68/CEE*	1/7/90 *1/7/91* *1/1/95*	1/7/92 *1/1/97*
3.	Juguetes	88/378/CEE *93/68/CEE*	1/1/90 *1/1/95*	 *1/1/97*
4.	Productos de construcción	89/106/CEE *93/68/CEE*	27/6/91 *1/1/95*	 *1/1/97*
5.	Compatibilidad electromagnética	89/336/CEE *92/31/CEE* *93/68/CEE* *[98/13/CE][13]*	1/1/92 *28/10/92* *1/1/95* *6/11/92*	31/12/95 *1/1/97*
6.	Máquinas[14]	98/37/CE	1/1/93 *1/1/93* *1/1/95* *1/1/95*	31/12/94 *31/12/94* *31/12/96* *1/1/97*
7.	Equipos de protección individual	89/686/CEE *93/68/CEE* *93/95/CEE* *96/58/CE*	1/7/92 *1/1/95* *29/1/94* *1/1/97*	30/6/95 *1/1/97*
8.	Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático	90/384/CEE *93/68/CEE*	1/1/93 *1/1/95*	31/12/02 *1/1/97*
9.	Productos sanitarios implantables activos	90/385/CEE *93/42/CEE* *93/68/CEE*	1/1/93 *1/1/95* *1/1/95*	31/12/94 *14/6/98* *1/1/97*
10.	Aparatos de gas	90/396/CEE *93/68/CEE*	1/1/92 *1/1/95*	31/12/95 *1/1/97*
11.	Calderas de agua caliente	92/42/CEE *93/68/CEE*	1/1/94 *1/1/95*	31/12/97 *1/1/97*
12.	Explosivos con fines civiles	93/15/CEE	1/1/95	31/12/02
13.	Productos sanitarios	93/42/CEE	1/1/95	14/6/98
14.	Atmósferas potencialmente explosivas	94/9/CE	1/3/96	30/6/03
15.	Embarcaciones de recreo	94/25/CE	16/6/96	16/6/98
16.	Ascensores	95/16/CE	1/7/97	30/6/99
17.	Aparatos de refrigeración	96/57/CE	8/10/96	3/9/99
18.	Equipos a presión	97/23/CE	29/11/99	29/5/02
19.	Equipos terminales de telecomunicación[15]	98/13/CE	6/11/92	

Situación Normativa

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA

Art. 40.2

… velarán por la seguridad e higiene en el trabajo …

- **Ley 21/02 Industria**
  - R.D. 842/02
  - **R.D. 1644/08**
- Ley 38/99 Ordenac. Edific.
  - R.D. 314/06
- **Ley 31/95 PRL**
  - R.D.1627/97
  - **R.D. 1215/97**
  - Decreto 26/07/57
- Ley 32/06 Subcontrat.
  - R.D. 1109/97

La reglamentación Industrial abarca las siguientes fases en la vida de un equipo, máquina o instalación:

- **DISEÑO.**
- **FABRICACIÓN.**

- **INSTALACIÓN.**
- **EXPLOTACIÓN.**

Las dos primeras fases son potestad del fabricante y las dos siguientes del usuario.

DISEÑO Y FABRICACIÓN:

Directivas Europeas desarrolladas bajo el amparo del artículo 100 del Tratado de Roma (95 actual), que garantizan la libre circulación de productos:

- **98/37/CEE** "Seguridad en Máquinas" (modificada por 2006/42/CE)
- **97/23/CEE** "Equipos a presión"
- **97/404/CEE** "Recipientes a presión simples".
- **1999/36/CEE** "Recipientes a presión transportables.
- Etc…

Las partes de los reglamentos industriales referentes al diseño y la fabricación están siendo sustituidas por las transposiciones de estas directivas.

INSTALACIÓN Y EXPLOTACIÓN:

Pueden estar afectadas por Directivas Europeas desarrolladas bajo el amparo del artículo 118ª del Tratado de Roma, (137 y 138 actual)como es el caso de la directiva 89/655/CEE "Disposiciones mínimas de seguridad y salud de los equipos de trabajo.

Siguen estando en vigor aquellos apartados de los Reglamentos industriales que afectan a la instalación y a la explotación, ya que esto sigue siendo potestad de cada país miembro de la C.E.

Art. 84. Árboles de transmisión.

1. Los árboles de transmisión horizontales, situados en alturas inferiores a 2,50 metros sobre el piso o la plataforma de trabajo y los inclinados y verticales hasta la misma altura, serán protegidos con cubiertas rígidas.

2. Las transmisiones instaladas bajo el nivel del pavimento estarán cubiertas o resguardadas por barandillas cerradas.

3. Los árboles descubiertos situados en fosos o en planos inferiores del puesto de trabajo estarán protegidos con cubiertas permanentes.

Art. 85. Correas de transmisión.

1. Las transmisiones por correas colocadas a menos de 2,50 metros sobre el suelo o plataforma de trabajo estarán resguardadas en la forma indicada en el artículo anterior. La anchura de la protección excederá de 15 centímetros a cada lado de aquéllas.

2. La resistencia de estas protecciones será suficiente para retener la correa en caso de rotura.

Art. 89. Protecciones.

Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.

Art. 92. Entretenimiento y limpieza.

Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

EVOLUCIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN SEGURIDAD EN MÁQUINAS EN ESPAÑA.

- Las máquinas fabricadas ***entre 1987 y 1993*** deberían tener un certificado emitido por el fabricante o una ENICRE (*actualmente OCA*) de cumplimiento con el capítulo VII del **R.D. 1495/1986** **"*Reglamento de Seguridad en Máquinas*".**

- Todas las máquinas fabricadas con ***posterioridad al 01/01/1995*** deben tener una Declaración "CE" de Conformidad y un marcado "CE" respecto al **R.D. 1435/92** "***Seguridad en Máquinas***".

EVOLUCIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN SEGURIDAD EN MÁQUINAS EN ESPAÑA.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- Máquinas fabricadas ***entre 01/01/1993 y el 01/01/1995*** pueden estar certificadas a criterio del fabricante según el **R.D. 1495/86** "*Reglamento de seguridad en Máquinas*" o por el **R.D. 1435/92** "*Seguridad en Máquinas*". (*Periodo de transición de una reglamentación a otra*).

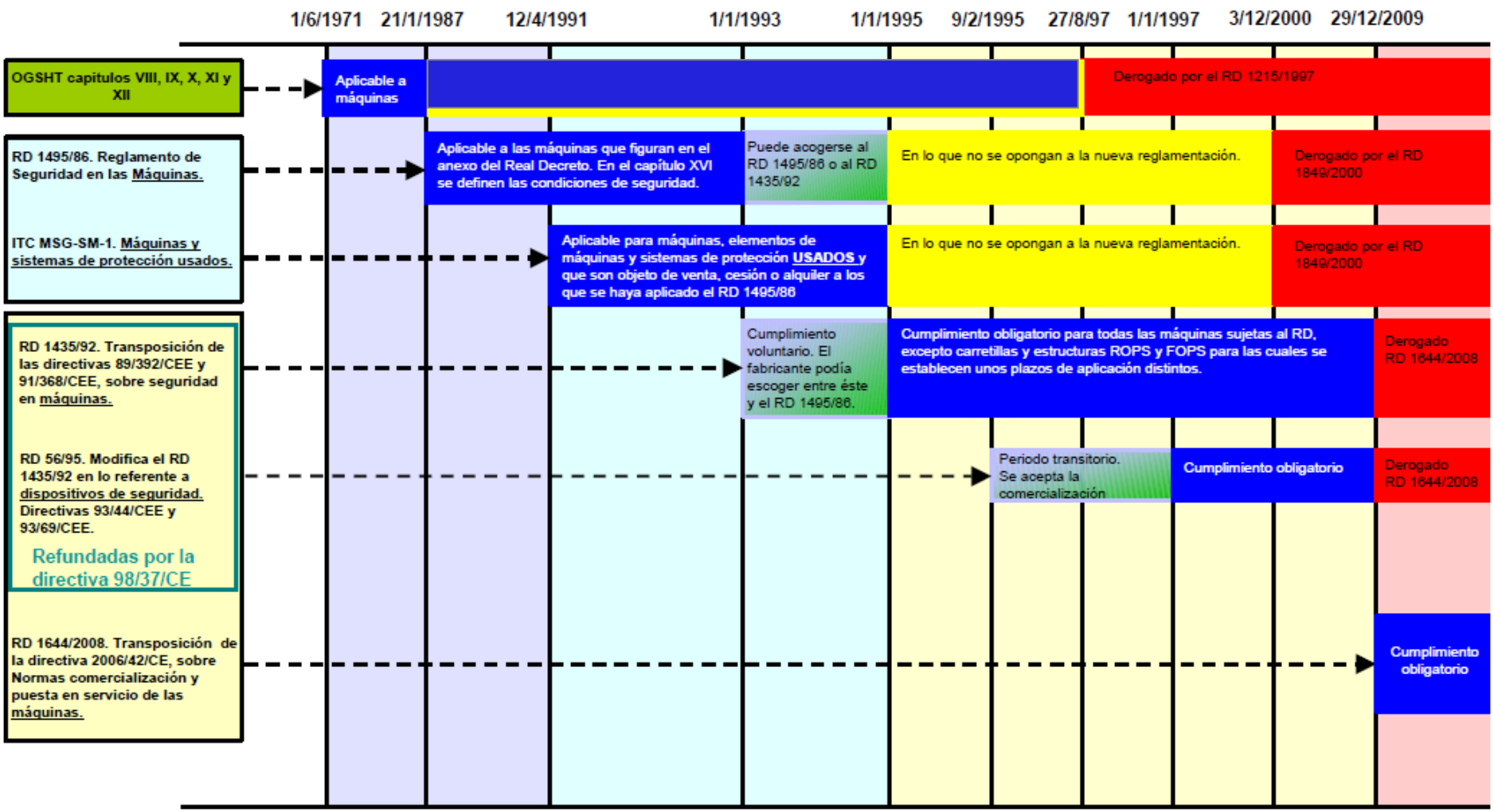
- Máquinas vendidas ***usadas con posterioridad a 1991*** deberían estar certificadas por la **ITC MSG-SM-1** "***Seguridad máquinas usadas o que cambian de ubicación***". Dicho certificado lo debería haber emitido una **O.C.A.**

- El **R.D. 1849/2000** del 10 de noviembre del 2000 **deroga** el **R.D. 1495/86** "*Reglamento de Seguridad en Máquinas*" y la **ITC MSG-SM-1** "*Máquinas usadas*", entrando en vigor el día **03/12/2000**.

- **ACTUALMENTE**:

Máquinas con primera comercialización en la **UE** posterior al 01/01/1995 **(nuevas o usadas)** deben tener marcado **CE**.

A partir del 29/12/2009 se debe aplicar el marcado CE según la transposición de la Directiva 2006/42/CE.



Fuente: ASEPEYO

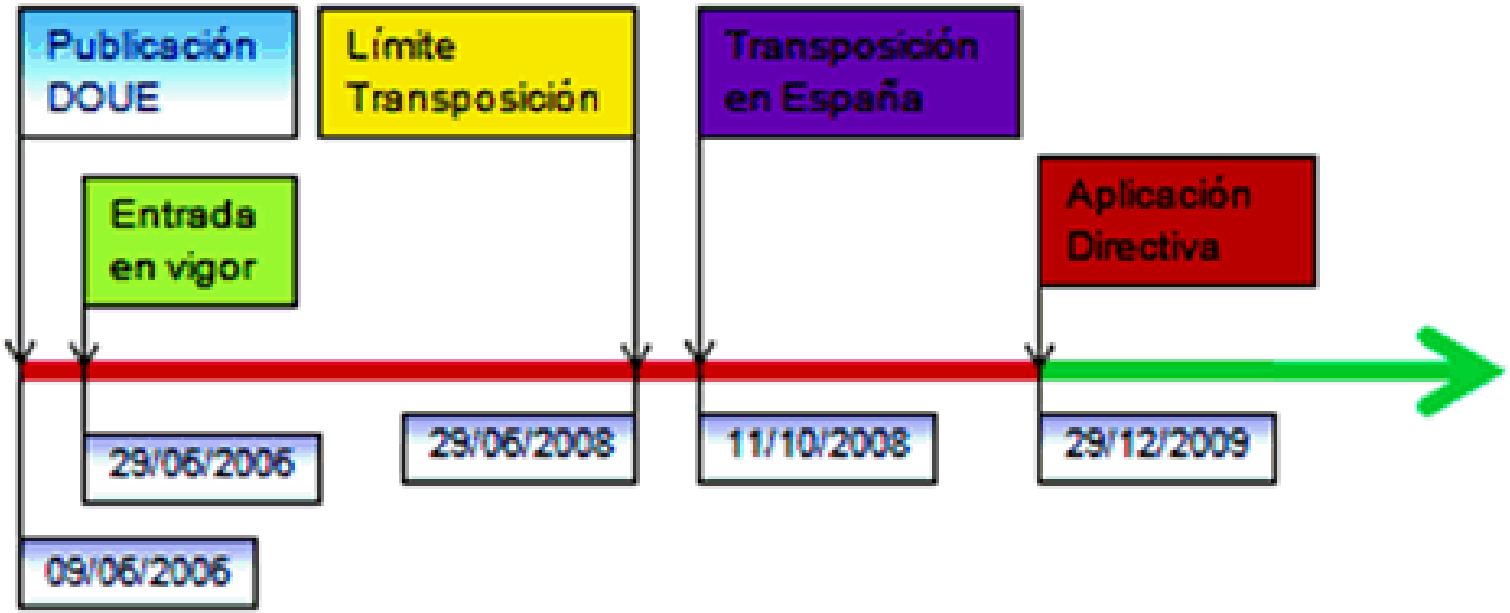
REGLAMENTACIÓN DE SEGURIDAD EN MÁQUINAS.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

El 17 de mayo de 2006, el Parlamento Europeo aprueba la Directiva 2006/42/CE, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.

Fue publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea el 9 de junio de 2006, señalando el 29 de junio de 2008 como fecha límite para que los Estados miembros adopten las disposiciones internas necesarias para acomodarse a sus disposiciones y el 29 de diciembre de 2009, a partir del cual deben aplicarlas efectivamente.

En España se traspone la Directiva 2006/42/CE mediante el RD1644/2008.



R.D. 1644/2008.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Este Real Decreto tiene por objeto establecer las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación dentro del Estado Económico Europeo.

R.D. 1644/2008.

Requisitos para ser conformes con el RD 1644/2008:

Se considerarán conformes con el conjunto de las disposiciones del Real Decreto 1644/2008 los productos indicados el artículo 1 (Objeto y ámbito de aplicación) y en la Disposición final primera, que estén provistas del marcado CE y acompañadas de la correspondiente Declaración CE de conformidad.

Para ello, el fabricante antes de la comercialización de la máquina, debe asegurar que la máquina es conforme a los requisitos esenciales de seguridad y salud contenidos en el anexo I del Real Decreto, debiendo elaborar el expediente técnico de construcción y llevar a cabo los oportunos procedimientos de evaluación de conformidad.

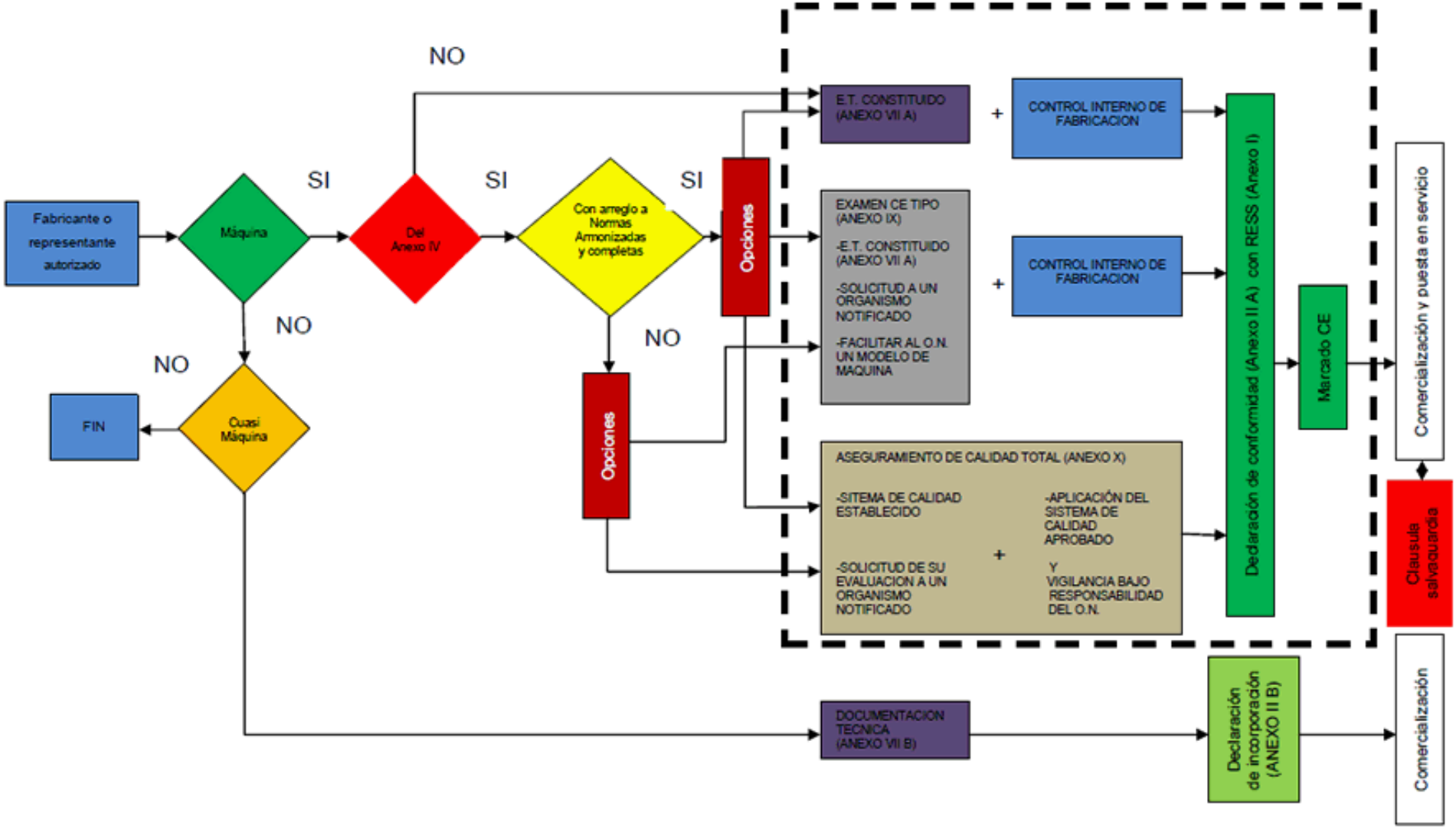
Además, cada máquina llevará un manual de instrucciones escrito o traducido al castellano.

