

Projeto: Guía para el mercado CE en Máquinas

Adrián Puértolas Ibáñez

Ano: 2013/2014



INDICE

1. PRESENTACIÓN.....	PÁG. 5
1.1 ¿Qué es el mercado CE?.....	PÁG. 5
1.2 Marco legal y normativa.....	PÁG. 6
2. ARTICULO 1: Ámbito de aplicación.....	PÁG. 7
3. ARTICULO 2: Definiciones.....	PÁG. 7
3.2 Otras Definiciones de interés.....	PÁG. 8
4. APLICACIÓN DIRECTIVA DE MÁQUINAS.....	PÁG. 9
5. ARTICULO 5: Comercialización y puesta en servicio.....	PÁG. 9
5.1 Máquinas nuevas y usadas.....	PÁG. 20
6. COMO CONSEGUIR EL MERCADO CE.....	PÁG. 21
6.1 Procedimientos de evaluación de la conformidad de máquinas y cuasimáquinas.....	PÁG. 22
6.2 Etapas de la evaluación de conformidad en máquinas.....	PÁG. 25
7. ETAPA 1: Caracterizar la máquina y analizar sus límites.....	PÁG. 26
Anexo 1: Descripción de la máquina.....	PÁG. 28
Anexo 2: Descripción técnica de la máquina.....	PÁG. 29
Anexo 3: Límites de la máquina.....	PÁG. 30
8. ETAPA 2: Determinación del sistema aplicable.....	PÁG. 33
9. ETAPA 3: Análisis de los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud.....	PÁG. 33
Anexo 4: Estudio de los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud de la máquina.....	PÁG. 35
10. ETAPA 4: Realización de ensayos y mediciones.....	PÁG. 39
Anexo 5: Ensayos y mediciones.....	PÁG. 40

??.	<i>ETAPA 5: Identificación y evaluación de riesgos. Selección de medidas de protección</i>	PÁG.???
	<i>??.? Tipos de peligro</i>	PÁG.??2
	<i>??.2 Severidad del daño</i>	PÁG.??5
	<i>??.3 Posibilidad de que ocurra el daño</i>	PÁG.??5
	<i>??.4 Estimación y valorización del riesgo</i>	PÁG.??5
	<i>Anexo 6: Identificación y cuantificación de peligros</i>	PÁG.??6
	<i>Anexo 7: Evaluación de riesgos y medidas de protección</i>	PÁG.??7
	<i>??.5 Medidas de protección. Diseño inherente seguro</i>	PÁG.??8
	<i>??.6 Medidas de protección. Protección y medidas protectoras complementarias</i>	PÁG.??8
	<i>??.7 Seguridad en sistemas de control</i>	PÁG.??3?
	<i>??.8 Riesgos residuales</i>	PÁG.??9
??2.	<i>ETAPA 6: Elaboración del manual de instrucciones</i>	PÁG.??39
	<i>Anexo 8: Manual de instrucciones</i>	PÁG.??40
??3.	<i>ETAPA 7: Declaración de conformidad</i>	PÁG.??49
	<i>Anexo 9: Declaración de conformidad</i>	PÁG.??50
	<i>??3.? Otros formatos de la declaración de conformidad</i>	PÁG.??5?
??4.	<i>ETAPA 8: Marcado CE</i>	PÁG.??55
??5.	<i>ANEXOS ÚTILES DE LA DIRECTIVA</i>	PÁG.??57
??6.	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	PÁG.??63

1. PRESENTACIÓN

Una de las bases primordiales de la Unión Europea es la libre circulación de mercancías, permitiendo la creación de un Mercado Interior favoreciendo el desarrollo y la producción de riqueza. Con esta premisa irrenunciable de partida, la existencia en los Estados Miembros de diferentes normativas aplicables a los productos industriales, se ha erigido como una de las principales amenazas a dicha libre circulación.

Las diferencias en estas normativas, diferentes en cada país, se erigen como una de las principales barreras a la exportación, cuando una empresa tiene que mudar de una legislación a otra.

Para evitar este tipo de problemas al comercio la unión europea establece un marco común legislativo y técnico, permitiendo la confianza en ensayos y certificados realizados en cualquiera de los estados miembros. Este marco común legislativo queda recogido a la hora de obtener el mercado CE en un producto.

?.?. ¿QUÉ ES EL MERCADO CE?

La Marca CE proviene del francés y significa "Conformité Européenne" o de Conformidad Europea y es una marca europea para ciertos grupos de servicios o productos industriales. Está acogida bajo la directiva 2006/42/CE.

Es un proceso mediante el cual el fabricante/importador informa a sus clientes y autoridades competentes de que el equipo comercializado, en nuestro caso máquinas industriales, cumple con la legislación europea vigente.

Cuando una máquina cumpla las Directivas que permitan la colocación del marcado "CE", éste señalará que el producto cumple las disposiciones de todas esas Directivas.

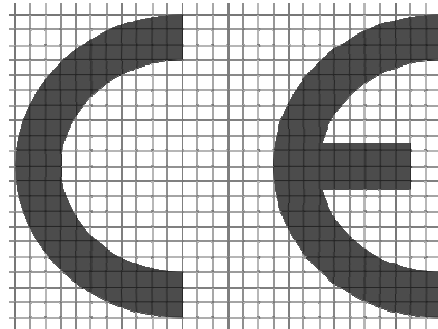


ILUSTRACIÓN 1. REPRESENTACIÓN DE LA MARCA CE

Así pues, que un producto lleve la marca CE significa, que este cumple con la reglamentación de seguridad necesaria para su comercialización y circulación libre dentro de la Unión Europea.

1.2. EXPLICACIÓN DEL MARCO LEGAL Y NORMATIVA

Existen diferentes fuentes de abastecimiento legal: europeas, estatales y de carácter sectorial.

Una **directiva** es:

- Instrumento legal para armonizar la legislación de los Estados miembros europeos.
- De obligado cumplimiento.
- Define los requisitos esenciales de salud y seguridad.
- Los conceptos se transponen en las leyes nacionales (ley, decreto, orden, normativas).



Norma:

Una norma es una especificación técnica aprobada por un organismo de normalización reconocido para su aplicación continua o repetida, cuyo cumplimiento no es obligatorio.

- Proporcionan indicaciones y especificaciones técnicas para cumplir las exigencias establecidas en las directivas.
- No son de obligatorio cumplimiento.
- Su aplicación conlleva la presunción de conformidad de las exigencias de las directivas a las que se refieren.
- Una norma se convierte en armonizada cuando se publica en todos los Estados miembros.

Organizaciones y estructuras internacionales de normalización

- ISO (International Standardization Organisation /Organización Internacional para la Estandarización)

La ISO es una red internacional formada por los organismos de normalización de 157 países. La ISO elabora y publica normas internacionales dedicados a tecnologías no relacionadas con la electricidad.



- IEC (International Electrotechnical Commission / Comisión Electrotécnica Internacional)



La IEC es una organización mundial que elabora y publica estándares internacionales para todos los ámbitos de la electrotecnia (p.ej. electrónica, telecomunicaciones, compatibilidad electromagnética, generación de energía) y tecnologías afines.

Organizaciones y estructuras europeas de normalización

- CEN (Comité europeo de normalisation/Comité europeo de normalización)

El CEN es un grupo formado por organizaciones de normalización de los países miembros de la UE, los países de la EFTA y sus futuros miembros de la UE. El CEN elabora las normas europeas (EN) de los campos distintos de la electricidad. A fin de evitar que dichas normas representen un obstáculo para el comercio, el CEN mantiene una estrecha colaboración con la ISO. EL CEN decide mediante votación si se adoptan los estándares ISO y los publica en forma de estándares europeos.



- CENELEC (Comité europeo de normalisation electrotechnique/Comité europeo de normalización electrotécnica).

El CENELEC, la institución análoga al CEN en el campo de la electrotecnia, elabora y publica normas europeas (EN) en dicho campo. De manera similar al CEN y la ISO, el CENELEC adopta de manera creciente estándares del IEC y su numeración.



El estado de las normas se indica mediante distintos prefijos:

- Las normas con el prefijo "EN" están reconocidos y son aplicables, en todos los estados de la UE.
- Las normas con el prefijo "prEN" se encuentran en proceso de elaboración.
- Las normas con el prefijo "HD" tienen las mismas características que los EN, pero con adaptaciones nacionales diferentes (documento de armonización).
- Los documentos con el prefijo adicional "TS" son especificaciones técnicas y se utilizan como normas provisionales. Se encuentran en forma de CLC/TS o CEN/TS.
- Los documentos con el prefijo adicional "TR" son informes del estado de la técnica.

IMPORTANTE:

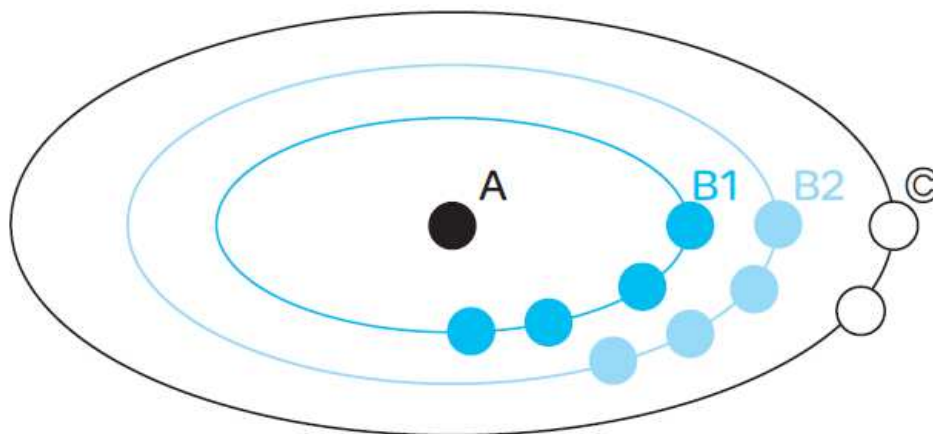
- Una norma europea armonizada se emplea como referencia y reemplaza todas las normas nacionales sobre el mismo tema.
- La conformidad de un componente de seguridad o una máquina con una norma armonizada permite suponer que también cumple los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en las directivas, p.ej. en la Directiva Máquinas, lo que se conoce como presunción de conformidad.

Presunción de conformidad:

Cuando un producto cumple una norma europea armonizada, cuya referencia se publica en el Diario Oficial de la Unión Europea para una Directiva específica, y que cubre uno o más de los requisitos de seguridad esenciales, se supone que el producto cumple con esos requisitos de seguridad esenciales de la Directiva. Se puede acceder a una lista de estas normas en la dirección (<http://www.newapproach.org/Directives/DirectiveList.asp>.)

Normas de tipo A, B y C:

Las normas europeas de Seguridad para Máquinas tienen la siguiente estructura:



Normas de tipo A

- (Normas básicas de seguridad) aportan conceptos básicos, principios de diseño y aspectos generales que pueden aplicarse a todas las máquinas;

Normas de tipo B

- (Normas de seguridad genéricas) que tratan sobre un aspecto de la seguridad o un tipo de dispositivo de seguridad que puede utilizarse en una amplia gama de máquinas:

- Normas de tipo B1 sobre aspectos particulares de la seguridad (por ejemplo, distancias de seguridad, temperatura de superficies, ruido).
- Normas de tipo B2 sobre dispositivos de seguridad (por ejemplo, dispositivos de enclavamiento, dispositivos de protección sensibles a la presión, protectores).

Normas de tipo C

- (Normas de seguridad para máquinas) relativas a requisitos de seguridad específicos para una máquina o un grupo de máquinas determinado, cumplirá las normas de tipo A y B, aplicada a ese sector específico...

Si una norma de tipo C se desvía de una o más disposiciones tratadas en una norma de tipo A o en una norma de tipo B, la norma de tipo C tiene prioridad.

Algunos ejemplos de estos tipos de normas son los siguientes:

EN ISO 12100-1	A	Seguridad de las máquinas - Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 1: Terminología básica, metodología.
EN ISO 12100-2	A	Seguridad de las máquinas - Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: Principios técnicos.
EN ISO 14121-1	A	Seguridad de las máquinas. Evaluación del riesgo. Parte 1: Principios.
EN 574	B	Dispositivos de mando a dos manos.
EN ISO 13850	B	Parada de emergencia - Principios de diseño.
EN IEC 62061	B	Seguridad funcional de sistemas de control electrónicos programables, electrónicos y eléctricos relativos a la seguridad.
EN ISO 13849-1	B	Seguridad de maquinaria - Partes de los sistemas de mando relativos a la seguridad. Parte 1 Principios generales para el diseño.
EN 349	B	Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.
EN SO 13857	B	Seguridad de maquinaria - Distancias de seguridad para evitar que las extremidades inferiores y superiores lleguen a zonas de peligro.
EN IEC 60204-1	B	Seguridad de maquinaria - Equipo eléctrico de máquinas - Parte 1: requisitos generales.
EN 999 ISO 13855	B	Posicionamiento de los equipos de protección en función de las velocidades de aproximación de partes del cuerpo humano.
EN 1088 ISO 14119	B	Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos - Principios de diseño y selección.
EN IEC 61496-1	B	Equipos de protección electrosensibles Parte 1: Requisitos generales y ensayos.
EN IEC 60947-5-5	B	Aparatura 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	B	Señales visuales de peligro - Requisitos generales, diseño y ensayos.
EN 1037	B	Prevención de una puesta en marcha intempestiva.
EN 953	B	Resguardos - Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles.
EN 201	C	Maquinaria de plásticos y caucho - Máquinas de moldeo por inyección - Requisitos de seguridad.
EN 692	C	Máquinas-Herramienta - Prensas mecánicas - Requisitos de seguridad.
EN 693	C	Máquinas-Herramienta - Prensas hidráulicas - Requisitos de seguridad.
EN 289	C	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	C	Máquinas de moldeo por soplado para la producción de piezas huecas - Requisitos de diseño y construcción.
EN ISO 10218-1	C	Robots para entornos industriales - Requisitos de seguridad - Parte 1: Robot.
EN 415-4	C	Seguridad de las máquinas de embalaje - Parte 4: paletizadoras y despaletizadoras.
EN 619	C	Equipos y sistemas de manipulación continua - Requisitos de seguridad y EMC para equipos de manipulación mecánica de cargas de unidad.
EN 620	C	Equipos y sistemas de manipulación continua - Requisitos de seguridad y EMC de cintas transportadoras fijas para material a granel.