El procedimiento a seguir para poder realizar la certificación de la conformidad a este Real Decreto es el que exponemos en el siguiente diagrama, elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

REGLAMENTACIÓN DE SEGURIDAD EN MÁQUINAS.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

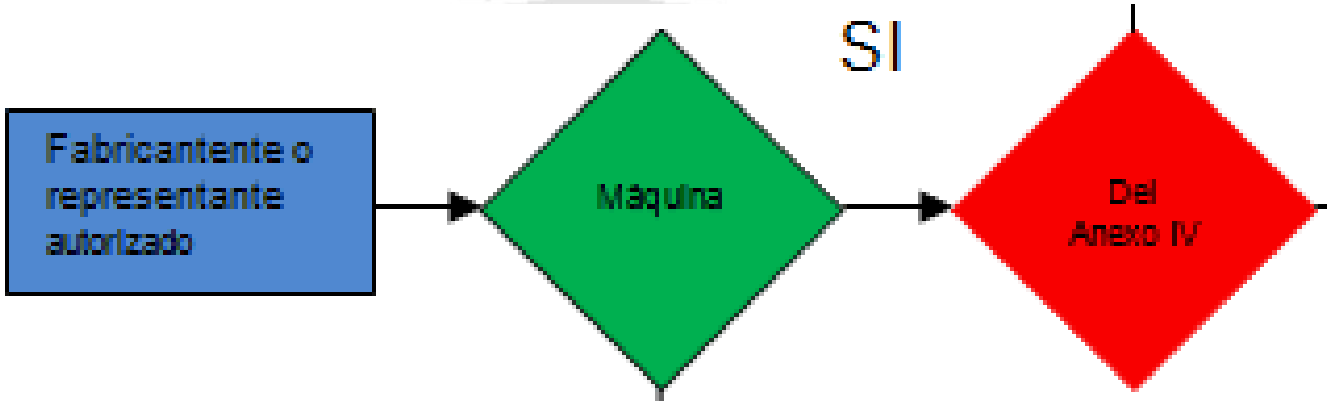
Procedimiento de certificación máquinas según **2006/42/CE**:



Procedimiento de Certificación.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

El primer paso para el fabricante es comprobar si la máquina se encuentra dentro del listado del Anexo IV del Real Decreto:



ANEXO IV

A. MAQUINAS (I)

1. Sierras circulares (de una o varias hojas) para trabajar la madera y materias similares o para la carne y materias similares.

1.1. Sierras con herramienta fija durante el trabajo. Con mesa fija con avance manual de la pieza o con dispositivo de avance móvil.

1.2. Sierras con herramienta fija durante el trabajo. Con mesa-caballete o carro de movimiento alternativo. De desplazamiento manual.

1.3. Sierras con herramienta fija durante el trabajo. Dotadas, de fábrica, de un dispositivo de avance mecánico de las piezas que se han de serrar. De carga o descarga manual.

1.4. Sierras con herramienta movil durante el trabajo. De desplazamiento mecánico. De carga y/o descarga manual.

ANEXO IV

A. MAQUINAS (II)

2. Enderezadoras con avance manual para trabajar la madera
3. Cepilladoras de una cara, de carga y/o descarga manual, para trabajar la madera
4. Sierras de cinta, de mesa fija o móvil, y sierras continuas de carro móvil y de carga y/o descarga manual para trabajar la madera y materiales similares, o para la carne y materias similares.
5. Máquinas combinadas de los tipos incluídos en los puntos 1 a 4 y en el punto 7, para trabajar la madera y materias similares.
6. Espigadoras de varios ejes, con avance manual, para trabajar la madera.
7. Tornos de eje vertical, con avance manual, para trabajar la madera y materias similares.
8. Sierras portátiles de cadena para trabajar la madera.
9. Prensas, incluídas las plegadoras, para trabajar metales en frio. De carga y/o descarga manual, cuyos elementos móviles de trabajo pueden tener un recorrido superior a 6mm, y una velocidad superior a 30mm/sg.
10. Máquinas para moldear plásticos por inyección o compresión. De carga o descarga manual.
11. Máquinas para moldear caucho por inyección o compresión. De carga o descarga manual.

ANEXO IV

A. MAQUINAS (III)

12. Máquinas para trabajos subterráneos:

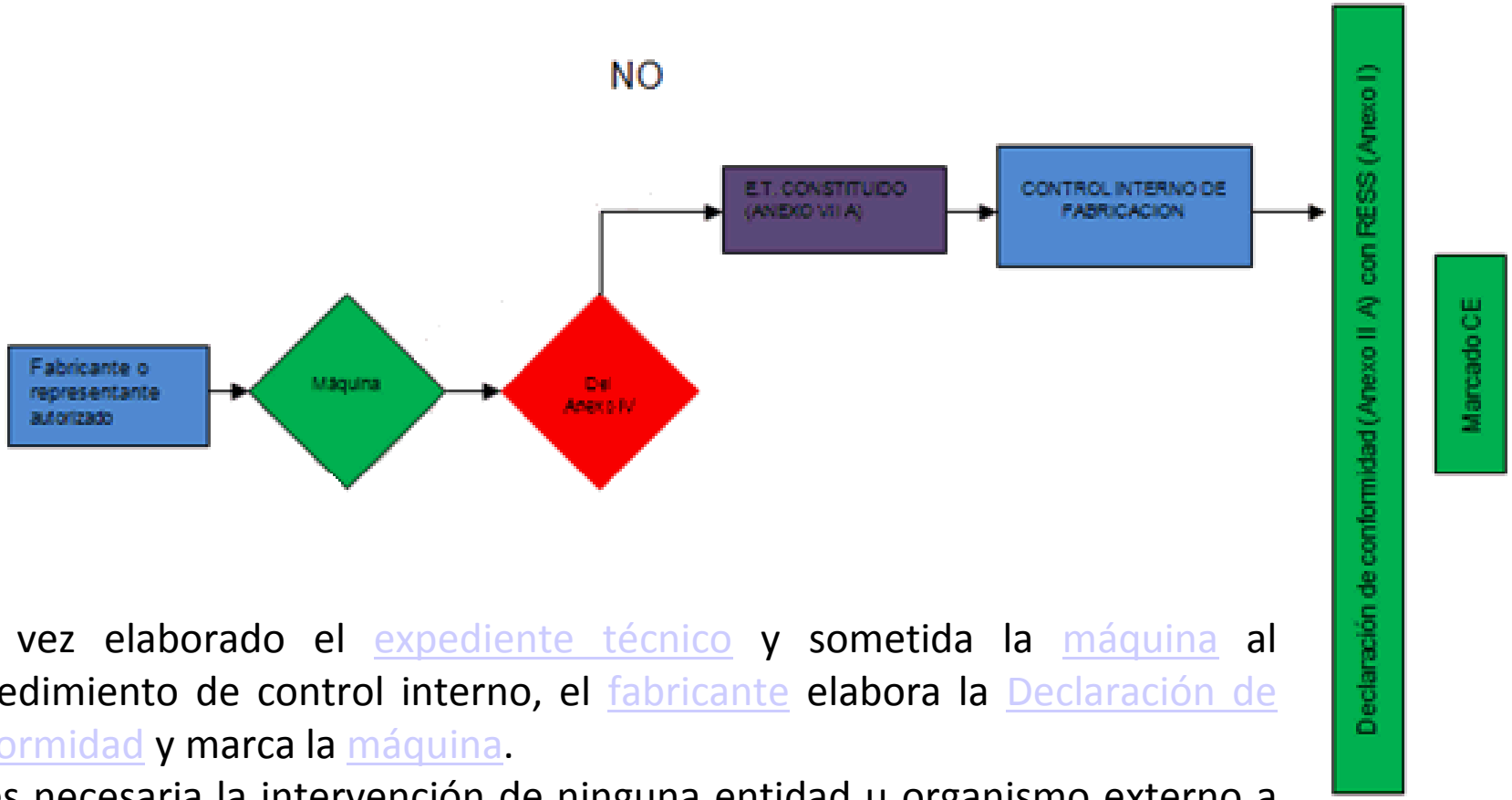
- Máquinas sobre raíles, locomotoras y cubetas de frenado.
- Máquinas de entibación progresiva hidraúlica.
- Motores de conbustión interna, destinados a equipar máquinas para trabajos subterráneos.

13. Cubetas de recogida de desperdicios domésticos, de carga manual, y con mecanismo de compresión.
14. Dispositivos de protección y árboles de cardán amovibles, tal y como se describen en el punto 3.4.7
15. Plataformas elevadoras para vehículos.
16. Aparatos de elevación de personas, con riesgos de caída vertical superior a 3m.
17. Máquinas para la fabricación de artículos pirotécnicos.

Procedimiento de Certificación.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

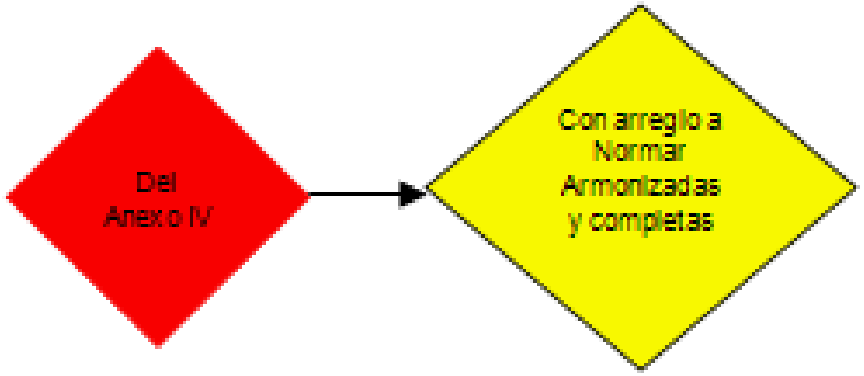
a) Si no estuviera incluida, el fabricante debe elaborar un Expediente Técnico de construcción según indicaciones del Anexo VII apartado A, y aplicar el procedimiento de control interno previsto en el Anexo VIII.



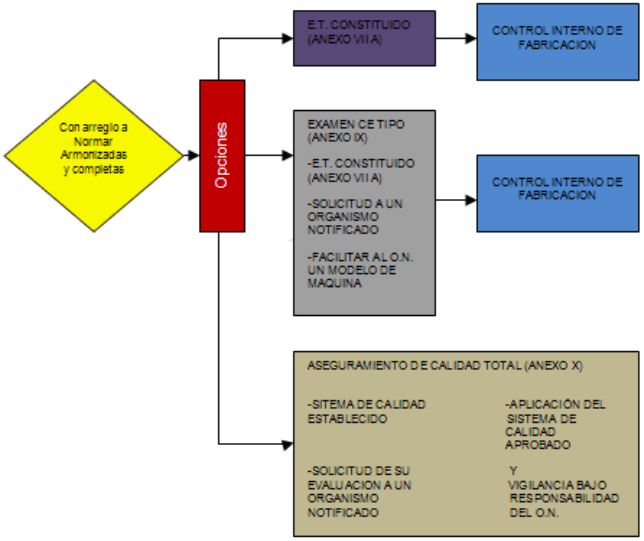
Una vez elaborado el expediente técnico y sometida la máquina al procedimiento de control interno, el fabricante elabora la Declaración de conformidad y marca la máquina.

No es necesaria la intervención de ninguna entidad u organismo externo a la empresa.

b) Si la máquina está incluida en el listado del Anexo IV, entonces el fabricante debe preguntarse si dicha máquina ha sido fabricada con arreglo a las normas armonizadas y si dichas normas cubren todos los requisitos esenciales de seguridad y salud pertinentes.



Si la respuesta es afirmativa, entonces se podrá elegir entre tres opciones de certificación:



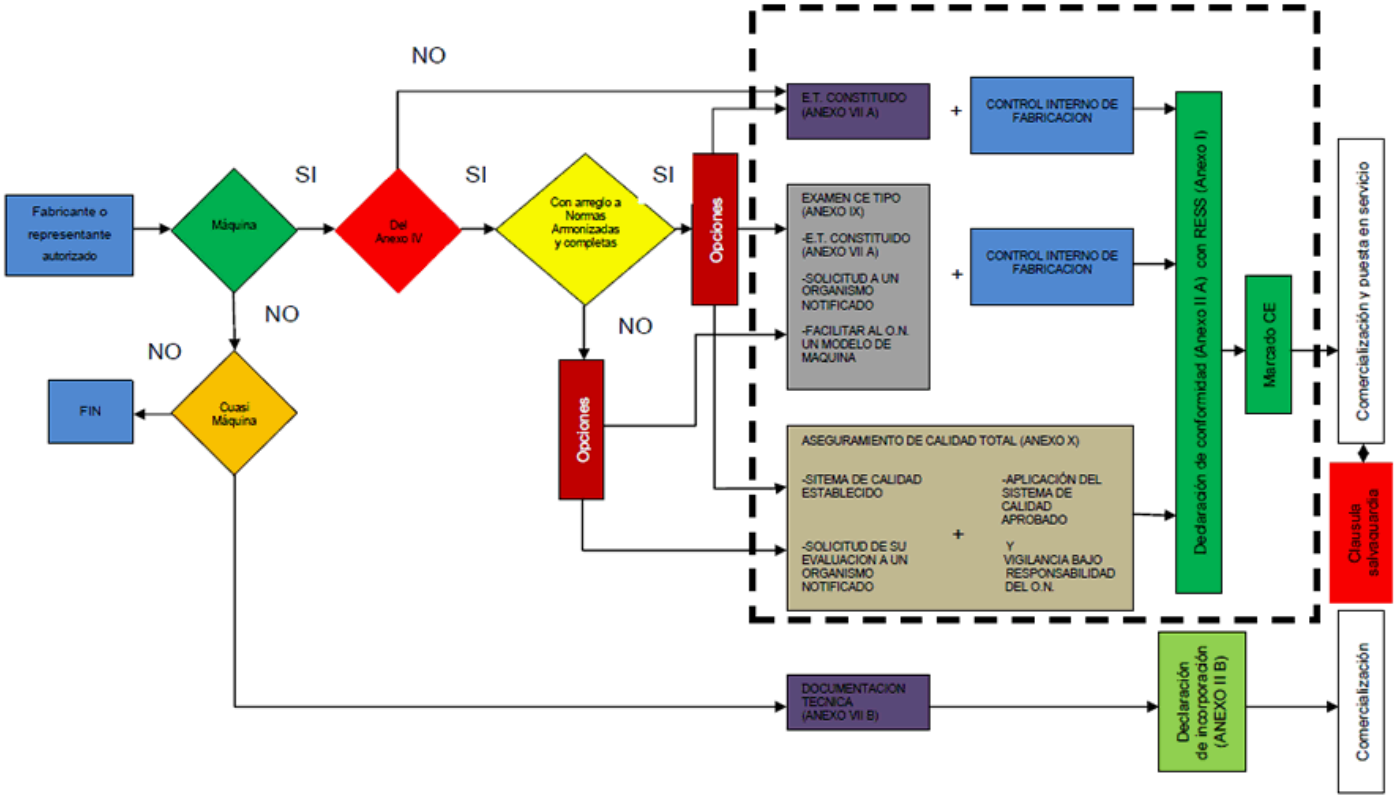
(1) En la primera opción, el fabricante aplica el procedimiento de evaluación de conformidad mediante control interno de fabricación, habiendo constituido el Expediente Técnico.

(2) En la segunda opción, además de un procedimiento de control interno de fabricación, el fabricante somete a la máquina, a través de un Organismo Notificado, a un Exámen CE de tipo. Según esta opción, un Organismo Notificado comprueba y certifica que un modelo representativo de una máquina del Anexo IV ("tipo") cumple las disposiciones de la Directiva 2006/42/CE. Para ello, se revisa el Expediente Técnico y se comprueba que lamáquina tipo ha sido fabricada de acuerdo al mismo. Se efectúan pruebas a la máquina para comprobar su conformidad con los requisitos esenciales de seguridad y salud del Anexo I o con las normas armonizadas aplicadas. Se expide un Certificado CE de tipo. El fabricante y el organismo notificado conservarán durante 15 años, a partir de la fecha de expedición, copia de toda la documentación. El fabricante solicitará al Organismo Notificado la revisión cada 5 años de la validez del certificado.

(3) La tercera opción consiste en aplicar un procedimiento de aseguramiento de calidad (UNE-EN ISO 9001). Según esta opción, el fabricante adopta un sistema de calidad para el diseño, fabricación, inspecciones del producto y ensayos; y el Organismo Notificado evalúa y aprueba el sistema de calidad, y supervisa su aplicación. Se someterá al sistema de calidad a auditorías cada 3 años. El fabricante o su representante autorizado tendrá la documentación generada a disposición de las autoridades competentes durante 10 años.

Procedimiento de Certificación.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball



Finalmente, cuando la máquina figure en el Anexo IV y no haya sido fabricada con arreglo a normas armonizadas, o lo haya sido respetando solo en parte dichas normas, o si las normas armonizadas no cubren todos losrequisitos esenciales de seguridad y salud, o si no existen normas armonizadas para la máquina en cuestión, el fabricante tendrá que aplicar el procedimiento de Exámen CE de tipo más el procedimiento de control interno o el de aseguramiento de calidad.

ORGANISMOS NOTIFICADOS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Los **Organismos Notificados** son una pieza clave en el proceso de obtención del **Marcado CE**.

Son organismos de **inspección**,**certificación** o **ensayo**, nombrados por los Estados Miembros y a los cuales la Comisión Europea les concede un número de identificación, válido para cualquier Directiva de Nuevo Enfoque.

Según la Directiva **2006/42/CE**, los Organismos Notificados están acreditados para 2 niveles de intervención:

- Realizar un ensayo de CE – Tipo y emitir un certificado del Examen CE-Tipo (5 años de validez que se irá renovando por periodos iguales). Los certificados y expedientes se archivarán durante 15 años.

- Evaluación del Sistema de Aseguramiento de calidad Total para el diseño y fabricación de la máquina. Realización de Auditorias periódicas que impliquen un reevaluación completa cada 3 años.

ACTUACION DEL FABRICANTE

Elaborar el Expediente Técnico

↓

Suscribir la Declaración CE *de Conformidad*

↓

*Colocar el Marcado "***CE***"*

↓

Comercialización

CONTENIDO DEL EXPEDIENTE TECNICO

- ***El plano de conjunto*** **de la máquina y los planos de los circuitos de mando**

- ***Los planos detallados*** **y completos, acompañados eventualmente de notas de cálculo, resultados de pruebas, etc, que permitan comprobar que la máquina cumple los requisitos esenciales de seguridad y salud:**

  - Los Requisitos Esenciales de la presente Directiva
  - De las Normas
  - De las restantes Especificaciones Técnicas utilizadas para el Diseño de la Máquina

- ***La descripción de las soluciones*** **adoptadas para** ***prevenir los riesgos*** **presentados por la máquina***:*

  - Si lo desea, de cualquier Informe Técnico o de cualquier Certificado obtenidos por un Organismo o Laboratorio competente.
  - Si declara la Conformidad, de una Norma Armonizada que la prevea, de cualquier Informe Técnico que de los resultados de los Ensayos efectuados a su elección, bien por él mismo, bien por un Organismo o Laboratorio Competente.

- ***Un ejemplar del*** ***Manual de Instrucciones*** **de la máquina***.*

EXAMEN "CE" DE TIPO

*Procedimiento por el que un **Laboratorio Acreditado comprueba** y certifica que **el modelo de una Máquina cumple** las disposiciones correspondientes a la presente **Directiva***

- *El Fabricante debe presentar una Máquina al Laboratorio Acreditado y la solicitud de Examen "CE" de Tipo.*
- *Si la Máquina cumple* → *Se emitirá el Certificado "CE" de Tipo y se archiva una copia del Expediente Técnico.*

DECLARACION DE CONFORMIDAD

Declaración suscrita por parte del Fabricante en la que acredita la Conformidad de sus Máquinas con los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud de la Directiva.

La realiza el Fabricante, después de poder garantizar que la documentación detallada en el Expediente Técnico está disponible en sus instalaciones para poder ser controlada

Autoriza al Fabricante a colocar el Marcado "CE"

DIRECTIVAS DE MÁQUINAS.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

MANUAL DE INSTRUCCIONES

Uno para cada Máquina

Redactado en una de las Lenguas del país donde se utilice

Acompañado, preferiblemente, del mismo manual redactado en otra lengua de la UE (fabricante)

INCLUIRÁ

- *Planos y Esquemas*
  - ***Mantenimiento***
  - ***Instalación***
  - ***Inspección***
  - ***Reparación***
- *Condiciones de Uso*
- *Datos del Importador Fabricante, etc*
- *Referencias al puesto de trabajo*
- *Indicaciones sobre ruido aéreo, vibraciones, etc*

NORMAS DE APLICACIÓN EN LA PRESUNCIÓN.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Las normas son de **aplicación voluntaria**, pero la conformidad con las normas armonizadas, cuya referencia ha sido publicada en el **Diario Oficial de la Unión Europea, D.O.U.E.** otorga una **presunción de conformidad** con los requisitos esenciales (anexo 1) cubiertos por dichas normas.

La elaboración de las normas armonizadas europeas corresponde a los organismos de normalización europeos **CEN** (Comité Europeo de Normalización) y **CENELEC** (Comité Europeo de Normalización Electrotécnica)

NORMAS DE APLICACIÓN EN LA PRESUNCIÓN.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Normas armonizadas

Identificación

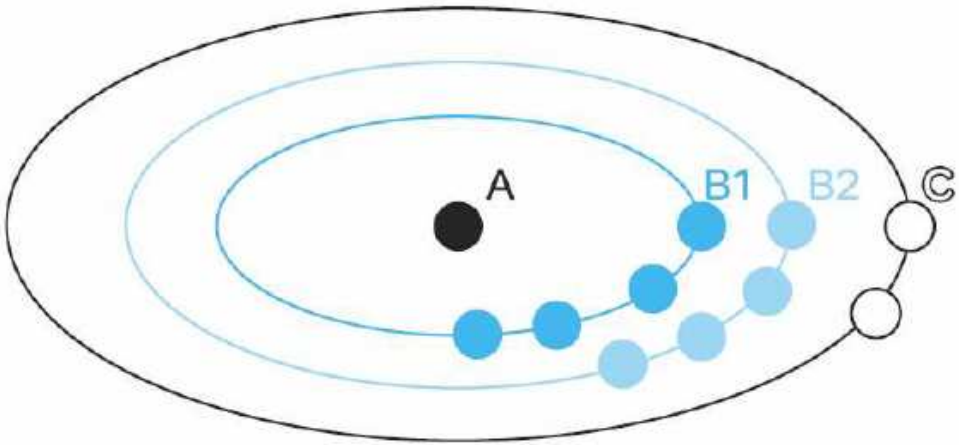
- Proyecto de Norma: prEN (*Nº ref*): (*año proyecto*) pr EN 953:1998
- Norma Adoptada. EN (*Nº ref*): (*año adopción*) EN 953:1998
- Norma ISO: EN ISO (*Nº ref de la* ISO)

Listado de Normas EN: http://www.newapproach.org/Directives/DirectiveList.asp

OEN (1)	Referencia y título de la norma (y documento de referencia)	Primera publicación DO	Referencia de la norma retirada y sustituida	Fecha límite para obtener presunción de conformidad respecto a la norma sustituida Nota 1
CEN	EN 1501-1:1998 + A2:2009 Vehículos para la recogida de residuos y sus dispositivos de elevación asociados — Requisitos generales y requisitos de seguridad — Parte 1: vehículos para la recogida de residuos de carga posterior	Esta es la primera publicación		
CEN	EN 1501-2:2005 + A1:2009 Vehículos para la recogida de residuos y sus dispositivos de elevación asociados — Requisitos generales y requisitos de seguridad — Parte 2: Vehículos para la recogida de residuos de carga lateral	Esta es la primera publicación		
CEN	EN ISO 13849-1:2008 Seguridad de las máquinas — Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad — Parte 1: Principios generales para el diseño (ISO 13849-1:2006)	8.9.2009	EN ISO 13849-1:2006 EN 954-1:1996	31.12.2011 (*)
	EN ISO 13849-1:2008/AC:2009			

http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/machinery/index_en.htm

Tipología de Normas Armonizadas



A: Normas de seguridad fundamentales

B: Normas de seguridad relativas a una materia → { B1: Aspectos particulares de la seguridad; B2: Protecciones }

C: Normas de seguridad para máquinas

Ejemplos de Normas Armonizadas

Tipo A

EN ISO 12100-1	Seguridad de las máquinas - Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 1: Terminología básica, metodología.
EN ISO 12100-2	Seguridad de las máquinas - Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: Principios técnicos.
EN ISO 14121-1	Seguridad de las máquinas. Evaluación del riesgo. Parte 1: Principios.

Ejemplos de Normas Armonizadas

Tipo B1 (Aspectos particulares de la Seguridad)

EN IEC 62061	Seguridad funcional de sistemas de control electrónicos programables, electrónicos y eléctricos relativos a la seguridad.
EN ISO 13849-1	Seguridad de maquinaria - Partes de los sistemas de mando relativos a la seguridad. Parte 1 Principios generales para el diseño.
EN 349	Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.
EN SO 13857	Seguridad de maquinaria - Distancias de seguridad para evitar que las extremidades inferiores y superiores lleguen a zonas de peligro.
EN IEC 60204-1	Seguridad de maquinaria - Equipo eléctrico de máquinas - Parte 1: requisitos generales.
EN 999	Posicionamiento de los equipos de protección en función de las velocidades de aproximación de partes del cuerpo humano.
EN IEC 60947-5-5	Aparamenta de baja tensión - Parte 5-5: Aparatos y elementos de conmutación para circuitos de mando - Aparato de parada de emergencia eléctrica con enclavamiento mecánico.
EN 842	Señales visuales de peligro - Requisitos generales, diseño y ensayos.
EN 1037	Prevención de una puesta en marcha intempestiva.

Ejemplos de Normas Armonizadas

Tipo B2 (Dispositivos de seguridad)

EN 574	Dispositivos de mando a dos manos.
EN ISO 13850	Parada de emergencia - Principios de diseño.
EN 953	Resguardos - Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles.
EN 1088	Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos - Principios de diseño y selección.
EN 1760	Dispositivos de protección sensibles a la presión
EN IEC 61496-1	Equipos de protección electrosensibles Parte 1: Requisitos generales y ensayos.

Ejemplos de Normas Armonizadas

Tipo C

EN 201	Maquinaria de plásticos y caucho - Máquinas de moldeo por inyección - Requisitos de seguridad.
EN 692	Máquinas-Herramienta - Prensas mecánicas - Requisitos de seguridad.
EN 693	Máquinas-Herramienta - Prensas hidráulicas - Requisitos de seguridad.
EN 289	Máquinas de plástico y caucho - Seguridad - Máquinas de moldeo por soplado indicadas para la producción de artículos huecos - Requisitos de diseño y construcción.
EN 422	Máquinas de moldeo por soplado para la producción de piezas huecas - Requisitos de diseño y construcción.
EN ISO 10218-1	Robots para entornos industriales - Requisitos de seguridad - Parte 1: Robot.
EN 415-4	Seguridad de las máquinas de embalaje - Parte 4: paletizadoras y despaletizadoras.
EN 619	Equipos y sistemas de manipulación continua - Requisitos de seguridad y EMC para equipos de manipulación mecánica de cargas de unidad.
EN 620	Equipos y sistemas de manipulación continua - Requisitos de seguridad y EMC de cintas transportadoras fijas para material a granel.

"Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud de los Equipos de Trabajo puestos a Disposición de los Trabajadores"

DEFINICION:

Equipo de Trabajo.- Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el Trabajo.

COMPETENCIAS:

Autoridad Laboral

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Cualquier equipo de trabajo puesto a disposición de los trabajadores por el empresario debe cumplir:

ANEXO 1 del RD 1215/97.- Condiciones intrínsecas de seguridad.

ANEXO 2 del RD 1215/97.- Condiciones de seguridad en su utilización.

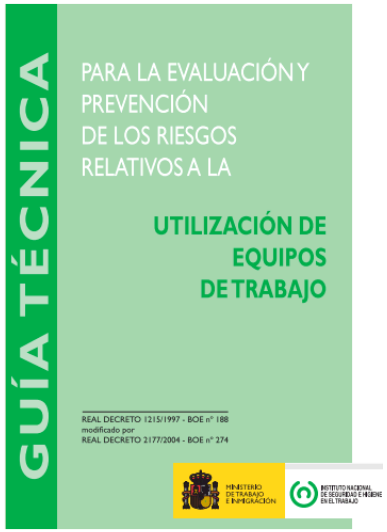
ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Las máquinas con **marcado CE** *deberían* cumplir **inicialmente** con el ANEXO 1 del R.D. 1215/1997.

Y con 5 ó 10 años de antigüedad,
¿son seguras todas las máquinas con marcado CE?

EL R.D. 1.215/1.997

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball



ANEXO I
DISPOSICIONES MÍNIMAS APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO

OBSERVACIÓN PRELIMINAR

Las disposiciones que se indican a continuación sólo serán de aplicación si el equipo de trabajo da lugar al tipo de riesgo para el que se especifica la medida correspondiente.

En el caso de los equipos de trabajo que ya estén en servicio en la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto, la aplicación de las citadas disposiciones no requerirá necesariamente la adopción de las mismas medidas que las aplicadas a equipos nuevos.

R.D. 1215/97. Anexo I. Observación preliminar. Guía

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

El empresario tiene que decidir si sus equipos de trabajo son conformes o no a las disposiciones de este anexo y, en caso de disconformidades, tiene que definir cuáles son las medidas preventivas que va a adoptar, para ello debe realizar la evaluación de riesgos.

APENDICE F

Para realizar la evaluación de riesgos y adoptar, si es necesario, las adecuadas medidas preventivas, se debe aplicar el sentido común.

¿ Quien hace la Evaluación de Riesgos?

Ley 31 Prevención de Riesgos Laborales. Artículo 16

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- **Plan de Prevención de Riesgos Laborales, Evaluación de Riesgos y Planificación de la acción Preventiva**

  - **Apartado 2 a).- El *empresario* realizará una Evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y Salud de los Trabajadores**

  - **La Evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo, y en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuese necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.**

- **Capítulo II. Art. 4 apartado 3**

  – **La Evaluación de riesgos se realizará mediante la intervención de *personal competente*, de acuerdo con lo dispuesto en el capítulo VI de está norma.**

Personal competente

- **Competencias sobre la Evaluación de Riesgos**

  Funciones de nivel básico:

  c) Realizar evaluaciones elementales de riesgos y, en su caso, establecer medidas preventivas del mismo carácter compatibles con su grado de formación

  Funciones de nivel intermedio:

  b) Realizar evaluaciones de riesgos, salvo las específicamente reservadas al nivel superior

Funciones del nivel superior

- **b) La realización de aquellas evaluaciones de riesgos cuyo desarrollo exija:**
  - **1º El establecimiento de una estrategia de medición para asegurar que los resultados obtenidos caracterizan efectivamente la situación que se valora, o**
  - **2º Una interpretación o aplicación no mecánica de los criterios de evaluación.**

Cuando la evaluación exija la realización de mediciones, análisis o ensayos y la normativa no indique o concrete los métodos que deben emplearse, o cuando los criterios de evaluación contemplados en dicha normativa deban ser interpretados o precisados a la luz de otros criterios de carácter técnico,

(Una interpretación o aplicación no mecánica de los criterios de evaluación), se podrán utilizar, si existen, los métodos o criterios recogidos en:

- **Normas UNE. (EN)**
- **Guías del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo,**
- **Normas internacionales.**

Articulo 31 de la ley 31

Los SP como elementos integrantes en la organización de la prevención en la empresa, deberán proporcionar a ésta asesoramiento y apoyo en todo lo enumerado en el apartado 3 del artículo 31.

3.- Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

a) El diseño, implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales que permita la integración de la prevención en la empresa.

b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.

c) La planificación de la actividad preventiva y la determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas y la vigilancia de su eficacia.

d) La información y formación de los trabajadores, en los términos previstos en los artículos 18 y 19 de esta Ley.

e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

Si la empresa no llevara a cabo las actividades preventivas con recursos propios, la asunción de las funciones respecto de las materias descritas en este apartado sólo podrá hacerse por un servicio de prevención ajeno. Lo anterior se entenderá sin perjuicio de cualquiera otra atribución legal o reglamentaria de competencia a otras entidades u organismos respecto de las materias indicadas.

Art. 20 del R.D. 39/1997

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Artículo 20 Concierto de la actividad preventiva

1. *Cuando el empresario no cuente con suficientes recursos propios para el desarrollo de la actividad preventiva y deba desarrollarla a través de uno o varios servicios de prevención ajenos a la empresa, deberá concertar por escrito la prestación. Dicho concierto consignará, como mínimo, los siguientes aspectos:*

a) *Identificación de la entidad especializada que actúa como servicio de prevención ajeno a la empresa.*

b) *Identificación de la empresa destinataria de la actividad, así como de los centros de trabajo de la misma a los que dicha actividad se contrae. Cuando se trate de empresas que realicen actividades sometidas a la normativa de seguridad y salud en obras de construcción, incluirá expresamente la extensión de las actividades concertadas al ámbito de las obras en que intervenga la empresa.*

c) *Especialidad o especialidades preventivas objeto del concierto con indicación para cada una de ellas de las funciones concretas asumidas de las previstas en el artículo 31.3 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre , y de las actuaciones concretas que se realizarán para el desarrollo de las funciones asumidas, en el periodo de vigencia del concierto. Dichas actuaciones serán desarrolladas de acuerdo con la planificación de la actividad preventiva y la programación anual propuestas por el servicio y aprobadas por la empresa. Salvo que las actividades se realicen con recursos preventivos propios y así se especifique en el concierto, éste deberá consignar:*

1.º Si se concierta la especialidad de seguridad en el trabajo, el compromiso del servicio de prevención ajeno de identificar, evaluar y proponer las medidas correctoras que procedan, considerando para ello todos los riesgos de esta naturaleza existentes en la empresa, incluyendo los originados por las condiciones de las máquinas, equipos e instalaciones y la verificación de su mantenimiento adecuado, sin perjuicio de las actuaciones de certificación e inspección establecidas por la normativa de seguridad industrial, así como los derivados de las condiciones generales de los lugares de trabajo, locales y las instalaciones de servicio y protección.

1 Todos los equipos de trabajo existentes en la empresa habrán de ser objeto de inclusión en la evaluación de riesgos de los puestos de trabajo a la que se refiere el artículo 4 del RD 39/1997.

En particular aquellos que se pongan a disposición de los trabajadores por su ubicación y características pueden tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores (artículo 4.7 de la LPRL).

Es por ello que deberá comprobarse su adecuación con el RD 1215/1997 y el resto de normas a ellos aplicables, a fin de verificar su adaptación.

Si tras su evaluación se pone de manifiesto que es necesario adoptar medidas de prevención y/o protección, estas deberán ser incluidas en la Planificación Preventiva, controlando su implantación.

Todo ello debidamente documentado (esta obligación de tener documentada la evaluación de los riesgos y la planificación preventiva está establecida en el artículo 23 b) de la LPRL).

2 La legislación y reglamentación vigente obliga al empresario a adoptar las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y conveniente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y salud en el trabajo al utilizarlos (artículo 17.1 LPRL), condiciones de garantía y adaptación que no establecen obligación de disponer de un "certificado de adecuación" o "de conformidad" al RD 1215/1997.

3 No obstante, dichas condiciones de adaptación sí que deben ser garantía de seguridad y salud en el trabajo al utilizar los equipos de trabajo, a través de la valoración de las condiciones de trabajo (artículo 4.7 del LPRL) llevadas a cabo en la evaluación de riesgos de los puestos de trabajo en el que se utilizan equipos de trabajo (art ículo 4.1 del RSP).

4 Condiciones de adaptación al anexo I del RD 1215/1997 que pueden ser documentadas, a pesar de no existir obligatoriedad legal o reglamentaria, por los denominados "*certificados de conformidad*" o "*informes de adecuación*" elaborados ya sea por Organismos de Control, por técnicos con titulación profesional habilitante o por técnicos cualificados.

La modalidad preventiva elegida por la empresa, al objeto de identificar los peligros existentes en los equipos de trabajo y de evaluar los riesgos (por personal técnico cualificado conforme RD 39/1997), podrá hacer uso de los certificados e informes anteriores, así como de cualquier otra documentación (como por ejemplo el manual de instrucciones en conformidad con el RD 1644/2008) y/o reglamentación específica (como por ejemplo por lo establecido en los Reglamentos de Seguridad Industrial) que pueda ser de aplicación, debiendo incluir en la planificación de la actividad preventiva las medidas que se deriven de dicha evaluación.

En estos casos, se considera que toda la documentación a la que se hace referencia puede ser considerada como herramientas de las que puede disponer la modalidad preventiva adoptada por la empresa, con el fin último de evaluar los riesgos del puesto de trabajo en los que los trabajadores utilicen dichos equipos de trabajo y planificar la actividad preventiva que se derive de la misma.

Inspección de Trabajo y Seguridad Social

9.1 Guía de Actuación Inspectora respecto de la Evaluación de los Equipos de Trabajo

Por lo que se refiere a las máquinas, si han sido comercializadas y puestas en uso con anterioridad a 1-1-1995, a ellas no les es de aplicación el Real Decreto 1435/92, (Directiva 98/37) por lo que no tendrán el marcado "CE“, ni la declaración de conformidad del fabricante.

Sin embargo, sí les es de aplicación 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, el cual establecía un plazo ya transcurrido para que los usuarios de equipos de trabajo fueran ajustados a este Real Decreto.

Por lo tanto, el usuario de estas máquinas (anteriores al 1-1-95) deberá ponerlas en conformidad con el Real Decreto 1215/97, efectuando en ellas las modificaciones necesarias para que cada máquina cumpla todas las condiciones que, para los distintos tipos de máquinas, establece el Real Decreto.

Si el empresario usuario de una máquina quiere asegurarse documentalmente de que ésta cumple el Real Decreto 1215/97, puede solicitar de un Organismo de Control Autorizado (OCA) que proceda a la revisión de la máquina y expida, en su caso, un documento de que la misma cumple con el Real Decreto 1215/97, pero bien entendido que este requisito no está establecido ni regulado por el Real Decreto, por lo que **no es obligatorio.**

No obstante, conviene aclarar que, además de los Organismos de Control Autorizados (OCA), el denominado "certificado de conformidad" de equipos puede ser expedido por cualquier **Técnico competente**, cuya titulación universitaria o profesional le habilite al respecto.

En cualquier caso, los equipos existentes en la empresa, habrán de ser objeto de inclusión en la **evaluación de los puestos de trabajo en los que estén ubicados estos equipos, comprobando su conformidad con el Real Decreto 1215/1997 y el resto de normas a ellos aplicables.**

La obligación de tener documentada la evaluación de riesgos está establecida en el artículo 23 b de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales

En todos los casos
Evaluación de Riesgos
con la
normativa que le es de
aplicación

Equipos de Trabajo: Articulado

GUIA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

REAL DECRETO 1215/1997,

MODIFICADO POR R.D. 2177/2004

DE 18 DE JULIO

B.O.E. Nº 188, DE 7 DE AGOSTO

2ª Edición Noviembre de 2011

El Real Decreto recoge asimismo las **condiciones de seguridad mínimas exigibles a los equipos en uso**, y establece también que éstos deberán cumplir las condiciones impuestas por la **normativa de comercialización**

que les sea aplicables esta última suele ser, en general, más "exigente", en particular en el caso de equipos "nuevos" a los que se aplica el *"marcado CE".*

2. Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado anterior, sin perjuicio de las disposiciones específicas contenidas en el presente Real Decreto.

En el capítulo II de dicho Reglamento (BOE 31.1.97) se detallan, entre otros aspectos, las *obligaciones del empresario en relación con la* ***evaluación*** *de los riesgos y la* ***planificación*** *de la actividad preventiva.*

Obviamente, la evaluación de los riesgos incluye la evaluación de los riesgos originados por los *equipos de trabajo*.