Responsabilidades del fabricante

Los fabricantes que introduzcan al mercado máquinas en el Área Económica Europea deben cumplir con los requisitos de la Directiva de Máquinas. Adviértase que al indicar “introducir al mercado” se incluye el caso de una organización que suministre una máquina para sí misma, es decir, fabricar o modificar máquinas para su propio uso o importar máquinas dentro del Área Económica Europea.

Responsabilidades del usuario

- Los usuarios de las máquinas deben asegurarse de que las máquinas recién adquiridas llevan el Marcado CE e incluyen la Declaración de Conformidad con la Directiva de Máquinas. Las máquinas deben utilizarse según las instrucciones del fabricante. Las máquinas existentes que fueron puestas en servicio antes de la entrada en vigor de la Directiva de Máquinas no tienen que cumplir con ella, aunque deberán ser seguras y aptas para su propósito.
- La modificación de las máquinas puede considerarse como fabricación de una nueva máquina, aunque sea para uso interno y la empresa que modifique la máquina debe ser consciente de que podría necesitar emitir una Declaración de conformidad y de incluir el Marcado CE.

Legislación aplicable al diseño de máquinas

En el ámbito de la seguridad de las máquinas y la protección en el trabajo, se han adoptado las siguientes directivas:

- la Directiva Máquinas, dirigida a los fabricantes de máquinas (2006/42/CE)
- la Directiva de usos de equipos de trabajo, dirigida a los operadores de máquinas.
- directivas adicionales, p.ej. la Directiva de baja tensión (2006/95/CE), la Directiva CEM (2004/108/CE), la Directiva ATEX.
- Decreto-Lei n.º 103/2008 (Legislación nacional Portuguesa)

Directivas útiles en el diseño de máquinas:

- **90/396/CEE:** Aparatos de gas
- **2000/9/CE:** Instalaciones de transporte de personas por cable.
- **89/106/CEE:** Productos de construcción
- **2004/108/CE:** Compatibilidad electromagnética
- **94/9/CE:** Aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas
- **93/15/CEE:** Explosivos con fines civiles
- **95/16/CE:** Ascensores
- **2006/95/CE:** Equipamiento de baja tensión
- **2006/42/CE:** Seguridad de máquinas
- **2004/22/CE:** Instrumentos de medida

- **90/385/CEE:** Productos sanitarios implantables activos médicos.
- **93/42/CEE:** Productos sanitarios.
- **98/79/CE:** Productos sanitarios para diagnóstico in vitro.
- **92/42/CEE:** Requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos.
- **90/384/CEE:** Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático.
- **94/62/CE:** Envases y residuos de envases.
- **89/686/CEE:** Equipamientos de protección individual. (EPI)
- **97/23/CE:** Equipos a presión.
- **1999/5/CE:** Equipos radio eléctricos y equipos terminales de telecomunicación
- **94/25/CE:** Embarcaciones de recreo
- **87/404/CEE:** Recipientes a Presión Simples
- **88/378/CEE:** Seguridad de los juguetes.

2. ARTICULO 1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

La Directiva de Máquinas se aplicará a los siguientes productos:

- a) las máquinas;*
- b) los equipos intercambiables;*
- c) los componentes de seguridad;*
- d) los accesorios de elevación;*
- e) las cadenas, cables y cinchas;*
- f) los dispositivos amovibles de transmisión mecánica;*
- g) las cuasi máquinas.*

Quedan excluidos del ámbito de aplicación de la presente Directiva:

- a) los componentes de seguridad destinados a utilizarse como piezas de recambio para sustituir componentes idénticos, y suministrados por el fabricante de la máquina originaria;*
- b) los equipos específicos para ferias y parques de atracciones;*
- c) las máquinas especialmente diseñadas o puestas en servicio para usos nucleares y cuyos fallos puedan originar una emisión de radiactividad;*
- d) las armas, incluidas las armas de fuego;*
- e) los siguientes medios de transporte:*
 - los tractores agrícolas y forestales para los riesgos cubiertos por la Directiva 2003/37/CE, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos vehículos,*
 - los vehículos de motor y sus remolques cubiertos por la Directiva 70/156/CEE del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre la homologación de vehículos a motor y de sus remolques, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos vehículos,*
 - los vehículos cubiertos por la Directiva 2002/24/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de marzo de 2002, relativa a la homologación de los vehículos de motor de dos o tres ruedas, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos vehículos,*
 - los vehículos de motor destinados exclusivamente a la competición, y los medios de transporte por aire, por agua o por redes ferroviarias, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos medios de transporte;*
- f) los buques de navegación marítima y las unidades móviles de alta mar, así como las máquinas instaladas a bordo de dichos buques y/o unidades;*
- g) las máquinas especialmente diseñadas y fabricadas para fines militares o policiales;*

h) las máquinas especialmente diseñadas y fabricadas con vistas a la investigación para uso temporal en laboratorios;

i) los ascensores para pozos de minas;

j) máquinas destinadas a elevar o transportar actores durante representaciones artísticas;

k) los productos eléctricos y electrónicos que se incluyan en los ámbitos siguientes, en la medida en que estén cubiertos por la Directiva 73/23/CEE del Consejo, de 19 de febrero de 1973, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados

Límites de tensión:

— electrodomésticos destinados a uso doméstico,

— equipos audiovisuales,

— equipos de tecnología de la información,

— máquinas corrientes de oficina,

— aparatos de conexión y mando de baja tensión,

— motores eléctricos;

l) los siguientes equipos eléctricos de alta tensión:

— aparatos de conexión y de mando,

— transformadores.

3. ARTICULO 2 DEFINICIONES

3.1. DEFINICIONES SEGÚN 2006/42/CE

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

- ◆ Los productos que incluyen partes o componentes que no están vinculados entre sí no se consideran máquinas.
- ◆ Los productos sin elementos móviles no se consideran máquinas.
- ◆ Las máquinas destinadas a tener de un sistema de accionamiento pero suministradas sin este también pueden considerarse máquinas, el fabricante deberá tener en cuenta este sistema tanto en la evaluación de riesgos, instrucciones de montaje en el libro de instrucciones, en la evaluación de conformidad, el marcado CE de las máquinas y la declaración CE de conformidad relativo al sistema de accionamiento.

...conjunto como el indicado en el primer guión, al que solo le falten los elementos de conexión a las fuentes de energía y movimiento,...

- ◆ Las máquinas pueden suministrarse sin ellos ya que puede depender del lugar de instalación. El fabricante de la máquina deberá indicar en su manual de instrucciones todas las especificaciones necesarias para los medios de conexión.

... conjunto como los indicados en los guiones primero y segundo, preparado para su instalación que solamente pueda funcionar previo montaje sobre un medio de transporte o instalado en un edificio o una estructura,...

- ◆ Los fabricantes de máquinas destinadas a ser instaladas en medios de transporte deberán especificar los vehículos o remolques en los que las máquinas pueden ser instaladas con seguridad

...conjunto de máquinas como las indicadas en los guiones primero, segundo y tercero, o de cuasi máquinas a las que se refiere la letra g) que, para llegar a un mismo resultado, estén dispuestas y accionadas para funcionar como una sola máquina,...