La evaluación de los riesgos del equipo permitirá determinar si

- **las características del equipo,**
- **su forma de utilización o**
- **las características de su entorno (espacio, iluminación, etc.)**

se ajustan a lo dispuesto en el real decreto objeto de esta Guía.

En cualquier caso, si existiera normativa específica de aplicación, el procedimiento de evaluación deberá ajustarse a las condiciones concretas establecidas en la misma.

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Artículo 3 Obligaciones generales del empresario

1.- El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos de trabajo.

De acuerdo con esta disposición, sólo deben emplearse equipos que sean

"seguros para el uso previsto".

En el sentido de este real decreto el empresario puede **adaptar o modificar** un equipo de trabajo según se explica a continuación

Si es preciso, el empresario deberá adaptar (también se usa el término poner en conformidad o adecuar) los equipos convenientemente y de acuerdo con lo indicado en la disposición transitoria única **se trata de adaptarlos** (un equipo "viejo", no sujeto al marcado CE) **para que cumplan el Anexo I de este real decreto.**

Máquinas anteriores al 1-1-95

Estas "adaptaciones" pueden ser sencillas o más o menos complicadas, ya que van desde colocar un resguardo fijo en una máquina hasta el cambio de la maniobra de mando de una prensa de excéntrica, o las asociadas a la necesidad de sustituir un sistema de protección por otro distinto, porque el averiado no tiene sustituto en el mercado.

No es requerido un marcado CE, que nunca se deriva de la simple aplicación de este real decreto.

No llevarán un marcado CE
Por cumplir el R.D. 1215/97, no debe llevar el marcado CE

También son adaptaciones por ejemplo,

- **incorporar en un equipo móvil unos focos suplementarios para trabajar en un lugar con deficiente iluminación o**
- **dotar de aire acondicionado a una cabina de un tractor o**
- **a una cabina de grúa de acería, o**
- **dotar a los equipos móviles con asientos regulables para su posible adaptación a los diferentes operarios,**

sin modificar sus características básicas ni su uso previsto, que aunque fuesen realizadas en equipos nuevos, no supondrían una pérdida de las garantías dadas por el fabricante,

aunque siempre es recomendable consultar con el mismo.

Si se hacen en equipos antes de 1-1-95 se hacen.
Si se hacen en equipos con marcado CE, consultar fabricante

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3. Guía

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

En el caso de que se modifique la utilización de un equipo de trabajo en condiciones no consideradas por el fabricante, ajustándose a lo dispuesto en el apartado 1.3 del Anexo II de este Real Decreto, pero no se modifiquen las características básicas del equipo, como puede ser:

- **el uso excepcional de elevación de personas con máquinas para elevar cargas materiales (véase Anexo II apartado 3.1b)), o**
- **manipular cargas suspendidas de las horquillas con (de) una carretilla elevadora de mástil vertical,**

se efectuará la preceptiva evaluación, y se implantarán las medidas preventivas pertinentes, incluyendo las que pueden afectar al puesto de trabajo.

No es tan fácil. Ver Apéndice N de la Guía

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3. Guía

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Si el empresario modifica una máquina sujeta al marcado CE se convierte en fabricante cuando las modificaciones efectuadas afectan *al uso previsto por el fabricante original* y/o *a las características básicas de dicha máquina.*

No se puede hacer, hay que consultar con el fabricante
Si se hace se convierte en fabricante.
En una maquina de antes de 1-1-95, si se hacen cambios profundos o se modifica el uso previsto de la máquina también se convierte en fabricante

Modificación del uso previsto por el fabricante original. Guía Directiva de máquinas 2006/42

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

1.1.1 Definiciones (continuación)

. . .

h) «uso previsto»: uso de la máquina de acuerdo con la información proporcionada en el manual de instrucciones;

§171 Uso previsto

El primer paso del proceso de evaluación de riesgos descrito en el Principio general 1 es determinar los límites de la máquina, lo que incluye el uso previsto de la misma. La máquina no es necesariamente segura para todos los usos posibles:

por ejemplo, normalmente, el fabricante de una máquina para trabajar el metal no habrá diseñado la máquina para trabajar la madera en condiciones seguras y *viceversa:*
***por ejemplo,* normalmente, el fabricante de una plataforma elevadora móvil de personal no habrá diseñado la máquina para su utilización como grúa en condiciones seguras.**

1.1.1 Definiciones (continuación)

. . .

i) «mal uso razonablemente previsible»: uso de la máquina de una forma no prevista en el manual de instrucciones, pero que puede resultar de un comportamiento humano fácilmente previsible.

1.7.4.2 Contenido del manual de instrucciones (continuación)

. . .

g) una descripción del uso previsto de la máquina;

h) advertencias relativas a los modos que, por experiencia, pueden presentarse, en los que no se debe utilizar una máquina;

Modificación de las características básicas de dicha máquina

§ 72 Máquinas nuevas y usadas

La Directiva de máquinas también se aplica a las máquinas que tienen como base máquinas usadas que se han transformado o reconstruido sustancialmente y que, por ello, pueden considerarse máquinas nuevas.

Se plantea la cuestión de cuándo la transformación de una máquina se considera fabricación de una nueva máquina sujeta a la Directiva de máquinas.

No pueden ofrecerse criterios precisos para responder a esta pregunta en cada caso particular.

Por lo tanto, en caso de duda, es recomendable que la persona que proceda a la comercialización de dichas máquinas reconstruidas o a su puesta en servicio en el mercado consulte a las autoridades nacionales competentes.

Modificación de las características básicas de dicha máquina

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

¿Qué es una modificación sustancial de las funciones de una máquina?

Es toda modificación que implique que la máquina realice funciones, o aplicaciones que antes no hacía, después de dicha modificación. También se considera modificación sustancial aquélla que dé lugar a la aparición de nuevos riesgos en la máquina.

En ninguna parte de la Directiva se explica qué se entiende por modificación sustancial.

No se considerarán modificaciones sustanciales, por ejemplo, pintar la máquina o el cambio de piezas defectuosas.

Modificación de las características básicas de dicha máquina

***Un cambio sustancial sería*, por ejemplo:**

- **El montaje de un motor más potente que permitiera alcanzar revoluciones más altas.**
- **Cambiar una alimentación automática por una alimentación manual, o viceversa.**
- **Aprovechar una máquina compleja que ha quedado obsoleta, utilizando alguna de sus funciones básicas (utilizar el plato de un torno para acoplarle un tambor lleno de granalla y convertirlo en granalladora, por ejemplo).**
- **Acoplar un manipulador neumático a una máquina para que realice una función o un movimiento adicional a los que hacía antes.**

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Cuando no sea posible garantizar de este modo totalmente la seguridad y salud de los trabajadores durante la utilización de los equipos de trabajo, el empresario tomará las medidas adecuadas para reducir tales riesgos al mínimo.

los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores han de ser seguros

Si, a pesar de las medidas adoptadas según el párrafo anterior, es preciso reducir aún más el riesgo, el empresario deberá adoptar *medidas complementarias* como:

- cambio de ubicación,
- uso restringido
- **la información o**
- **las instrucciones de utilización,**
- **la señalización,**
- **el adiestramiento,**
- **la supervisión del trabajo,**
- **un sistema de trabajo autorizado y supervisado (conocido como "sistema de permiso de trabajo")**
- **la utilización de equipos de protección individual.**

La utilización de EPI es el fracaso de la seguridad

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3. Guía

Conviene recordar que la expresión *"garantizar de este modo totalmente la seguridad y salud de los trabajadores"* *tiene sus límites en el estado de la técnica en el momento presente.*

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3 apartado 1 a

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

En cualquier caso, el empresario deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan:

a) Cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3 apartado 1 a. Guía

Para aplicar esta disposición conviene tener en cuenta que el artículo 41 de la Ley 31/1995, obliga a fabricantes, importadores y suministradores, a asegurar que sus productos sean seguros, siempre que sean instalados y utilizados según su uso previsto, debiendo suministrar a los empresarios, y éstos recabar de aquellos, el manual de instrucciones que debe de incluir el mal uso razonablemente previsible y, en su caso, los conocimientos que se precisan para que se pueda utilizar con seguridad y si es necesaria la utilización de equipos de protección individual.

El fabricante debe suministrar equipos seguros con el Manual de Instrucciones

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3 apartado 1 a. Guía

La **información proporcionada** debe permitir que la utilización y manipulación de un equipo de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, así como para que el empresario pueda cumplir con sus obligaciones de formación e información respecto a los trabajadores.

Esta obligación afecta a cualquier tipo de equipo de trabajo y, en el caso de los suministradores, a cualquier tipo de **cesión, incluyendo el alquiler y la donación gratuita.**

La obligación de información es para cualquier equipo y se aplica a alquiler, cesión o donación

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3 apartado 1 a. Guía

Cabe indicar también que este real decreto establece disposiciones para reducir los riesgos para los trabajadores durante la **utilización de los equipos de trabajo**.

Es por lo tanto **complementario a las reglamentaciones específicas** de comercialización, **debiéndose contemplar ambas reglamentaciones conjuntamente**.

El anexo II utilización, se aplica junto a la reglamentación de comercialización y el manual de instrucciones

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3 apartado 1 a. Guía

Es preciso resaltar, que en el caso de las máquinas comercializadas y/o puestas en servicio conforme a las disposiciones de la Directiva de Máquinas, dicha normativa desarrolla los instrumentos para que solamente se puedan poner en el mercado máquinas seguras.

Así, para diseñar y construir una máquina, el fabricante está obligado a realizar una evaluación de riesgos de la misma.

Dicha evaluación de riesgos forma parte del expediente técnico de la máquina, en poder de dicho fabricante.

El fabricante debe de hacer una Evaluación de Riesgos que se incluye en el expediente técnico

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3 apartado 1 a. Guía

No obstante, el que una máquina esté provista del marcado CE, acompañada de la declaración CE de conformidad y del manual de instrucciones, aunque son requisitos exigibles por la Directiva de Máquinas, no siempre supone una garantía absoluta de que sea totalmente conforme con los requisitos esenciales de seguridad y salud aplicables de dicha disposición, en especial si se trata de una máquina de segunda mano.

Tener Marcado CE, Declaración de Conformidad y Manual de Instrucciones a veces no es garantía de nada

Esto no implica que el empresario deba repetir la evaluación de riesgos efectuada por el fabricante sino que, debería, tal como establece este apartado, asegurarse de que dichas máquinas cumplen la legislación vigente,

¿Cómo?

apoyándose si es preciso en los recursos especializados contemplados por la normativa sobre prevención de riesgos laborales (servicios de prevención propios o ajenos), previamente a su compra y/o utilización.

A estos efectos, habría que distinguir las actuaciones y comprobaciones necesarias para la selección de la máquina de aquellas otras que resultan de aplicación una vez adquirida ésta, en el momento previo a su utilización.

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3 apartado 1 a. Guía

Por otro lado, deberían considerarse de forma separada aquellos requisitos exigibles a máquinas "viejas", no sujetas a una normativa específica de seguridad del producto, de aquellos otros relativos a máquinas "nuevas" para las que se exige el marcado CE, una declaración CE de conformidad y un manual de instrucciones

(el contenido mínimo del manual de instrucciones de una máquina está regulado en el punto 1.7.4.2 del anexo I del RD 1644/2008). Para más información relacionada con las actuaciones necesarias para adquirir un equipo, y en particular una máquina, se recomienda consultar el punto 4.6.1 de la Guía técnica para la Integración de la Prevención de Riesgos Laborales del INSHT.

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3 apartado 1 a. Guía

Dicho lo anterior, cabe destacar la importancia del manual de instrucciones de la máquina, que puede servir de guía para realizar, a pié de máquina, las comprobaciones relativas a la seguridad, como herramienta básica de información acerca de su

- **montaje e instalación,**
- **mantenimiento,**
- **utilización,**
- **limpieza, etc.**

y, en su caso, a la información y advertencias sobre los riesgos residuales y las correspondientes medidas preventivas a aplicar por el empresario.

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3 apartado 1 a. Guía

Si, como resultado de las comprobaciones indicadas anteriormente, y apoyándose, si es preciso, en los criterios de la(s) norma(s) armonizada(s) correspondiente(s),

se considera que una máquina con marcado CE no es suficientemente segura, porque no se han aplicado correctamente los requisitos esenciales de salud y seguridad del Anexo I de la Directiva de Máquinas por el fabricante de la misma,

el empresario debería tratar de **resolver el problema con dicho fabricante** adoptando entre tanto, si es preciso, las medidas necesarias para conseguir la seguridad de los trabajadores.

En cualquier caso el empresario debe tener en cuenta que, en cuanto a las características de diseño de dichas máquinas, es de aplicación su reglamentación específica

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3 apartado 1 a. Guía

Una evaluación de riesgos en profundidad, total, o, en su caso, parcial, de una máquina (véase el Apéndice F), por el empresario, estaría justificada, por ejemplo:

- **En el caso de una máquina "vieja" (anterior a la aplicación de la Directiva de Máquinas), es decir, de una máquina sin marcado CE, cuando se pretenda adaptarla a las disposiciones mínimas de los Anexos I y II de este real decreto.**

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3 apartado 1 a. Guía

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- **Tanto para una máquina vieja, como para una máquina con marcado CE (máquina "nueva"), cuando el empresario pretenda realizar modificaciones que afecten al uso previsto por el fabricante de la máquina y/o a las características básicas de dicha máquina, o cuando la máquina se vaya a utilizar de una manera no considerada por el fabricante en el diseño de la misma (véase el apartado 1.3 del Anexo II de este Real Decreto).**

- **Tanto para una máquina "vieja", como para una máquina "nueva", cuando las causas de un accidente o incidente producido pongan de manifiesto carencias de seguridad imputables a la máquina y que se han de poner en evidencia con una nueva evaluación de riesgos.**

Esas evaluaciones se realizarán tomando como base la normativa que les es de aplicación

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3 apartado 1 a. Guía

En cuanto a las disposiciones que pudieran afectar a las características de un equipo de trabajo, cabe recordar lo indicado anteriormente en los comentarios al primer párrafo del apartado 1 de este artículo, con respecto a las consecuencias que se pueden derivar para el empresario, si realiza modificaciones de equipos sujetos al marcado CE, es decir, legalmente comercializados y/o puestos en servicio, conforme a las disposiciones de la Directiva de Máquinas correspondiente.

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3 apartado 1 a. Guía

Además debe tenerse también en cuenta lo dispuesto en el Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

Dicho real decreto que, entre otras cosas, establece en su artículo 3 los criterios a emplear para evaluar si un producto es seguro, es aplicable a los productos comercializados por primera vez después de su entrada en vigor, para los que no existe una normativa específica que regule su seguridad[3].

3 ***Se aplica a todo producto destinado al consumidor, incluidos los ofrecidos o puestos a disposición de los consumidores en el marco de una prestación de servicios para que estos los consuman, manejen o utilicen directamente, o que, en condiciones razonablemente previsibles, pueda ser utilizado por el consumidor, aunque no le está destinado, que se le suministre o se ponga a su disposición, a título oneroso o gratuito, en el marco de una actividad comercial, ya sea nuevo, usado o reacondicionado.***

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3 apartado 1 b.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Si el Equipo de Trabajo no debe de cumplir con los Requisitos Reglamentarios anteriores deberá cumplir con :

b) Las condiciones generales previstas en el anexo I de este Real Decreto.

Equipos de Trabajo que no son máquinas y no tienen directiva específica

Para máquinas fabricadas antes del 1 de enero de 1995

Los requisitos fijados en este anexo deben ser considerados como <u>mínimos absolutos</u>

Consecuentemente, en la práctica, el Anexo I es de aplicación subsidiaria respecto a la citada normativa **y debe suponerse que los equipos de trabajo sujetos al marcado CE (máquinas, equipos médicos, aparatos a gas, equipos a presión, etc.) lo cumplen siempre.**

hay que comprobarlo

La simple aplicación de los requisitos de este Anexo I a equipos con reglamentación específica **(en el caso de máquinas, a las posteriores al 1 de enero de 1995)** ***podría suponer una merma en los niveles de seguridad exigibles*** **y** puede que no satisfagan lo requerido por el estado de la técnica **(véase Art.15 e) de la LPRL).**

Artículo 15: Principios de la acción preventiva
e).- Tener en cuenta la evolución de la técnica

REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 3. Apartado 4. Guía

INVASSAT Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Cabe añadir que el fabricante de un equipo de trabajo, está obligado tanto para los equipos con marcado CE, como para los equipos sometidos a la reglamentación de seguridad general de los productos a suministrarlos con sus correspondientes manuales de instrucciones y puede indicar, otras "precauciones" complementarias a las descritas en este Anexo II.

La adaptación a este real decreto también supone la elaboración de un manual de uso en el que se desarrollen los apartados de este Anexo.

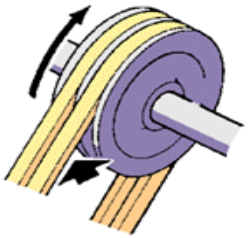
SEGURIDAD DE UNA MÁQUINA: Es la aptitud para desempeñar su función, para ser transportada, para ser instalada, ajustada, mantenida, desmantelada y retirada en las condiciones de utilización previstas, especificadas en el manual de instrucciones.

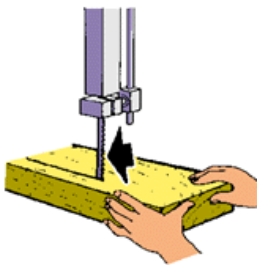
1

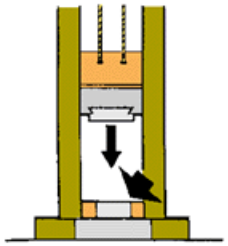
La seguridad de la máquina debe ser contemplada en todas las fases de su vida.

2

Esta seguridad quedará garantizada para el uso estipulado por el fabricante







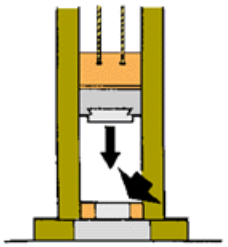
PELIGROS DE LAS MÁQUINAS

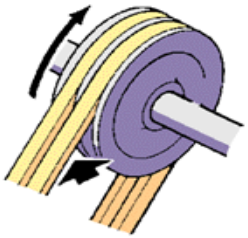
INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

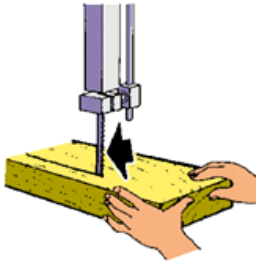
- ✓Cortes y cizallamientos.
- ✓Golpes y aplastamientos.
- ✓Atrapamientos.
- ✓Quemaduras.
- ✓Choques eléctrico.
- ✓Proyección fragmentos o partículas.
- ✓Pérdida de audición.
- ✓Exposición a sustancias peligrosas.
- ✓Exposición a radiaciones.
- ✓Incendios o explosiones.
- ✓Fatiga visual y/o mental.
- ✓Sobreesfuerzos.
- ✓Vibraciones.

Los elementos origen de estos peligros son:

- ✓Elementos móviles de trabajo.
- ✓Elementos móviles de energía o movimiento.
- ✓Instalación eléctrica.
- ✓Herramientas de trabajo.
- ✓Materias utilizadas.
- ✓Mandos.
- ✓Iluminación.







PELIGROS DE LAS MÁQUINAS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

MEDIDAS DE SEGURIDAD → Es el medio que elimina el peligro o reduce el riesgo

SECUENCIA:

Utilización medios técnicos sobre máquinas → Utilización EPIs por parte del trabajador → Métodos y normas de trabajo seguro

OBJETO: El objeto de implantación de las medidas de seguridad es para hacer lo más segura posible la máquina siguiendo los siguientes criterios:

1. **Eliminando todos los peligros que posea.**
2. **Disminuyendo el nivel de riesgo actuando sobre los elementos peligrosos.**
3. **De cualquier forma deberá tener en cuenta los riesgos residuales.**

ELEMENTOS DE SEGURIDAD

RESGUARDOS

- FIJOS
- MÓVILES

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

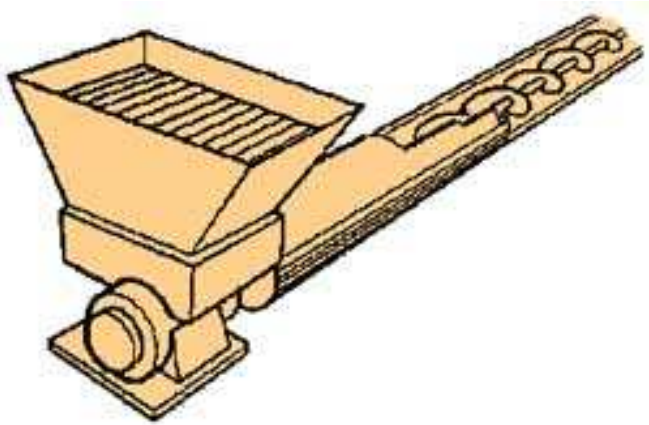
- MANDOS SENSITIVOS
- DISPOSITIVOS SENSIBLES

Elementos móviles que intervengan en el trabajo: Se protegerán mediante:

- **Resguardos fijos**.
- **Resguardos móviles** asociados al sistema de mando mediante enclavamientos.
- **Dispositivos de protección sensibles** (por ejemplo barreras fotoeléctricas o alfombras sensibles),
- **Dispositivos de protección mediante mantenimiento a distancia** (por ejemplo mandos bimanuales),
- **Dispositivos de protección destinados a impedir mecánicamente el acceso de todo o parte del cuerpo del operador**.

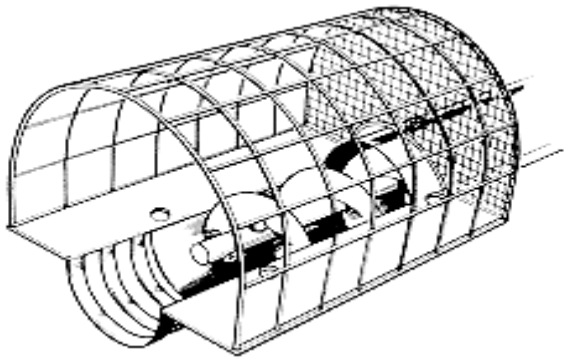
Diseño y Concepción de Resguardos

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball



RELATIVOS AL PROTECTOR:

- La concepción del protector no dará origen a un nuevo riesgo.
- Deberán ser de material duradero y que no aporten riesgos higiénicos, de fácil limpieza.
- Se elegirán con colores que llamen la atención sobre los mismos.
- Carecerán de aristas, bordes afilados o peligrosos.



RELATIVOS A MÁQUINAS:

- Deberán permitir la realización de operaciones de mantenimiento.
- Aguantarán los peligros de proyecciones por rupturas elementos de la máquina.
- Confinarán el riesgo de emisión de gases, partículas, líquidos, etc.
- Deberán atenuar (si es posible) emisiones sonoras y radiaciones.
- En caso riesgo explosión, deberán ser capaces de disipar la energía liberada en forma y sentido seguros.

RELATIVOS AL OPERARIO:

- Distancias de seguridad.
- Visión adecuada de operación.
- Dimensiones y pesos de las partes amovibles adecuadas.

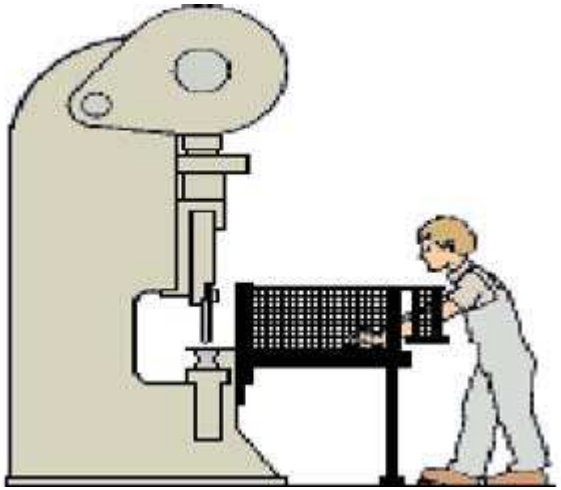
RESGUARDOS → Elementos de las máquinas utilizados específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material.

RESGUARDOS FIJOS

Resguardo que mantiene su posición ya sea de forma permanente o por medio de elementos de fijación.

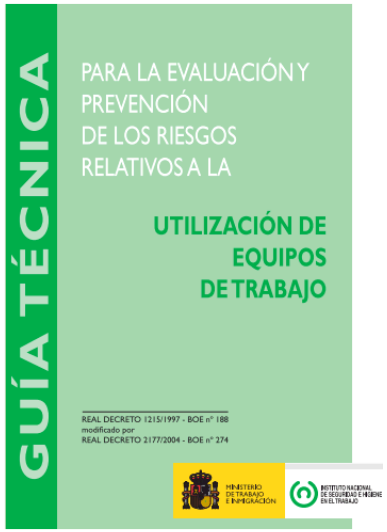
RESGUARDO FIJO ENVOLVENTE:

Protector fijo que una vez cerrado impide el acceso a la zona peligrosa por medio de un confinamiento.



RESGUARDO FIJO DISTANCIADOR:

No encierra completamente la zona peligrosa pero impide o limita el acceso gracias a sus dimensiones y a su alejamiento del riesgo.



ANEXO I
DISPOSICIONES MÍNIMAS APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO

OBSERVACIÓN PRELIMINAR

Las disposiciones que se indican a continuación sólo serán de aplicación si el equipo de trabajo da lugar al tipo de riesgo para el que se especifica la medida correspondiente.

En el caso de los equipos de trabajo que ya estén en servicio en la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto, la aplicación de las citadas disposiciones no requerirá necesariamente la adopción de las mismas medidas que las aplicadas a equipos nuevos.

Normas tipo B

norma española

UNE-EN 953:1998+A1

Septiembre 2009

TÍTULO

Seguridad de las máquinas

Resguardos

Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles

Safety of machinery. Guards. General requirements for the design and construction of fixed and movable guards.

Sécurité des machines. Protecteurs. Prescriptions générales pour la conception et la construction des protecteurs fixes et mobiles.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 953:1997+A1:2009.

OBSERVACIONES

Esta anulará y sustituirá a la Norma UNE-EN 953:1998 antes de 2009-12-29.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 *Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo* cuya Secretaría desempeña INSHT.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 41119:2009

© AENOR 2009
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:
AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación
Génova, 6
28004 MADRID-España
info@aenor.es
www.aenor.es
Tel.: 902 102 201
Fax: 913 194 032

35 Páginas
Grupo 12

norma española

UNE-EN 1088:1996+A2

Noviembre 2008

TÍTULO

Seguridad de las máquinas

Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos

Principios para el diseño y selección

Safety of machinery. Interlocking devices associated with guards. Principles for design and selection.

Sécurité des machines. Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs. Principes de conception et de choix.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 1088:1995+A2:2008.

OBSERVACIONES

Esta norma anulará y sustituirá a las Normas UNE-EN 1088:1996 y UNE-EN 1088:1996/A1:2008 el 2009-12-29.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 *Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo* cuya Secretaría desempeña INSHT.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 53686:2008

© AENOR 2008
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:
AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación
Génova, 6
28004 MADRID-España
info@aenor.es
www.aenor.es
Tel.: 902 102 201
Fax: 913 194 032

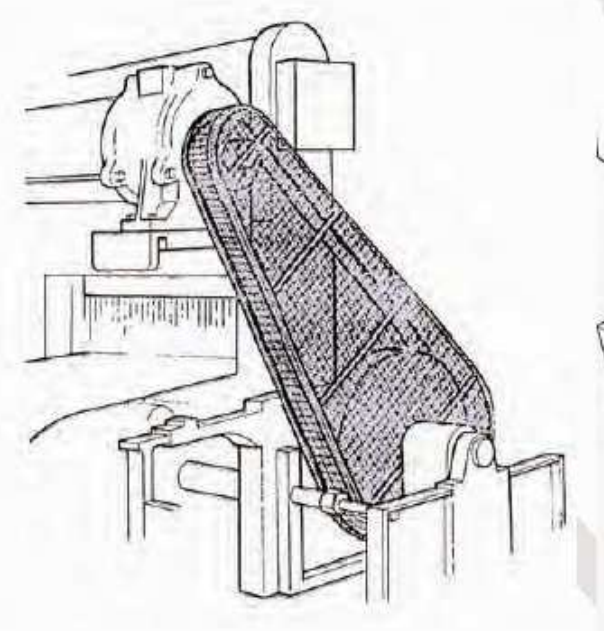
46 Páginas
Grupo 28

Resguardos fijos, sólidamente sujetos en su lugar, cuya fijación esté garantizada por sistemas de apertura que necesite utilizar herramientas y deberá ser imposible que permanezcan en su puesto si carecen de sus medios de fijación.

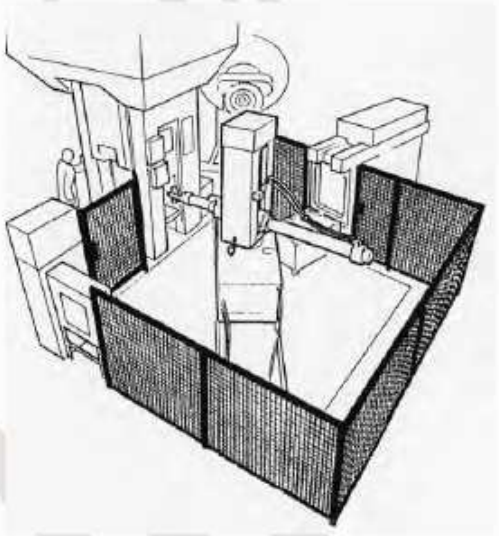
UNE EN 953. Resguardos

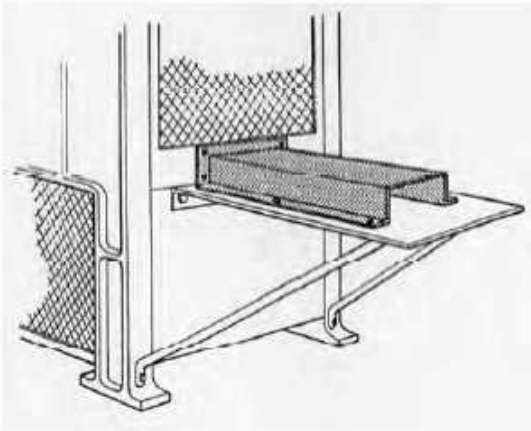
Resguardos Fijos

Requieren herramienta



Fijo Envolvente

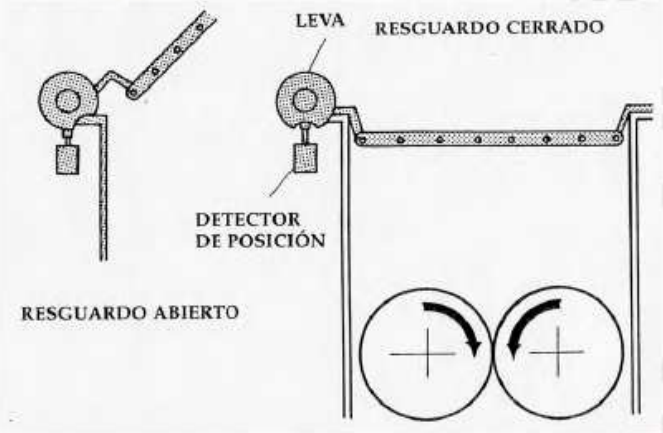


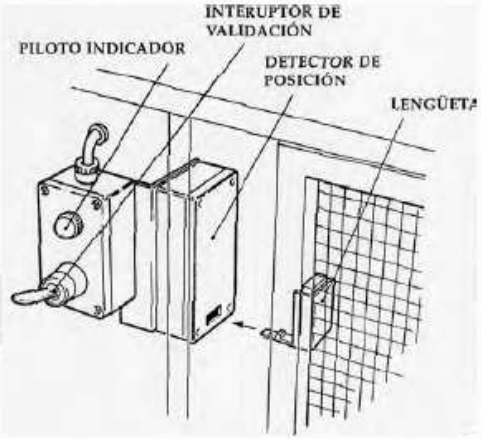


Fijo Distanciador

UNE EN 953. Resguardos

Resguardos Móviles No Requieren herramienta





Móvil 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.

Móvil con dispositivo de enclavamiento y bloqueo

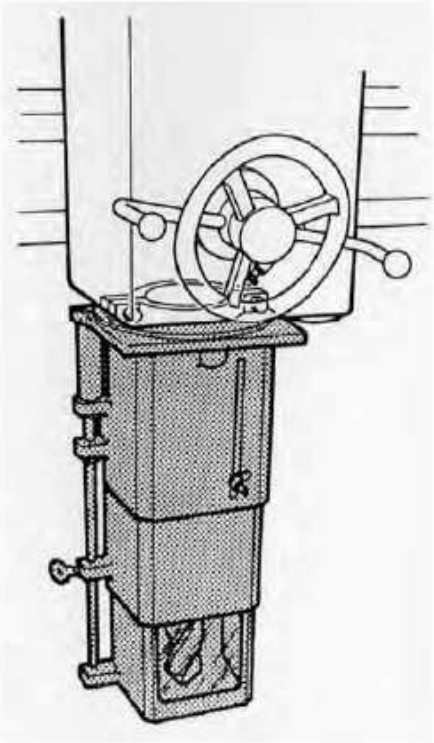
Las funciones peligrosas de la máquina no pueden desempeñarse hasta que el resguardo está cerrado y bloqueado.

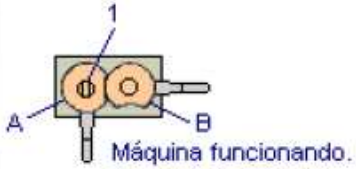
El resguardo permanece bloqueado durante la operación de la máquina.

El cierre y bloqueo no suponen la puesta en marcha de la máquina

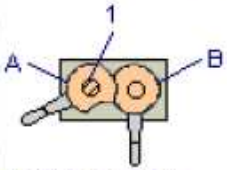
UNE EN 953. Resguardos

Resguardos Móviles (otros)

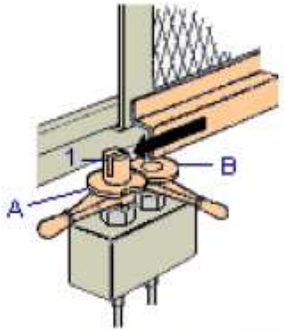




Máquina funcionando.
Resguardo cerrado.

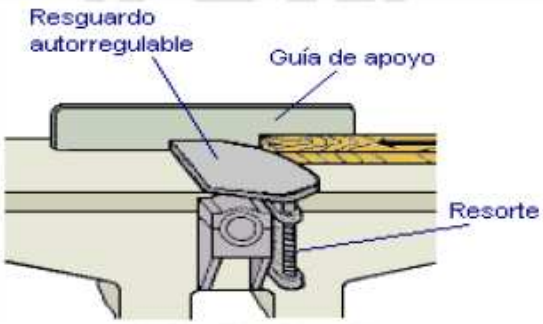


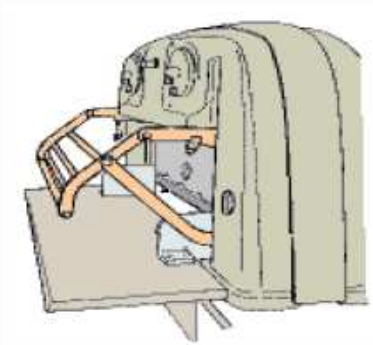
Máquina parada.
Resguardo libre al encajar
por entalladura de la pieza 1.



A y B Válvulas hidráulicas

Asociado al mando





Regulable

Autorregulable

Accionado por energía motriz

UNE EN 1088. Enclavamientos de Resguardos

Definiciones:

Dispositivo de enclavamiento: Dispositivo de protección mecánico, eléctrico, o de cualquier otra tecnología, destinado a impedir el funcionamiento de ciertos elementos de una máquina en determinadas condiciones.

Dispositivo de bloqueo de un resguardo: Dispositivo destinado a inmovilizar un resguardo en posición de cerrado y asociado al sistema de mando de modo que:
- La Máquina no funciona hasta que el resguardo está cerrado y bloqueado.
- El resguardo permanece bloqueado hasta que desaparecido el riesgo.

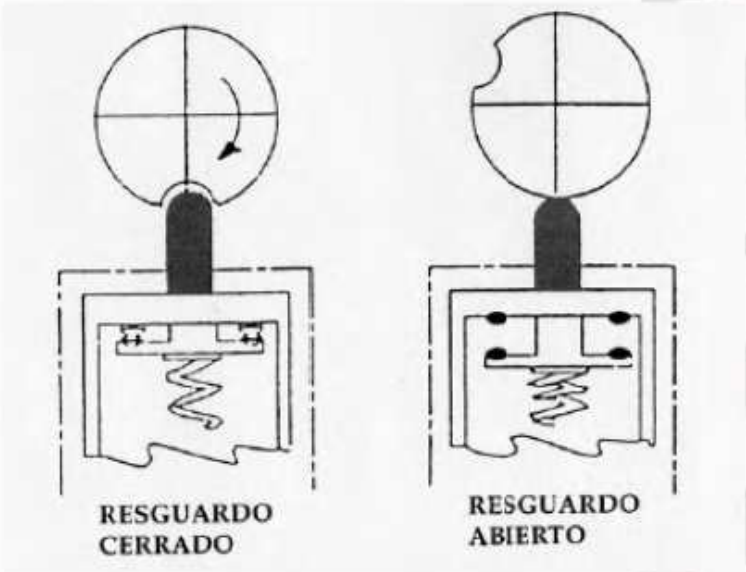
Enclavamiento asociado al sistema de mando: La orden de parada que proviene del dispositivo de enclavamiento se introduce en el sistema de mando, de modo que éste desencadena la interrupción de la alimentación de la energía de los ac-cionadores o la desconexión mecánica entre los elementos móviles y los accionadores.

Enclavamiento asociado al circuito de potencia: La orden de parada que proviene del dispositivo de enclavamiento interrumpe directamente la alimentación de la energía de los accionadores o la desconexión mecánica entre elementos móviles y accionadores.