- ◆ Para que un grupo de unidades de máquinas o cuasi máquinas se considere un conjunto de máquinas, han de cumplirse todos los criterios siguientes:
 - las unidades que lo integran deberán estar montadas conjuntamente para realizar una función común, por ejemplo, la fabricación de un producto determinado;
 - las unidades que lo integran deberán estar vinculadas funcionalmente de modo que el funcionamiento de cada unidad repercuta directamente en el funcionamiento de otras unidades o del conjunto en general, de manera que sea necesario realizar una evaluación de riesgos para la totalidad del conjunto;
 - las unidades que lo integran deberán poseer un sistema de mando común.
- ◆ El fabricante del conjunto de máquinas deberá:
 - llevar a cabo el procedimiento de evaluación de la conformidad oportuno para el conjunto de máquinas.
 - colocar un marcado específico (por ejemplo, una placa específica) en el conjunto de máquinas con la información que se exige.
 - redactar y firmar una declaración CE de conformidad para el conjunto de máquinas

...conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados con objeto de elevar cargas y cuya única fuente de energía sea la fuerza humana empleada directamente.

b) **Equipo intercambiable:** dispositivo que, tras la puesta en servicio de una máquina o de un tractor, sea acoplado por el propio operador a dicha máquina o tractor para modificar su función o aportar una función nueva, siempre que este equipo no sea una herramienta

- ◆ Este tipo de herramientas no está sujeto a la Directiva de máquinas (aunque el fabricante de la máquina deberá especificar las características básicas de las herramientas que puedan acoplarse en la máquina.

c) **Componente de seguridad:**

- que sirva para desempeñar una función de seguridad,
- que se comercialice por separado;
- cuyo fallo y/o funcionamiento defectuoso ponga en peligro la seguridad de las personas, y
- que no sea necesario para el funcionamiento de la máquina o que, para el funcionamiento de la máquina, pueda ser reemplazado por componentes normales.

En el anexo V de la directiva de máquinas figura una lista indicativa de componentes de seguridad.

d) **Accesorio de elevación:** componente o equipo que no es parte integrante de la máquina de elevación, que permita la presión de la carga, situado entre la máquina y la carga, o sobre la propia carga, o que se haya previsto para ser parte integrante de la carga y se comercialice por separado. También se considerarán accesorios de elevación las eslingas y sus componentes.

e) **Cadenas, cables y cinchas:** cadenas, cables y cinchas diseñados y fabricados para la elevación como parte de las máquinas de elevación o de los accesorios de elevación.

- ◆ Las obligaciones establecidas en el artículo 5, apartado 1, se aplican cuando las cadenas, cables o cinchas se comercializan por primera vez. El distribuidor o usuario no se convierte en fabricante en el sentido de la Directiva al cortar las longitudes individuales para incorporarlas a las máquinas de elevación o accesorios de elevación. Por lo tanto, las obligaciones establecidas en el artículo 5, apartado 1, no se aplican de nuevo a las longitudes de cadena, cable o cincha cortadas de los productos que el fabricante de la cadena, cable o cincha ya ha comercializado. Dichas longitudes deben considerarse componentes de las máquinas de elevación o los accesorios de elevación a los que se incorporan.
- ◆ No obstante, los distribuidores deben garantizar que la declaración CE de conformidad pertinente y las instrucciones del fabricante lleguen a manos de los fabricantes de las máquinas de elevación.

f) **Dispositivo amovible de transmisión mecánica:** componente amovible destinado a la transmisión de potencia entre una máquina automotora o un tractor y una máquina receptora uniéndolos al primer soporte fijo. Cuando se comercialice con el resguardo se debe considerar como un solo producto.

g) **Cuasi máquina:** conjunto que constituye casi una máquina, pero que no puede realizar por sí solo una aplicación determinada. Un sistema de accionamiento es una cuasi máquina. La cuasi máquina

está destinada únicamente a ser incorporada a, o ensamblada con, otras máquinas, u otras cuasi máquinas o equipos, para formar una máquina a la que se aplique la presente Directiva.

- h) **Comercialización:** primera puesta a disposición en la Comunidad, mediante pago o de manera gratuita, de una máquina o de una cuasi máquina, con vistas a su distribución o utilización.*
- i) **Fabricante:** persona física o jurídica que diseñe o fabrique una máquina o una cuasi máquina cubierta por la presente Directiva y que sea responsable de la conformidad de dicha máquina o cuasi máquina con la presente Directiva, con vistas a su comercialización, bajo su propio nombre o su propia marca, o para su propio uso. En ausencia de un fabricante en el sentido indicado, se considerará fabricante cualquier persona física o jurídica que comercialice o ponga en servicio una máquina o una cuasi máquina cubierta por la presente Directiva.*

- ◆ Las responsabilidades del fabricante también se pueden aplicar a cualquier persona física o jurídica que ensamble, envasa, procesa o etiqueta un producto para comercializarlo con su propio nombre en la Unión Europea.

En ocasiones, el que modifique los usos o funciones de un producto, puede estar asumiendo las funciones y responsabilidades de fabricante de un nuevo producto. Esto es así cuando cambia las condiciones técnicas del mismo que llevaron al fabricante inicial a certificar el cumplimiento de las Directivas afectadas.

Siempre hay un fabricante al que exigir responsabilidades, alguien que debe conservar la autoridad del diseño y de la producción.

- j) **Representante autorizado:** persona física o jurídica establecida en la Comunidad que haya recibido un mandato por escrito del fabricante para cumplir en su nombre la totalidad o parte de las obligaciones y formalidades relacionadas con la presente Directiva;*
- k) **Puesta en servicio:** primera utilización, de acuerdo con su uso previsto, en la Comunidad, de una máquina cubierta por la presente Directiva;*
- l) **Norma armonizada:** especificación técnica, de carácter no obligatorio, adoptada por un organismo de normalización, a saber el Comité Europeo de Normalización (CEN), el Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (Cenelec) o el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (ETSI), en el marco de un mandato de la Comisión otorgado con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas y de las reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información.*

3.2. OTRAS DEFINICIONES DE INTERÉS

Declaración CE de Conformidad del Fabricante: Documento con el que el fabricante o su representante en la Unión Europea manifiesta que el producto comercializado cumple todos los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud de todas las Directivas aplicables.

Examen CE de Tipo: Procedimiento de Certificación en el que un Organismo Notificado verifica si el producto y su documentación técnica asociada, cumplen los Requisitos Esenciales de las Directivas que le son aplicables, emitiendo en tal caso un Certificado de Adecuación.

Expediente Técnico de Construcción: Documentación asociada al producto, que permite demostrar el cumplimiento por parte del mismo de los Requisitos Esenciales de las Directivas que le aplican.

Evaluación de conformidad: Procedimiento por el que el fabricante comprueba que el producto cumple los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud de las Directivas que le son aplicables.

En ocasiones el fabricante puede realizar todo el proceso, aunque pueden participar también Organismos Notificados, laboratorios de ensayo, etc. Habitualmente habrá que dejar constancia documental.

Importador: Es cualquier persona física o jurídica, establecida en la Unión Europea, que pone un producto de un tercer país en el mercado comunitario.

Mandatario: Persona física o jurídica, establecida en territorio de la Unión europea, designada por el fabricante y que actúa en su nombre. Sus decisiones comprometen al fabricante.

Módulos de certificación: Representan el conjunto de procedimientos válidos para llevar a cabo la Evaluación de la Conformidad de producto. Están establecidos como un conjunto limitado de posibilidades de certificar el producto, tanto en la fase de diseño como en la fase de producción.