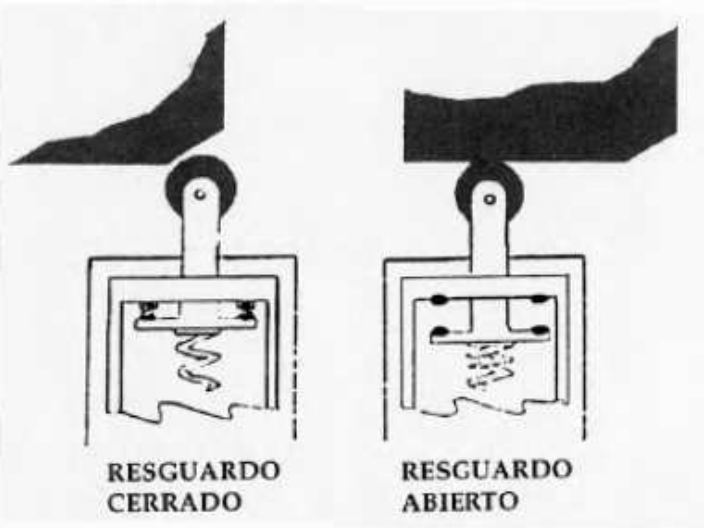
UNE EN 1088. Enclavamientos de Resguardos

Definiciones:

Acción mecánica positiva: Un componente mecánico arrastra inevitablemente a otro



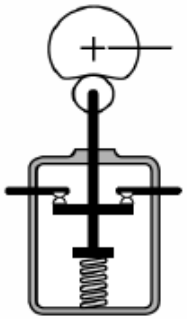
Resguardo giratorio



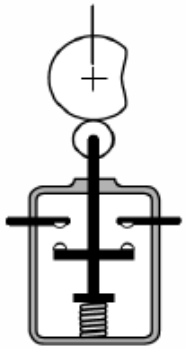
Resguardo corredizo

UNE EN 1088. Enclavamientos de Resguardos

Modo positivo



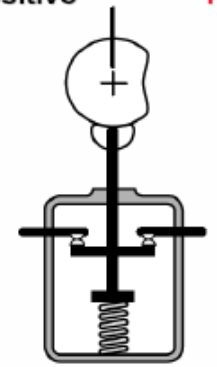
Máquina
en funcionamiento



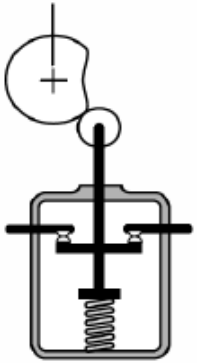
Máquina parada

Modo positivo

Posibles fallos

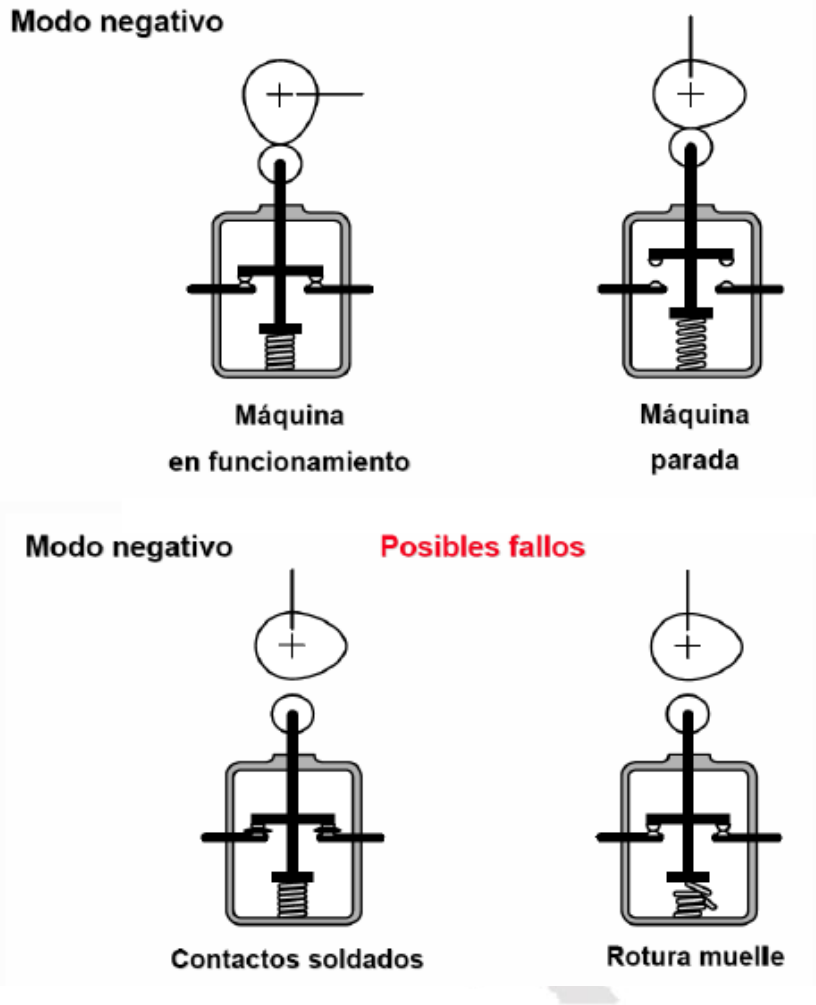


Desgaste cabeza



Alineación incorrecta

UNE EN 1088. Enclavamientos de Resguardos

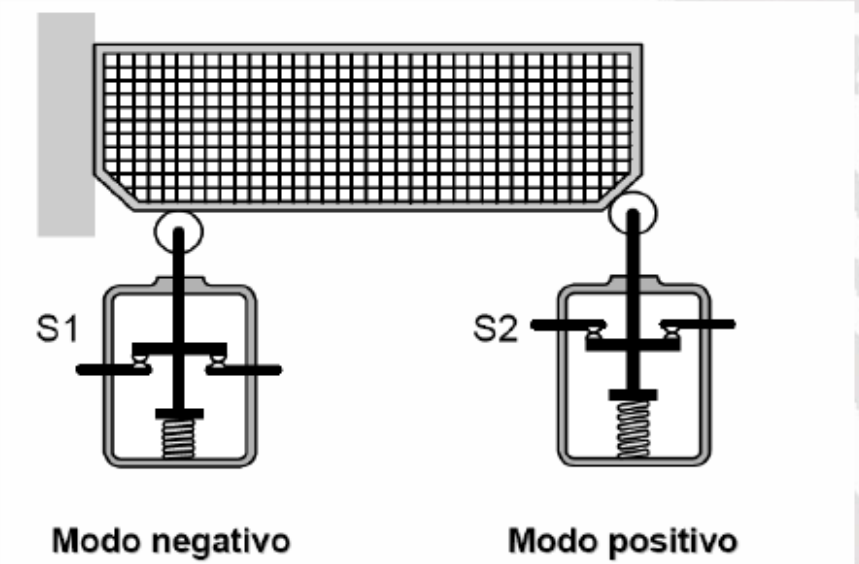


Cuando se use **un solo detector** para generara la orden de parada, será accionado según el **modo positivo**

UNE EN 1088. Enclavamientos de Resguardos

Reducción de fallos de causa común

Montaje redundante con:



Modo combinado

Diversidad de fuentes de energía

UNE EN 1088. Enclavamientos de Resguardos

Medidas para evitar la neutralización

Generales:

a) Dispositivos de enclavamiento codificados (medios mecánicos, eléctricos, magnéticos,…)

b) Impedir el acceso al dispositivo de enclavamiento mediante un obstáculo fijo mientras está abierto.

c) Técnicas de control (verificación cíclica, etc.).

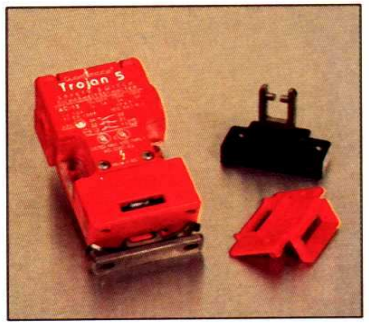
d) Detectores de posición adicionales

Dispositivos asociados a Resguardos Móviles

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

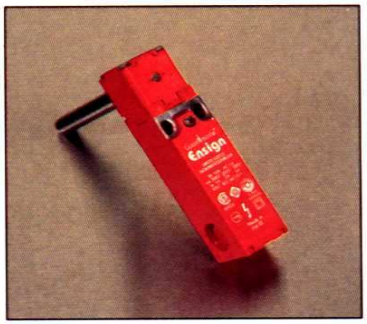
Dispositivos de Enclavamiento: son aquellos dispositivos de protección mecánico, eléctrico o de cualquier otra tecnología destinados a impedir el funcionamiento de ciertos elementos de una máquina bajo determinadas condiciones (mientras un resguardo no esté cerrado). Hay dos clases de estos dispositivos:

- **Enclavamiento asociado al sistema de mando**: la orden de parada que proviene del dispositivo de enclavamiento se introduce en el sistema de mando.
- **Enclavamiento asociado al circuito de potencia:** la orden de parada que proviene del dispositivo de enclavamiento interrumpe directamente la alimentación de energía de los actuadores .



Interruptor de Seguridad con actuador separado

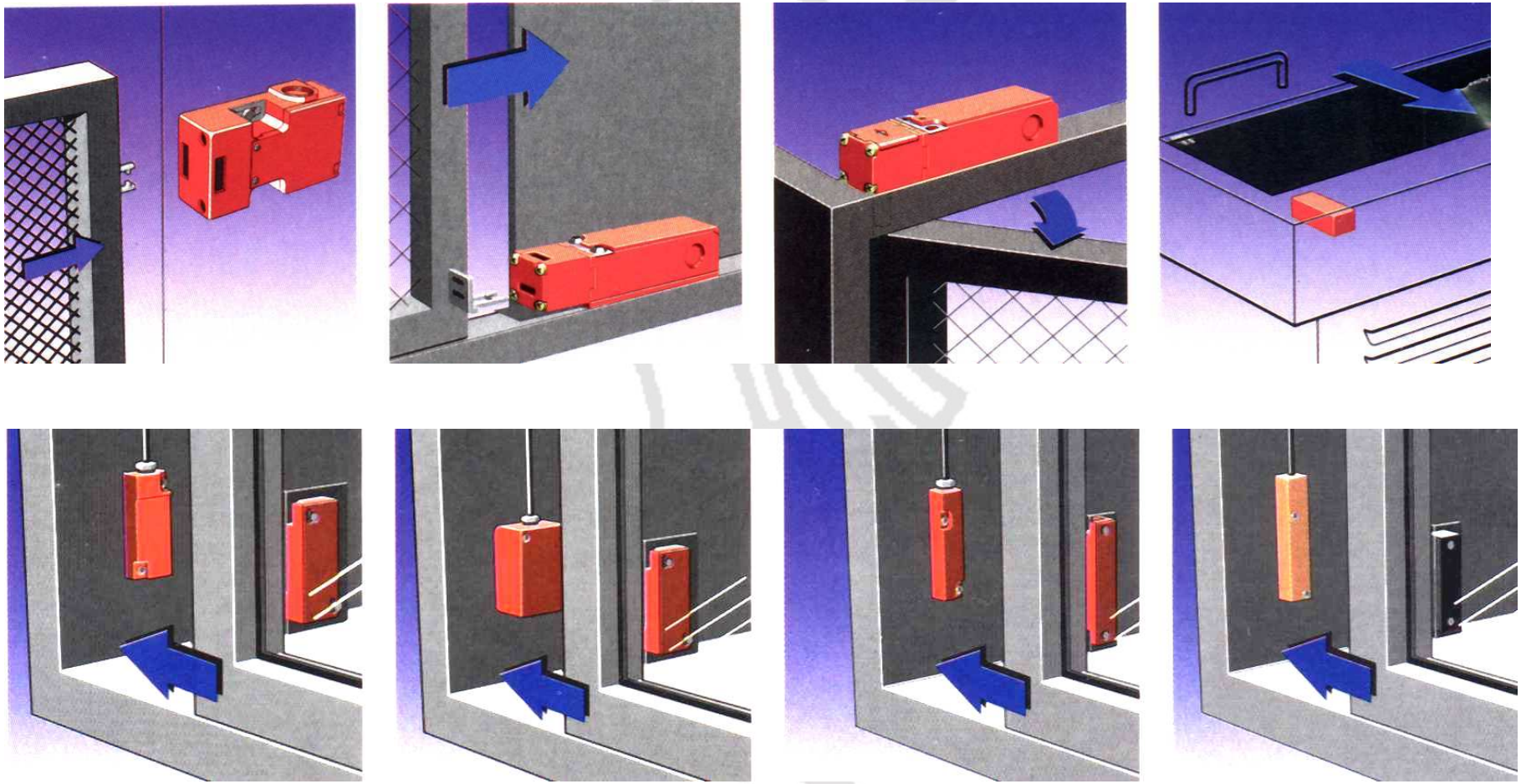
Interruptor de Seguridad con actuador compacto



Interruptor de Seguridad para bisagra

Interruptor de Seguridad miniatura con actuador compacto

Dispositivos de Enclavamiento:



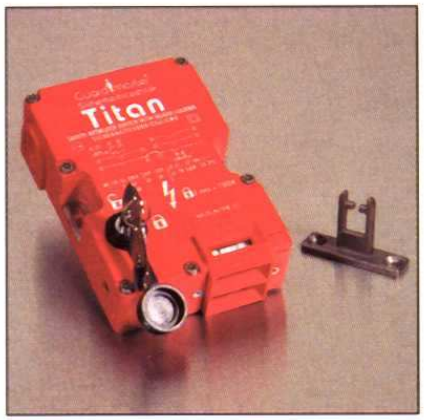
Dispositivos asociados a Resguardos Móviles

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

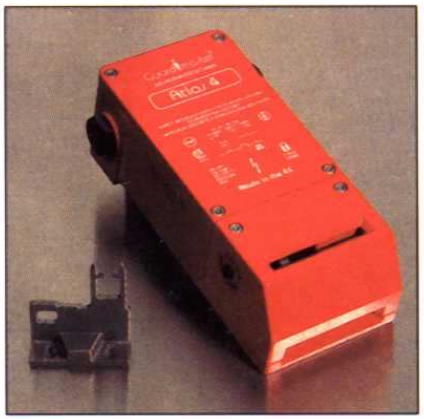
Dispositivos de Enclavamiento y Bloqueo: estos dispositivos mantienen inmovilizado el resguardo en posición de cerrado y asociado al sistema de mando de manera que:

- La máquina no pueda funcionar hasta que el resguardo esté cerrado y bloqueado.
- El resguardo permanezca bloqueado hasta que haya desaparecido el riesgo.

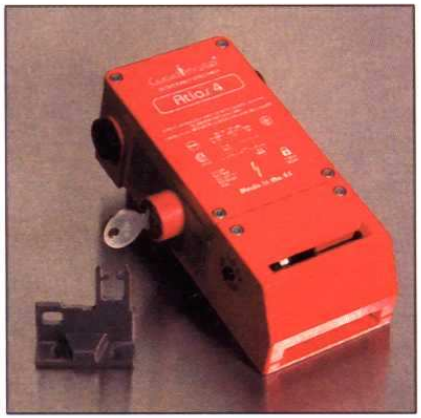
Interruptor compacto de Seguridad con Enclavamiento



Interruptor compacto de Seguridad con Enclavamiento

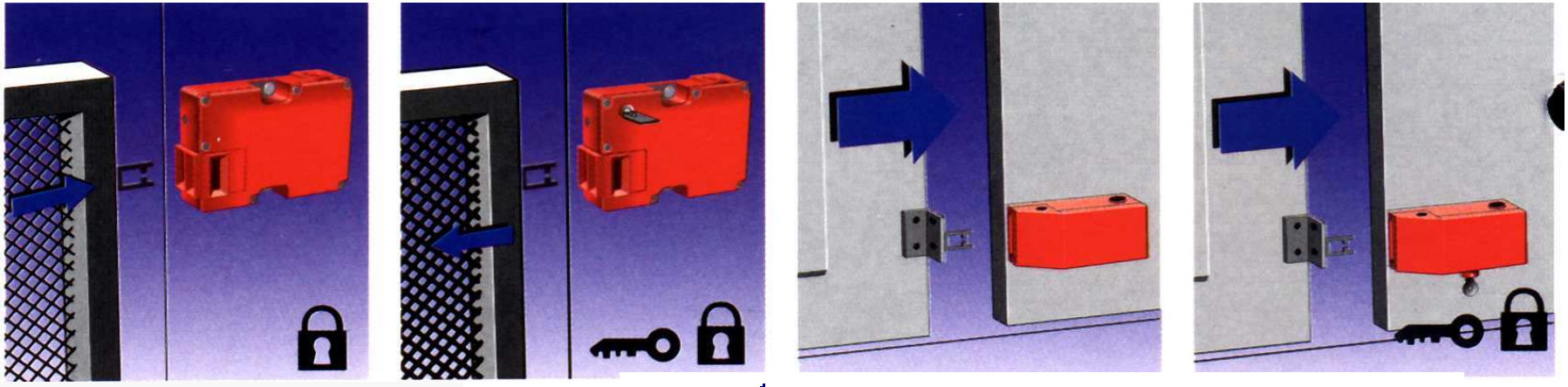


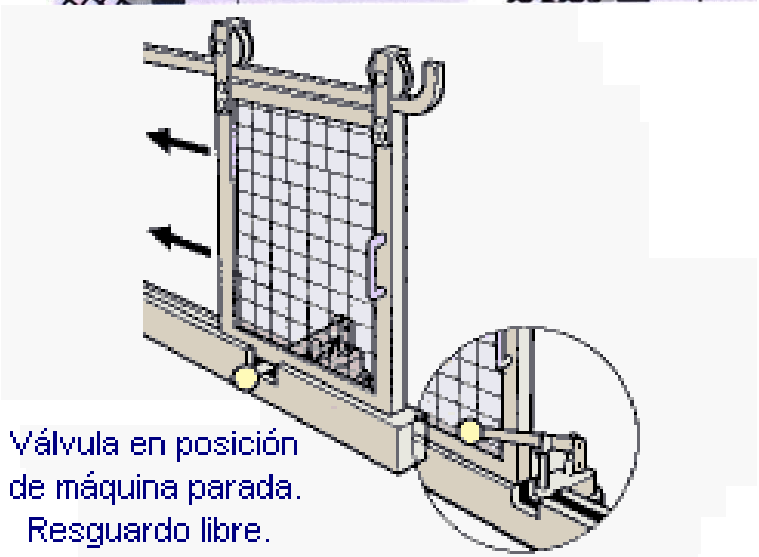
Interruptor de Seguridad con Enclavamiento para trabajo duro



Interruptor de Seguridad con Enclavamiento para trabajo duro

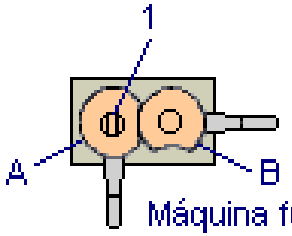
Dispositivos de Enclavamiento y Bloqueo:



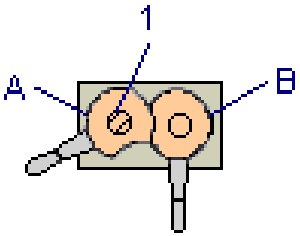


Válvula en posición de máquina parada. Resguardo libre.

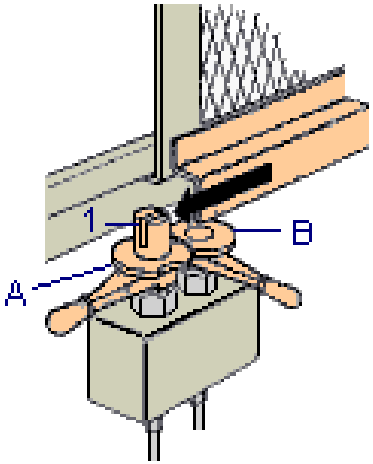
Válvula en posición de máquina en funcionamiento. Resguardo cerrado.



Máquina funcionando. Resguardo cerrado.



Máquina parada. Resguardo libre al encajar por entalladura de la pieza 1.



A y B Válvulas hidráulicas

Dispositivos de protección sensibles:

Deberán estar diseñados e integrados dentro del sistema de mando de tal manera que sea imposible que los elementos móviles empiecen a funcionar mientras el operador pueda entra en contacto con ellos.

la persona no pueda entrar en contacto con los elementos móviles mientras estén en movimiento.

La ausencia o el fallo de uno de elementos impedirá la puesta en marcha o provocará la parada de los elementos móviles.

Colocación de barreras fotoeléctricas para detectar cuerpos según norma UNE EN 13855

Deben estar situadas a una distancia a la zona peligrosa calculada mediante la siguiente ecuación:

$$S = 1600 \cdot T + (1200 - 0{,}4 \cdot H)$$

Donde,

- **S**: es la mínima distancia horizontal de seguridad en milímetros desde la cortina fotoeléctrica a la zona peligrosa más próxima.
- **T**: es el tiempo total de respuesta, compuesto por el tiempo de detección de la fotocélula más el tiempo de parada en condiciones de seguridad de los elementos móviles.
- **H**: es la altura de la fotocélula superior de la cortina de células fotoeléctricas.

Numero de fotocélulas	Alturas sobre el plano de referencia (suelo)
4	300, 600, 900, 1200 mm
3	300, 700, 1100 mm
2	400, 900 mm

Colocación de barreras fotoeléctricas para detectar cuerpos según norma UNE EN 13855

Deben estar situadas a una distancia a la zona peligrosa calculada mediante la siguiente ecuación:

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

Donde,

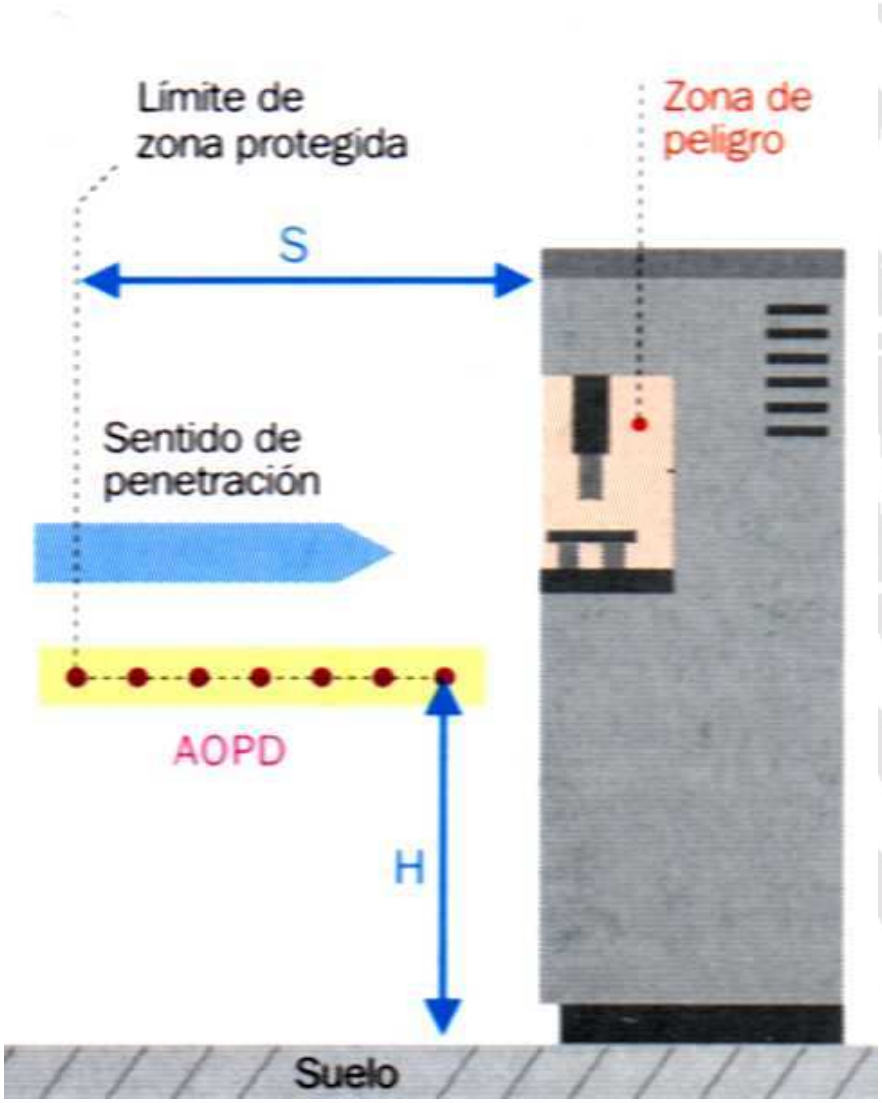
- **S**: es la mínima distancia de seguridad en milímetros desde la cortina fotoeléctrica a la zona peligrosa más próxima.
- **T**: es el tiempo total de respuesta, compuesto por el tiempo de detección de la fotocélula más el tiempo de parada en condiciones de seguridad de los elementos móviles.
- **d**: es el tamaño del objeto más pequeño que es capaz de detectarla cortina de células fotoeléctricas (valor indicado por el fabricante).

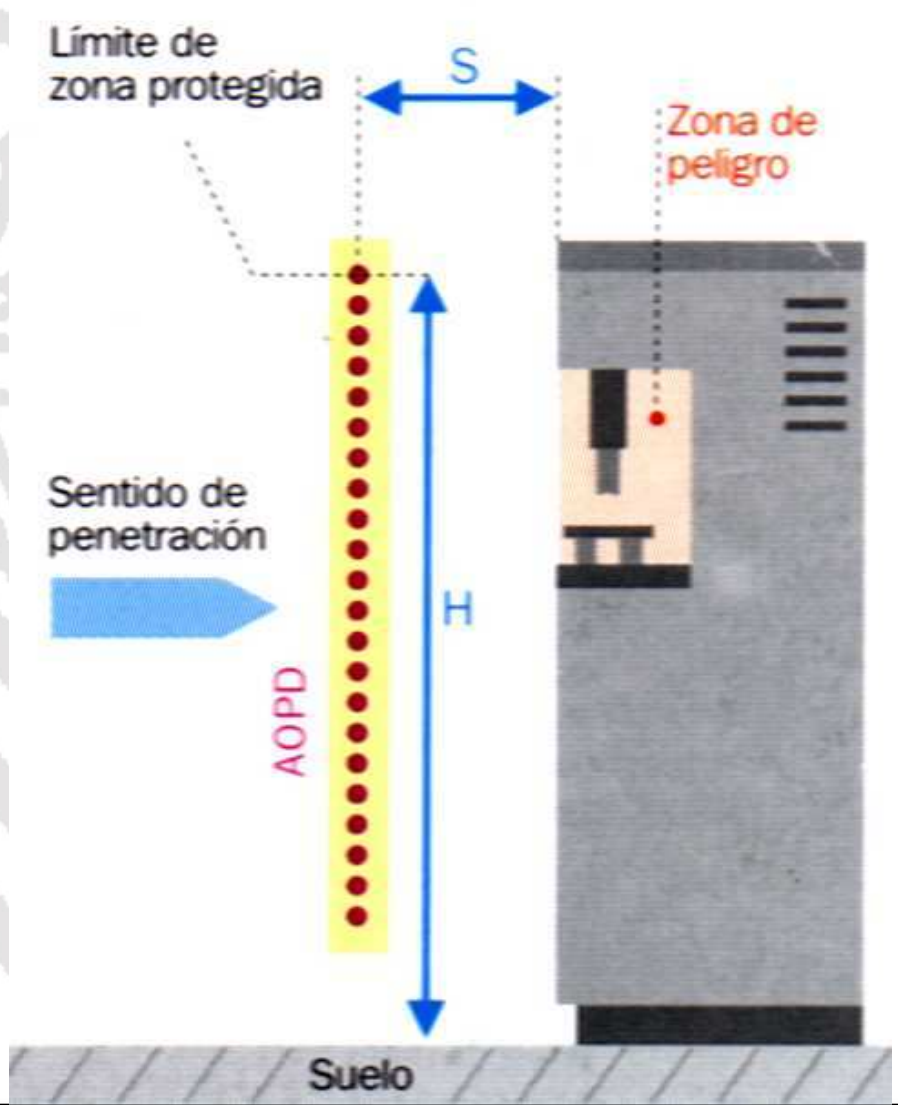
Para distancias mayores de 500 mm utilizar la siguiente ecuación:

$$S = 1600 \cdot T + 8 \cdot (d - 14)$$

Colocación de barreras fotoeléctricas para detectar cuerpos según norma UNE EN 13855

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

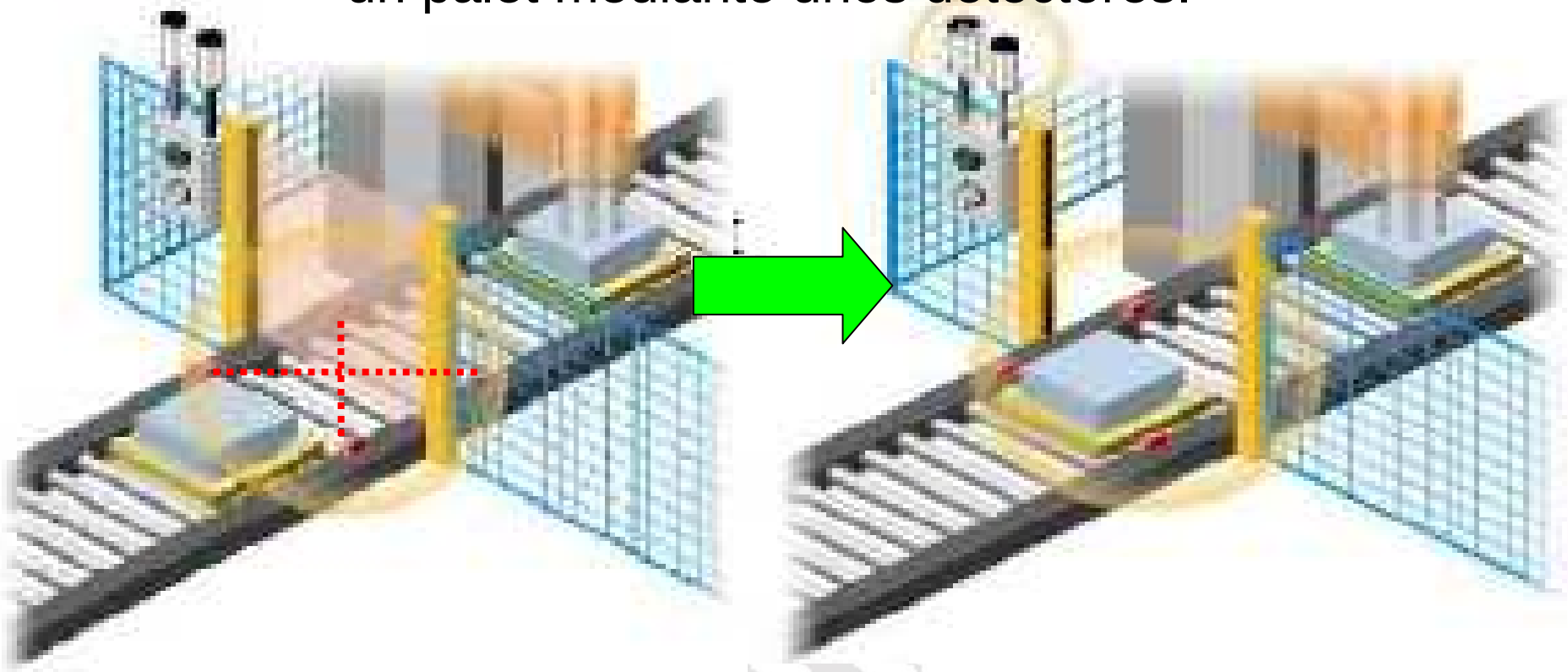




Sistema MUTTING

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

SISTEMA MUTTING, inhibe la barrera fotoelétrica cuando pasa un palet mediante unos detectores.



El cruce de los haz del Mutting se realiza siempre por detrás de la barrera para garantizar que son cortados a la vez por un objeto de grandes dimensiones.

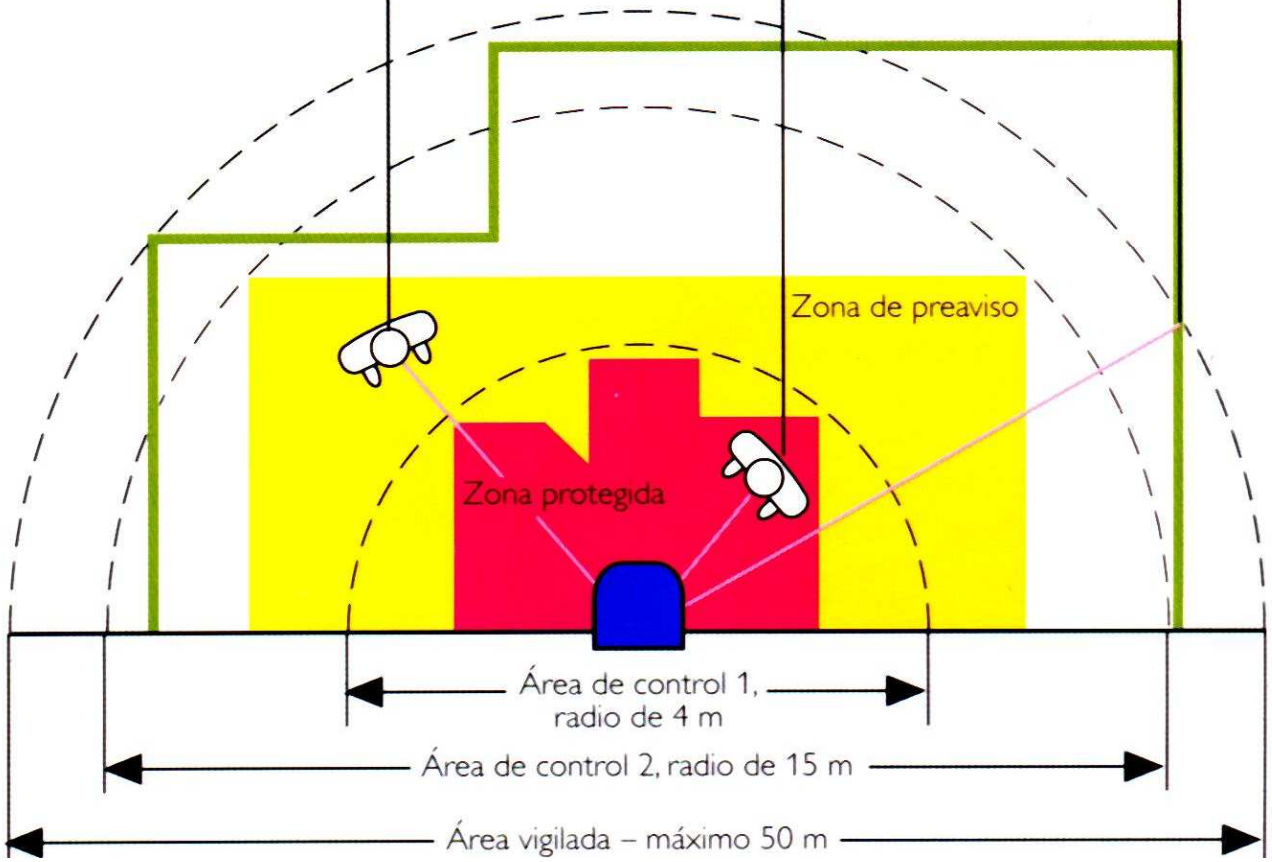
Detector Láser

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

La zona de preaviso permite una reacción progresiva a la intrusión en la zona de detección

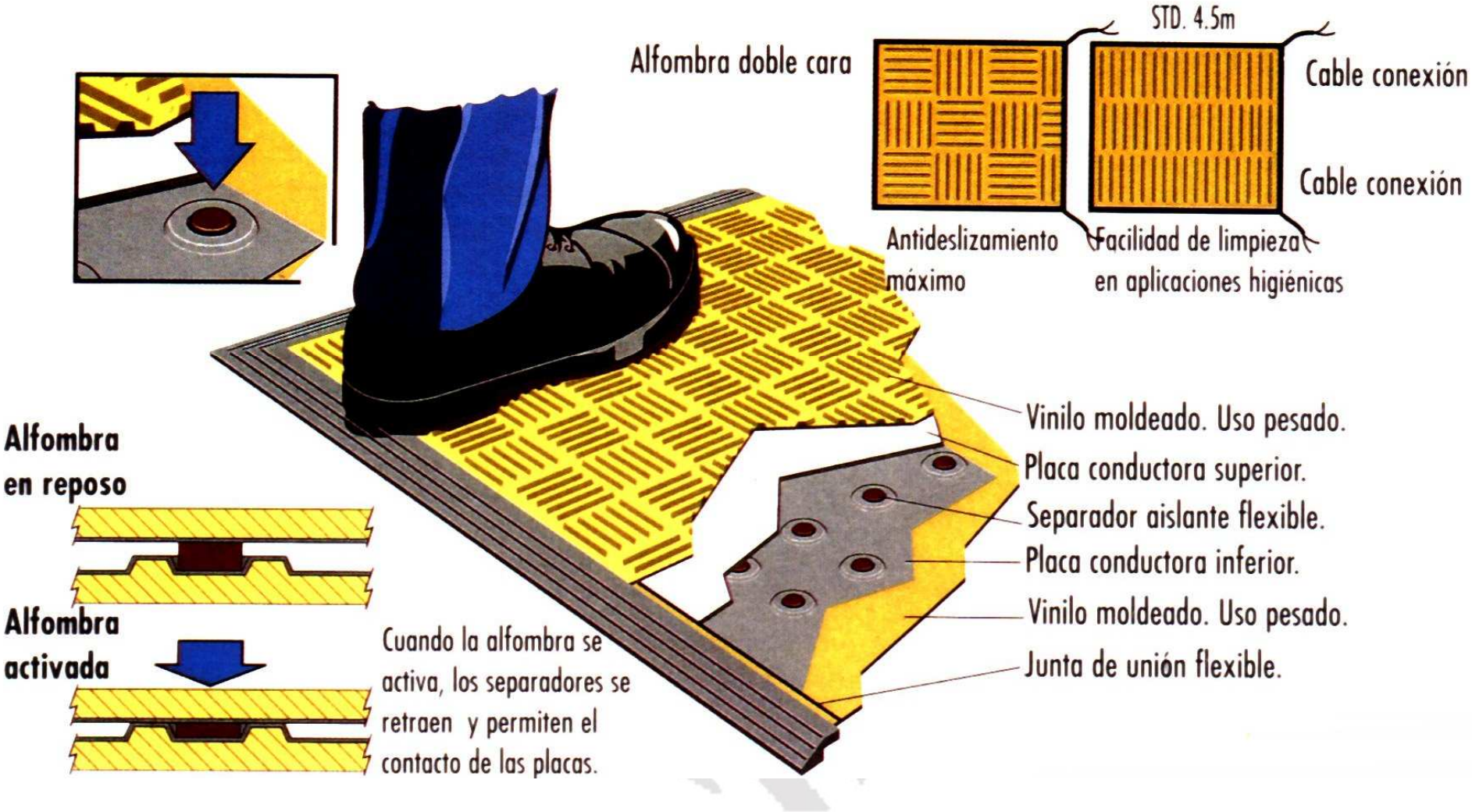
Si una persona penetra en la zona de detección, el PLS envía una orden de paro de máquina. La zona puede programarse en un radio de 4 m.

El entorno puede vigilarse hasta una distancia de 50 metros con datos disponibles on-line, ideal para la navegación de Vehículos Auto-Guiados o medición de contornos.