Dentro de ese conjunto, cada Directiva indica los módulos que considera válidos para los productos que incluye en su ámbito de aplicación.

Normas armonizadas: Especificaciones técnicas elaboradas por organismos europeos de normalización y adoptadas por los Estados Miembros.

Están relacionadas con las Directivas que imponen el Mercado CE y tratan aspectos relacionados con los Requisitos Esenciales. Son de uso voluntario y dan presunción de conformidad con los citados requisitos.

Organismos Notificados: Son organismos cuya participación puede ser requerida en algunas fases del proceso de evaluación de la conformidad. Algunas Directivas exigen la participación de Organismos Notificados para la certificación de determinados productos, con funciones que van desde la realización de ensayos o exámenes de tipo, hasta el archivo de la documentación generada por el fabricante. En algunas ocasiones es obligatorio acudir a ellos cuando no existen o no se usan Normas Armonizadas para cubrir los Requisitos Esenciales de algún producto.

Presunción de Conformidad: Cuando un producto está afectado por los Requisitos Esenciales de una Directiva y existe una Norma Armonizada que se ocupa de ellos, si el fabricante cumple con las especificaciones de esa norma para ese requisito, el producto tiene presunción de conformidad con los mismos.

Requisitos Esenciales: Exigencias técnicas de las Directivas de Nuevo Enfoque para los productos incluidos en su ámbito de aplicación. Se suelen llamar Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud.

4. APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DE MÁQUINAS

El fabricante o su representante autorizado deberán haber cumplido todas las obligaciones relativas a la conformidad de las máquinas cuando se comercialice o se pongan en servicio.

En la mayoría de los casos, estas obligaciones deberán cumplirse antes de la comercialización de la máquina en la UE 2. No obstante, para una máquina que no será objeto de comercialización, por ejemplo, las máquinas fabricadas o importadas en la UE por un usuario para su propio uso, las obligaciones deberán cumplirse antes de la puesta en servicio de la máquina.

5. ARTICULO 5 COMERCIALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

El término “*máquina*” empleado en la definición de “comercialización” se utiliza en sentido amplio, es decir, la definición se aplica a la comercialización de cualquiera de los productos enumerados en el artículo 1, así como a las cuasi máquinas.

La Directiva de máquinas se aplica a las máquinas o cuasi máquinas comercializadas en la UE. No se aplica a los productos fabricados en la UE con vistas a su comercialización o puesta en servicio en países no pertenecientes a la UE.

1. El fabricante o su representante autorizado, antes de proceder a la comercialización o puesta en servicio de una máquina, deberá:

- a) asegurarse de que esta cumple los pertinentes requisitos esenciales de seguridad y de salud que figuran en el **anexo I**;
- b) asegurarse de que esté disponible el expediente técnico a que se refiere la parte A del **anexo VII**;
- c) facilitar en particular las informaciones necesarias, como es el caso de las instrucciones;
- d) llevar a cabo los oportunos procedimientos de evaluación de la conformidad, con arreglo al **artículo 12**;
- e) redactar la declaración CE de conformidad, con arreglo al **anexo II** y asegurarse de que dicha declaración se adjunta a la máquina;
- f) colocar el marcado CE, con arreglo al **artículo 16**.

2. El fabricante o su representante autorizado deberá asegurarse, antes de comercializar una cuasi máquina, de que se ha completado el procedimiento indicado en el **artículo 13**.

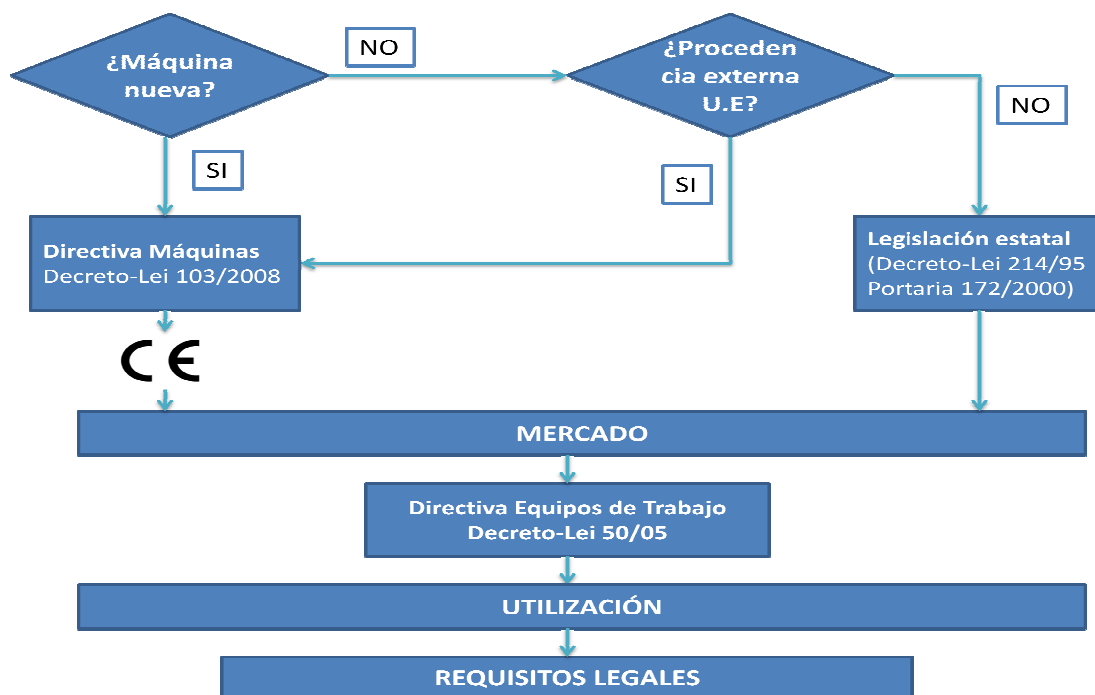
3. A los efectos de los procedimientos indicados en el **artículo 12**, el fabricante o su representante autorizado deberá disponer de los medios necesarios, o tener acceso a ellos, para asegurarse de la conformidad de la máquina con los requisitos esenciales de salud y seguridad que figuran en el anexo I.

4. Cuando las máquinas sean objeto de otras directivas comunitarias que se refieran a otros aspectos y dispongan la colocación del marcado CE, este marcado señalará que las máquinas cumplen también lo dispuesto en dichas directivas. No obstante, en caso de que una o varias de esas directivas autoricen al fabricante o a su representante autorizado a elegir, durante un período transitorio, el sistema que aplicará, el marcado CE señalará únicamente la conformidad con las disposiciones

5.1. MÁQUINAS NUEVAS Y USADAS

Las máquinas se consideran comercializadas cuando están disponibles en la UE por primera vez. Por lo tanto, la Directiva de máquinas se aplica a todas las máquinas nuevas que han sido comercializadas o puestas en servicio en la UE, independientemente de que dichas máquinas hayan sido fabricadas en la UE o fuera de la UE.

En términos generales, la Directiva de máquinas no se aplica a la comercialización de máquinas usadas o de segunda mano. En algunos Estados miembros, la comercialización de máquinas usadas o de segunda mano está sujeta a reglamentos nacionales específicos, en Portugal **Decreto-Lei 214/95** y **Portaria 172/2000**, para máquinas de segunda mano de procedencia externa a la Unión Europea y **Directiva Máquinas** y **Decreto-Lei 103/2008** para máquinas de segunda mano procedentes de la misma Unión Europea.



6. ¿CÓMO CONSEGUIR EL MARCADO CE?

Previamente de colocar el CE en sus máquinas, el fabricante debe realizar una evaluación de la conformidad de las mismas con los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud de la Directiva de Máquinas (2006/42/CE).

La evaluación de conformidad debe implicar un análisis del cumplimiento de los requisitos esenciales de la directiva citada, que puedan verse afectados, efectuar una identificación y evaluación de riesgos así como implementar las medidas de protección necesarias en la máquina, hasta conseguir la eliminación o control del riesgo.

Todo proceso debe ser recogido en el Expediente técnico de Construcción (ETC), que es la confirmación del cumplimiento de los requisitos de seguridad.

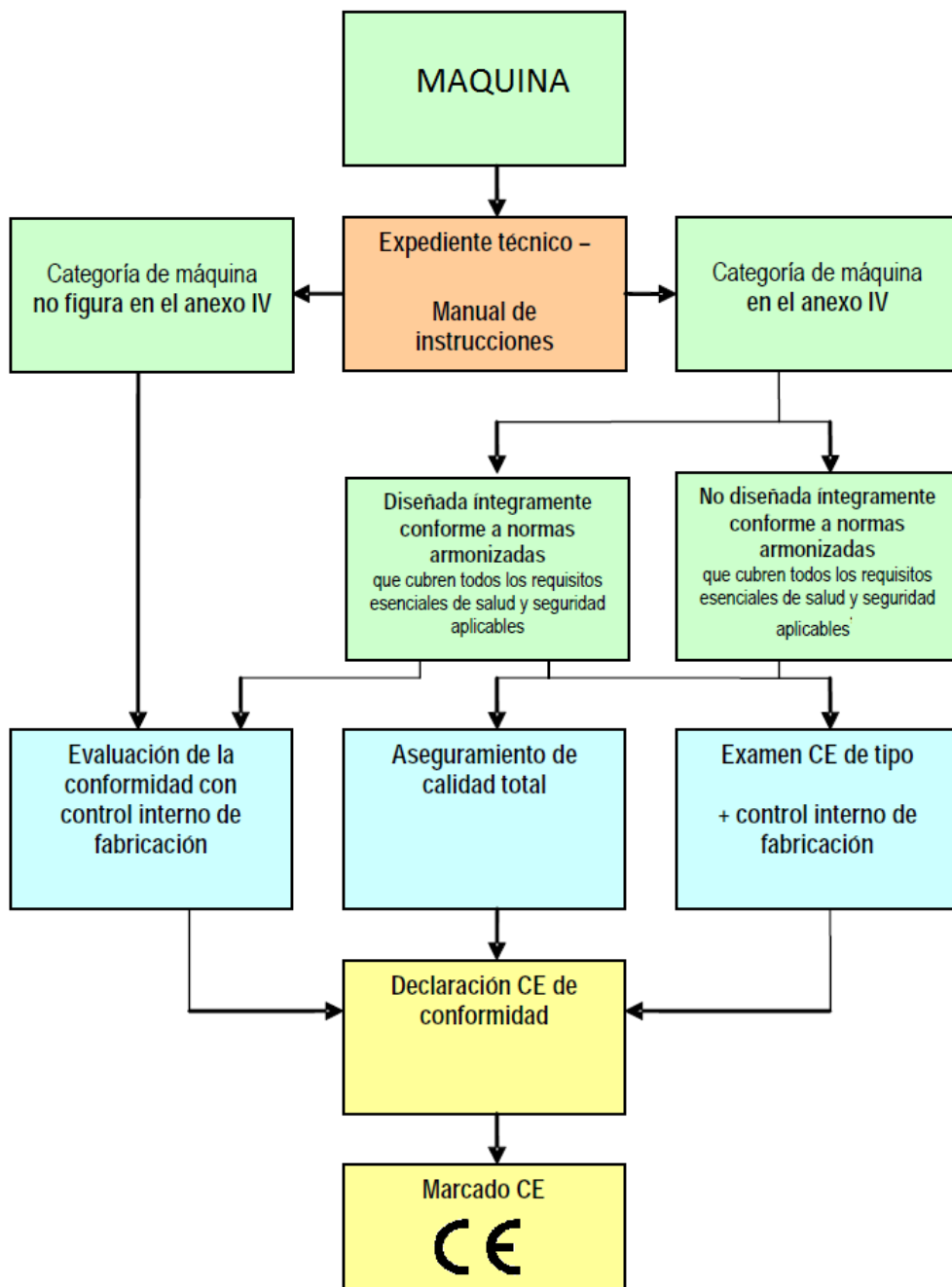
Otros documentos necesarios en el proceso son la Declaración de Conformidad y el Manual de Instrucciones. La Declaración de Conformidad deberá redactarse cuando se tenga la constancia documental de que la máquina es "conforme" con los Requisitos Esenciales de la Directiva y el Manual de Instrucciones deberá elaborarse para cumplir uno de los citados Requisitos (1.7.4). En el ETC se incluirá una copia de cada uno de ellos.

Cuando se hayan efectuados todos y cada uno de los pasos anteriores el fabricante o comerciante podrá colocar el marcado CE y efectuar la comercialización o puesta en servicio de dicha máquina, acompañándola de la Declaración de Conformidad y el Manual de Instrucciones.

Un error común es la suposición de que el uso de productos con marcado CE implica el marcado automático de la máquina, ya que la unión de varios productos seguros puede derivar en un equipo inseguro.

6.1. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE LAS MÁQUINAS

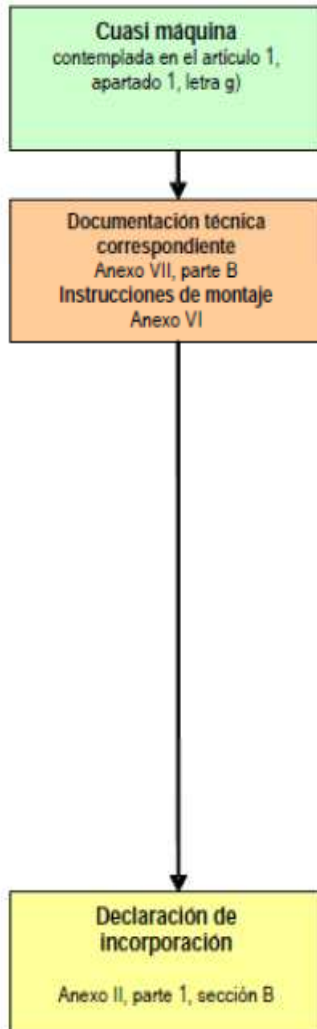
El siguiente flujograma resume y ejemplifica el proceso necesario para comercializar y conseguir el marcado CE de una máquina:



Según el artículo 12: **Procedimientos de evaluación de la conformidad de las máquinas**