Alfombra sensible

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball



Colocación de barreras fotoeléctricas para detectar cuerpos según norma UNE EN 13855

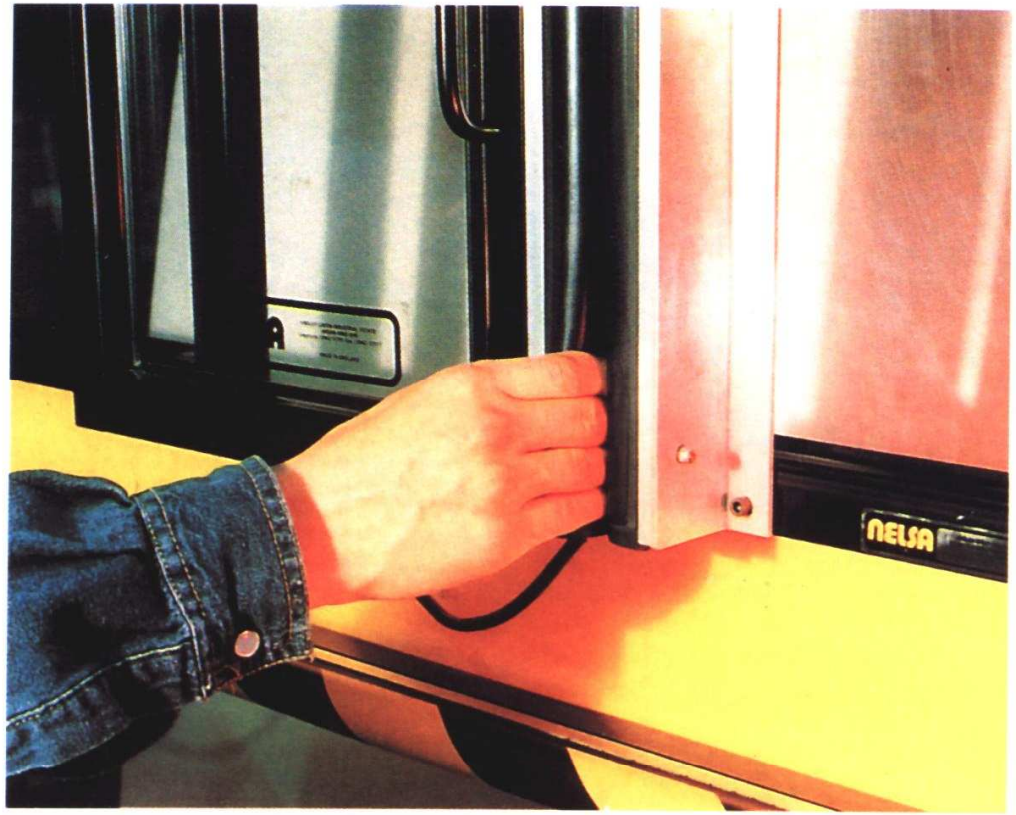
Deben tener una anchura mínima de 750 mm (para evitar que se pueda saltar sin pisarla) y la distancia mínima desde el borde frontal de la alfombra a la zona peligrosa se debe calcular mediante la siguiente ecuación:

$$S = 1600 \cdot T + 1200$$

Donde,

- **S**: es la mínima distancia horizontal de seguridad en milímetros desde el borde de detección de la alfombra a la zona peligrosa más próxima.
- **T**: es el tiempo total de respuesta, compuesto por el tiempo de detección de la alfombra más el tiempo de parada en condiciones de seguridad de los elementos móviles.

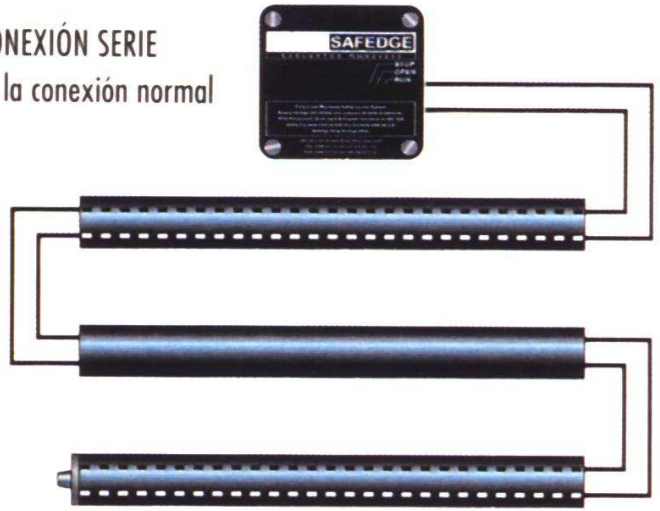
BORDES SENSIBLES



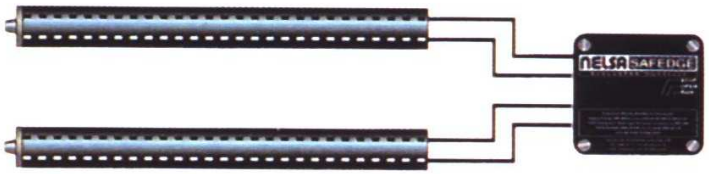
CONEXIÓN SERIE O PARALELO

CONEXIÓN STANDAR

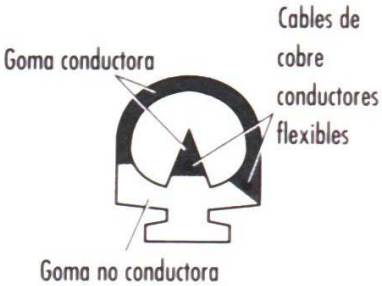
CONEXIÓN SERIE
Es la conexión normal

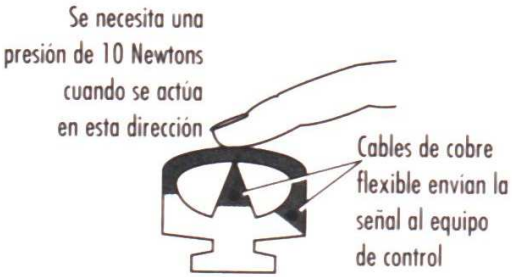


CONEXIÓN ALTERNATIVA



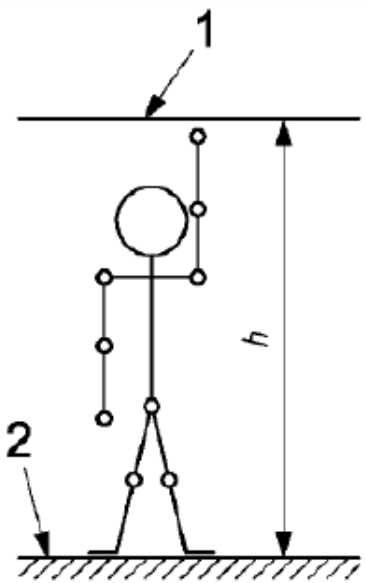
CONEXIÓN EN PARALELO
El máximo de bordes que pueden ser conectados es de dos.





UNE-EN ISO 13857. Distancias seguridad

1. Distancias seguridad miembros superiores (Alcance hacia arriba)

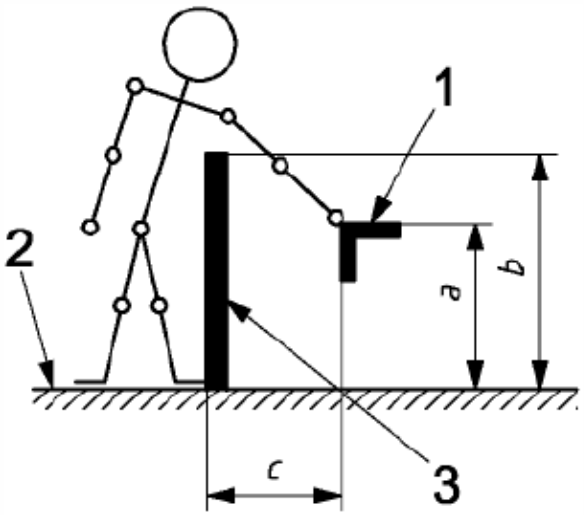


1. Zona peligrosa
2. Plano de Referencia
h. Altura de la zona peligrosa

Riesgo bajo: h=2.500mm
Riesgo alto: h=2.700mm

UNE-EN ISO 13857 . Distancias seguridad

1. Miembros superiores (alcance por encima de las estructuras de protección)



1. Zona peligrosa
2. Plano de Referencia
3. Altura de la zona peligrosa

a. Altura de la zona peligrosa
b. Altura de la estructura de protección
c. Distancia de seguridad horizontal con respecto a la zona peligrosa

UNE-EN ISO 13857 . Distancias seguridad

Miembros superiores (alcance en todas direcciones con limitación del movimiento)

Miembros superiores (alcance en todas direcciones con limitación del movimiento)

Miembros superiores (alcance en todas direcciones con estructuras de protección adicionales)

Miembros superiores (alcance a través de aberturas)

Miembros inferiores (alcance a través de aberturas)

DISTANCIAS RESGUARDOS SEGÚN NORMA UNE EN ISO 13857

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Altura de la zona Peligrosa A		Altura de la protección B								
	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2500	2700
		Distancia horizontal a la zona peligrosa C								
2700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	-
2400	1100	1000	900	800	700	600	400	300	100	-
2200	1300	1200	1000	900	800	600	400	300	-	-
1800	1400	1300	1100	900	800	600	400	-	-	-
1600	1500	1400	1100	900	800	600	-	-	-	-
1400	1500	1400	1100	900	800	500	-	-	-	-
1200	1500	1400	1100	900	800	-	-	-	-	-
1000	1500	1400	1000	800	700	-	-	-	-	-
800	1500	1300	900	600	-	-	-	-	-	-
600	1400	1300	800	-	-	-	-	-	-	-
400	1400	1200	400	-	-	-	-	-	-	-

DISTANCIAS RESGUARDOS SEGÚN NORMA UNE EN ISO 13857

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

PARTE DEL CUERPO	ABERTURA Resguardo	DISTANCIA DE SEGURIDAD		
		Ranura	Cuadrado	Círculo
Punta del Dedo	e ≤ 4	> 2 mm	> 2 mm	> 2 mm
	4 < e ≤ 6	> 10 mm	> 5 mm	> 5 mm
Dedos hasta los nudillos o hasta la mano	6 < e ≤ 8	> 20 mm	> 15 mm	> 5 mm
	8 < e ≤ 10	> 80 mm	> 25 mm	> 20 mm
	10 < e ≤ 12	> 100 mm	> 80 mm	> 80 mm
	12 < e ≤ 20	> 120 mm	> 120 mm	> 120 mm
	20 < e ≤ 30	> 850 mm	> 120 mm	> 120 mm
	30 < e ≤ 40	> 850 mm	> 200 mm	> 120 mm
	40 < e ≤ 120	> 850 mm	> 850 mm	> 850 mm

UNE EN 13849-1 SISTEMA DE MANDO

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

La primera etapa consiste en evaluar el riesgo de la máquina en la zona protegida por la función de seguridad que se esté analizando.

PL: "*nivel de prestaciones*", expresa la probabilidad de fallo peligroso en una hora.

En la evaluación de riesgos se determina el nivel de prestaciones requerido, **PLr** , por la función de seguridad a estudio.

Atención: se debe tener en cuenta que dicha norma debe aplicarse a todas y cada una de las funciones de seguridad de que disponga la máquina. Ejemplo:

- **Parada de emergencia**
- **Enclavamiento con resguardos móviles**
- **Etc,**

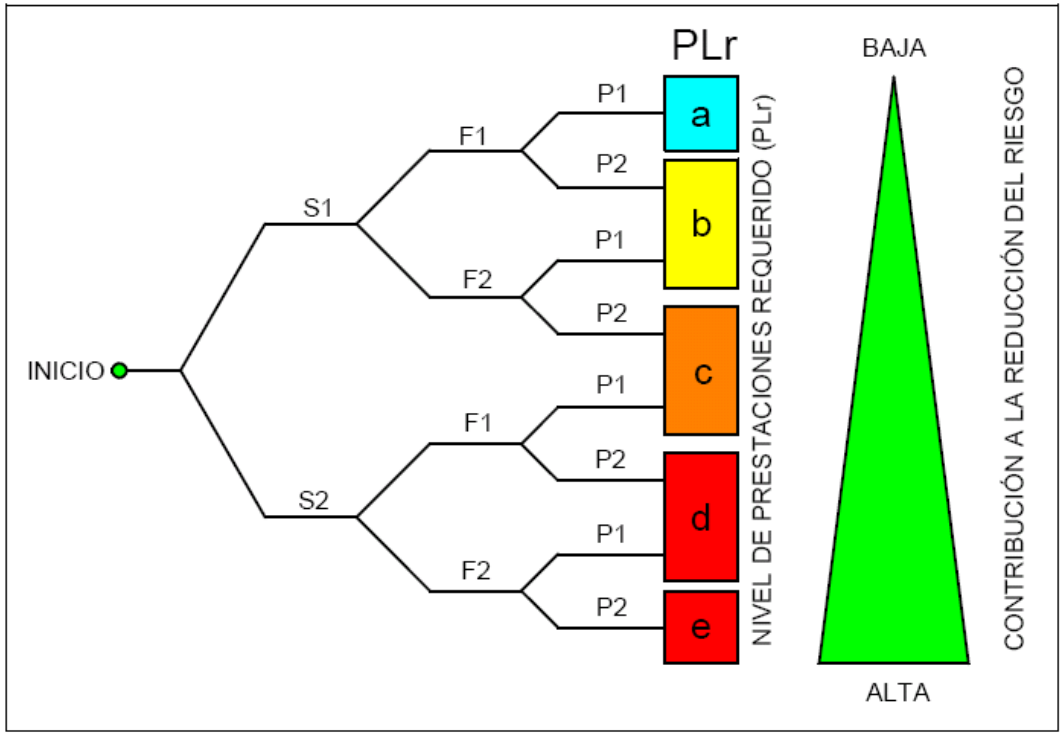


Figura 1: *Gráfico del riesgo para determinar el nivel de prestaciones requerido (PLr) para cada función de seguridad. (Figura A.1 de UNE EN 13849-1).*

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.*

CÁLCULO DEL PL

Una vez determinado el **PLr** debe encontrarse el

PL: Nivel de prestaciones alcanzado del sistema diseñado.

PARA ESTIMAR EL **PL** SE NECESITA CONOCER LOS SIGUIENTES PARÁMETROS:

1 – La "***Categoría***" de control (se obtiene a partir de su arquitectura, la detección de defectos y / o su fiabilidad)

2 - El valor **MTTFd**: ***Tiempo medio hasta un fallo peligroso*** (valor probable de la duración media hasta un fallo peligroso)

3 - **DC**: La "***Cobertura del diagnóstico***" (medida de la efectividad del diagnostico: relación entre tasa de fallo de los fallos peligrosos detectados y la tasa de fallo del total de fallos peligrosos)

4 - **CCF**: El "***Fallo de causa común***" (fallo de varios elementos, que común resultan de un solo suceso y que no son consecuencia unos de otros)

CATEGORÍAS

La categoría designada hace referencia al **nivel de fiabilidad** de la parte del circuito de mando relacionada con la función de seguridad.

La **fiabilidad** se refiere a la **capacidad de detección de los fallos que puede presentar la función de seguridad**, fallos que podrían ocasionar la inoperatividad o pérdida de la misma cuando sea demandada.

La categoría depende del diseño y construcción del circuito que desarrolla la función de seguridad.

La norma UNE-EN ISO 13849-1 contempla 5 posibilidades de categoría designada que de menos a más fiabilidad o capacidad de detección de fallos son: B, 1, 2, 3 y 4.

La categoría B es la categoría más básica y designa una probabilidad de fallo mayor, mientras que la categoría 4 indica que la probabilidad de fallo es muy baja.

Las categorías B y 1 se basan en la prevención de fallos mientras que las categorías 2 a 4 se basan además en la detección de los mismos.

Cualquier sistema que desarrolla una función de seguridad en una máquina puede ser dividido en componentes básicos o "subsistemas".

Cada subsistema tiene su propia función discreta. La mayoría de los sistemas pueden ser divididos en tres funciones básicas: entrada, lógica y salida (algunos sistemas simples de categoría B y 1 pueden no tener función lógica).

Los grupos de componentes que implementan estas funciones son los subsistemas.

PARO DE EMERGENCIA

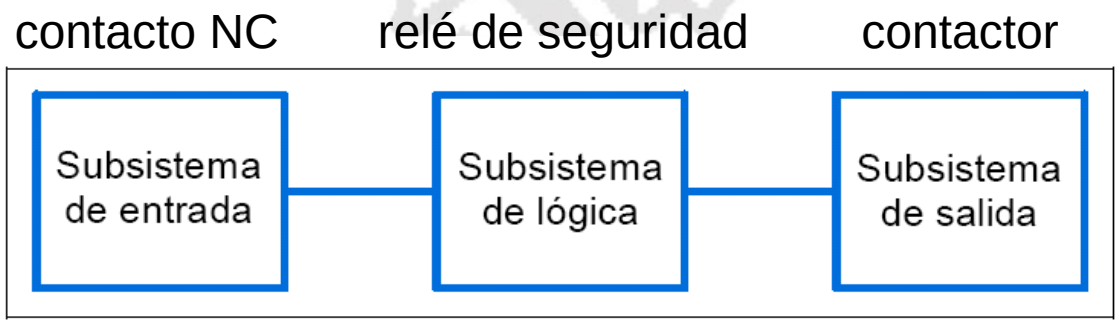


Figura 2: *Componentes básicos de un sistema que desarrolla una función de seguridad.*

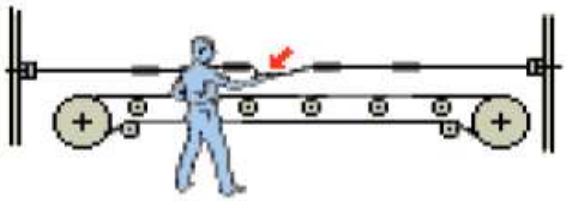
UNE EN 13850. Parada de emergencia

Se aplican a todas las máquinas excepto:

- Cuando no reduce el riesgo
- Máquinas portátiles y guiadas a mano.

Órganos de accionamiento:

- Pulsadores tipo seta
- Cables, cuerdas, barras
- Manillas
- Pedales, sin cubiertas de protección



UNE EN 13850. Parada de emergencia

Requisitos:

- La función de parada debe ser prioritaria y estar siempre disponible
- Complementaria: No puede ser la alternativa de una medida de protección.
- Maniobra positiva de apertura de los contactos.
- Bloqueo mecánico que debe requerir rearme.
- El rearme no debe dar la orden de marcha.

Categoría de paradas:

- Categoría 0: Parada por supresión inmediata de la potencia en los accionadores
- Categoría 1: Parada controlada manteniendo la potencia en los accionadores hasta la parada de la máquina, a continuación, corte de la potencia al pararse los accionadores cuando se consigue la parada.

MANDOS BIMANUALES UNE EN 574

Según la norma EN 999 los mandos de control bimanuales deben estar ubicados a una distancia mínima desde el actuador a la zona peligrosa que se debe calcular mediante la siguiente ecuación:

$$S = 1600 \cdot T + 250$$

Donde,

- **S**: es la mínima distancia horizontal de seguridad en milímetros desde el actuador bimanual a la zona peligrosa más próxima.
- **T**: es el tiempo total de respuesta, de la parada en condiciones de seguridad de los elementos móviles peligrosos.

Deben disponer de un temporizador que impida el funcionamiento de la máquina si no se han accionado ambos pulsadores en menos de 0,5 segundos.

MANDOS BIMANUALES UNE EN 574

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Para evitar que no pueda accionarse los pulsadores mediante la utilización del codo u otra parte del cuerpo que no sea la mano, la abertura de la pantalla debe ser inferior a **66 mm**, y dependiendo de la distancia del borde al pulsador. La altura respecto al suelo a la cual deben situarse los pulsadores debe ser superior a **1100 mm**

DESPEDIDA

¡ Muchas gracias por su atención !