1. Para certificar la conformidad de una máquina con las disposiciones de la presente Directiva, el fabricante o su representante autorizado aplicará uno de los procedimientos de evaluación de la conformidad descritos en los apartados 2, 3 y 4.
2. Cuando la máquina no figure en el anexo IV, el fabricante o su representante autorizado aplicarán el procedimiento de evaluación de la conformidad con control interno de fabricación de la máquina previsto en el anexo VIII.
3. Cuando la máquina figure en el anexo IV y haya sido fabricada con arreglo a las normas armonizadas a las que se refiere el artículo 7, apartado 2, y siempre que dichas normas cumplan todos requisitos esenciales de salud y seguridad el fabricante o su representante autorizado aplicarán uno de los procedimientos siguientes:
 - a) el procedimiento de evaluación de la conformidad mediante control interno de fabricación de la máquina descrito en el anexo VIII;
 - b) el procedimiento de examen CE de tipo descrito en el anexo IX, más el procedimiento de control interno de fabricación de la máquina, descrito en el anexo VIII, punto 3;
 - c) el procedimiento de aseguramiento de calidad total descrito en el anexo X.
4. Cuando la máquina figure en el anexo IV y no haya sido fabricada con arreglo a las normas armonizadas a las que se refiere el artículo 7, apartado 2, o lo haya sido respetando dichas normas solo en parte, o si las normas armonizadas no cubren todos los requisitos esenciales de salud y seguridad pertinentes, o si no existen normas armonizadas para la máquina en cuestión, el fabricante o su representante autorizado aplicarán uno de los procedimientos siguientes:
 - a) el procedimiento de examen CE de tipo descrito en el anexo IX, más el procedimiento de control interno de fabricación de la máquina, descrito en el anexo VIII, punto 3;
 - b) el procedimiento de aseguramiento de calidad total descrito en el anexo X.

El siguiente flujograma resume y ejemplifica el proceso necesario para comercializar y conseguir la declaración de incorporación a una máquina:



Procedimiento para las cuasi máquinas

1. El fabricante de una cuasi máquina o su representante autorizado deberá velar, antes de la comercialización:

- a) Se elabore la documentación técnica pertinente descrita en el anexo VII, parte B;
- b) se elaboren las instrucciones de montaje indicadas en el anexo VI;
- c) Se haya redactado la declaración de incorporación descrita en el anexo II, parte 1, sección B.

2. Las instrucciones de montaje y la declaración de incorporación deberán acompañar a la cuasi máquina hasta que se incorpore a la máquina final y pase así a formar parte del expediente técnico de dicha máquina.

6.2. ETAPAS DE LA EVALUACIÓN DE CONFORMIDAD EN MÁQUINAS

Para realizar la evaluación de conformidad pertinente son necesarias las siguientes etapas que más adelante describiré:

- ETAPA 1.** Caracterizar la máquina y definir sus límites. Establecer el uso previsto de la máquina y detectar las situaciones de mal uso razonablemente previsibles.

- ETAPA 2.** Determinar el Sistema de Evaluación de la Conformidad aplicable.

- ETAPA 3.** Analizar los Requisitos Esenciales que afectan a la máquina e identificar los peligros en las condiciones previstas de uso y en las de mal uso razonablemente previsibles.

- ETAPA 4.** Realizar las mediciones y ensayos necesarios.

- ETAPA 5.** Identificar y evaluar los riesgos y establecer las medidas de protección adecuadas para los riesgos identificados.

- ETAPA 6.** Elaborar el Manual de Instrucciones.
- ETAPA 7.** Elaborar y firmar la Declaración de Conformidad.

- ETAPA 8.** Colocar el Mercado CE.

A continuación se desgrena cada una de estas etapas añadiendo Anexos tipo, que deben presentarse en cualquier evaluación de conformidad.

7. ETAPA 1: CARACTERIZAR LA MÁQUINA Y ANALIZAR SUS LÍMITES

Según establece la Directiva de Máquinas en su ANEXO 1, la máquina debe ser segura siempre que se utilice en las condiciones establecidas por el fabricante, que deberá prever también el mal uso razonablemente previsible.

Por tanto, es imprescindible conocer la máquina y sus límites para poder determinar la forma en que afectan los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud y poder realizar la evaluación de riesgos.

Añada toda información interpretativa (planos, esquemas, fotos, etc.), de la máquina necesaria para comprender su construcción y modo de funcionamiento y, especialmente, cómo afectan los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud.

Se incluirán especialmente todos los documentos técnicos que puedan justificar distancias de seguridad, tiempos de parada, masas y velocidades, resistencias, dimensiones, etc. Algunos ejemplos de documentos que se pueden tener que incluir son: planos de conjunto, fotografías, planos de subconjuntos, despieces, esquemas eléctricos, esquemas neumáticos y/o hidráulicos, documentación relativa a los materiales utilizados, documentación técnica de componentes, declaraciones de conformidad y manuales de instrucciones de componentes, listados de despiece, etc.

Defina con la mayor precisión posible su máquina y determine sus límites, el uso previsto y las contraindicaciones de uso. Trate de adelantarse al mal uso que de modo previsible pueda realizar el usuario. Incluya toda la información que necesite.

Primero realizaremos una hoja de presentación y después la caracterización de la misma como ejemplifico a continuación en las siguientes páginas:

EXPEDIENTE TÉCNICO DE CONSTRUCCIÓN (E.T.C)

DIRECTIVA 2006/42/CE

MÁQUINA:

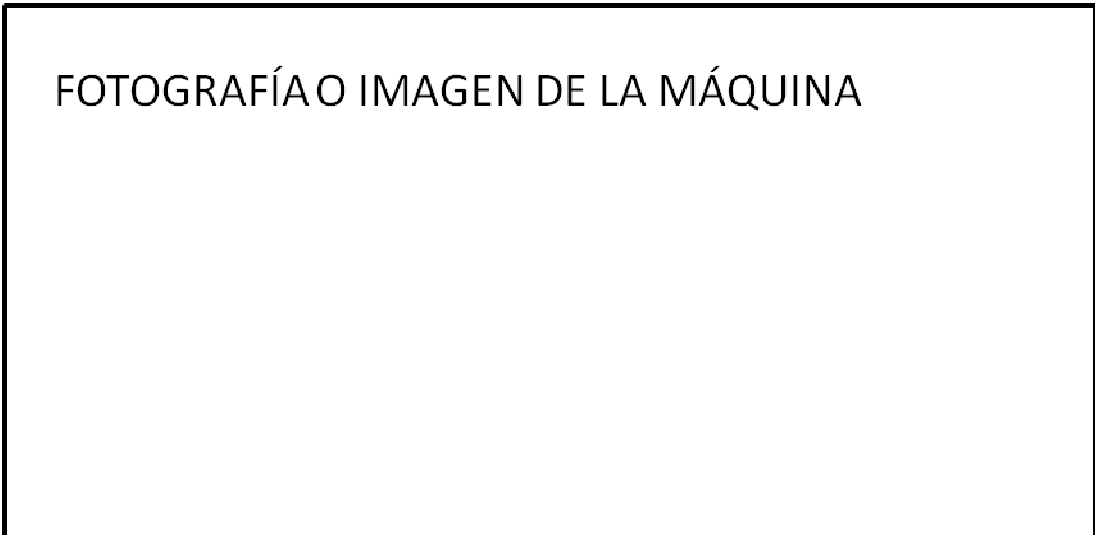
Designe a la máquina con la denominación que tenga en la empresa, ya que el E.T.C es un documento privado de la misma. Este nombre se usara en todo el E.T.C, salvo en el manual de instrucciones .

FÁBRICANTE:

Nombre comercial, marca, ...

MÁQUINA:

Nombre del responsable de la elaboración y conservación del E.T.C



FECHA:

Fecha de realización del E.T.C

Realizar la descripción más detallada posible de la máquina, posiblemente se precise de realizar modificaciones, a lo largo de la descripción de la maquina y modificaciones posteriores.

ANEXO 1 :DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA

EMPRESA FABRICANTE:

DIRECCIÓN:

DENOMINACIÓN DE LA MÁQUINA:

MODELO:

¿La máquina pertenece al anexo IV de la Directiva?

¿Se fabrica cumpliendo normas armonizadas?
 (Señalar si va a usar normas armonizadas para el cumplimiento de todos Requisitos Esenciales de Seguridad y salud)

¿Es sometida a examen CE de tipo?

¿Tiene aseguramiento de calidad total?
 (si se recurre a un organismo notificado)

Responsable de conservación ETC

Firma declaración de conformidad
 (Persona que va a firmar la declaración de conformidad)

Anexe todos los documentos (planos, esquemas, fotos, vídeos, Declaraciones de Conformidad de cuasimáquinas y otros componentes incorporados a la máquina, etc.), que puedan ser útiles para caracterizar la máquina.

ANEXO 2 :DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA MÁQUINA

NOMBRE DE LA MÁQUINA

Hacer una descripción detallada de la máquina, de su funcionamiento y finalidad. También se pueden anexar documentos exteriores o señalar su localización, siempre que sean accesibles para la realización del ETC. Posteriormente realizar un listado de todos los documentos.

DOCUMENTOS QUE CARACTERIZAN LA MÁQUINA

Nº	DOCUMENTO
1	
2	
3	

Como la Directiva de Máquinas establece que éstas deberán ser seguras cuando se utilicen en las condiciones establecidas por el fabricante, es necesario que éste defina los límites de su máquina, tanto físicos (dimensiones, velocidades, pesos, emisiones, fuentes de energía...) como funcionales (uso previsto, mal uso razonablemente previsible, contraindicaciones de uso, etc.).

Algunos de los siguientes apartados pueden aparecer reflejados en el Anexo 1. Si se considera la información anterior suficiente se puede hacer referencia al lugar donde aparezca la información.

Esta información aparecerá en parte en el Manual de instrucciones, también deberá tenerse en cuenta en el análisis de Requisitos de Seguridad y Salud.

ANEXO 3 : LIMITES DE LA MÁQUINA				
NOMBRE DE LA MÁQUINA				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">DIMENSIONES DE LA MÁQUINA</td> </tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </table>	DIMENSIONES DE LA MÁQUINA			
DIMENSIONES DE LA MÁQUINA				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">MASA TOTAL Y/O DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS</td> </tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </table>	MASA TOTAL Y/O DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS			
MASA TOTAL Y/O DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">VELOCIDADES DE GIRO / DESPLAZAMIENTO DE ZONAS MÓVILES</td> </tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </table>	VELOCIDADES DE GIRO / DESPLAZAMIENTO DE ZONAS MÓVILES			
VELOCIDADES DE GIRO / DESPLAZAMIENTO DE ZONAS MÓVILES				

ANEXO 3 : LIMITES DE LA MÁQUINA				
<div style="background-color: #3498db; border-radius: 15px; padding: 10px; display: inline-block;">NOMBRE DE LA MÁQUINA</div>				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">PARÁMETROS ELÉCRICOS IMPORTANTES</td> </tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </table>	PARÁMETROS ELÉCRICOS IMPORTANTES			
PARÁMETROS ELÉCRICOS IMPORTANTES				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">PRESIONES DE ALIMENTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO</td> </tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </table>	PRESIONES DE ALIMENTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO			
PRESIONES DE ALIMENTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">USO PREVISTO DE LA MÁQUINA</td> </tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </table>	USO PREVISTO DE LA MÁQUINA			
USO PREVISTO DE LA MÁQUINA				

ANEXO 3 : LIMITES DE LA MÁQUINA				
NOMBRE DE LA MÁQUINA				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">MALOS USOS RAZONABLES DE LA MÁQUINA</td> </tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </table>	MALOS USOS RAZONABLES DE LA MÁQUINA			
MALOS USOS RAZONABLES DE LA MÁQUINA				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">CONTRAINDICACIONES DE USO</td> </tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </table>	CONTRAINDICACIONES DE USO			
CONTRAINDICACIONES DE USO				
<p>Señalar si se van a anexar otros documentos que ayuden a definir los límites de la máquina</p>				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">OTROS LÍMITES DE LA MÁQUINA</td> </tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </table>	OTROS LÍMITES DE LA MÁQUINA			
OTROS LÍMITES DE LA MÁQUINA				

Es posible que sea necesario cambiar estas tablas a medida que se vaya definiendo y modificando la configuración de la máquina

8. ETAPA 2: DETERMINACIÓN DEL SISTEMA APLICABLE

Como ya se vio en el punto 6.1 de esta guía, la Directiva de Máquinas clasifica todas las máquinas en dos tipos, en función de su inclusión o no en el listado de sus Anexos IV (incluye un determinado listado de máquinas) y V (Componentes de Seguridad). A éstas las considera especialmente peligrosas y el procedimiento de evaluación de la conformidad es un poco más riguroso.

Si la máquina no está presente en uno de los Anexos anteriores el fabricante llevara a cabo una auto certificación, sin tener obligación de recurrir a un organismo notificado, ni las normas armonizadas, aunque esto sea lo recomendable. Después de realizar el Expediente Técnico de Construcción (ETC), cumpliendo los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud (RESS) ya puede colocar el marcado CE y poner en el mercado o en servicio la máquina.

Si por lo contrario la máquina pertenece a uno de los Anexos antes citados, la posibilidad de realizar una certificación interna, dependerá de la existencia de Normas Armonizadas que cubran todos los RESS aplicables o su no existencia. Si existen Normas Armonizadas suficientes, el fabricante puede realizar la auto certificación igual que en el caso anterior. Si por lo contrario no existen o no se utilizan Normas Armonizadas el fabricante deberá optar por realizar un Examen CE de Tipo o por implantar un Sistema de Aseguramiento de la Calidad total, en ambos casos el fabricante deberá ponerse en contacto con un organismo notificado.

9. ETAPA 3: ANÁLISIS DE LOS REQUISITOS ESENCIALES Y PELIGROS DE LA MÁQUINA

Cumplir con los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud (REES) es una imposición de la Directiva de Máquinas para poder obtener el Mercado CE, el principal objetivo del Expediente Técnico de Construcción es la justificación documental de ese cumplimiento y de la evaluación de conformidad efectuada por el fabricante.

Definiciones señaladas en el **Anexo I** de la directiva de maquinas necesarias para este paso:

- a) «**peligro**»: fuente de posible lesión o daño a la salud;
- b) «**zona peligrosa**»: cualquier zona dentro y/o alrededor de una máquina en la cual la presencia de una persona suponga un riesgo para su seguridad o salud;
- c) «**persona expuesta**»: cualquier persona que se encuentre, enteramente o en parte, en una zona peligrosa;
- d) «**operador**»: persona o personas encargadas de instalar, manejar, regular, mantener, limpiar, reparar o desplazar una máquina;
- e) «**riesgo**»: combinación de la probabilidad y la gravedad de una lesión o de un daño a la salud que pueda producirse en una situación peligrosa;

- f) «**resguardo**»: elemento de la máquina utilizado específicamente para proporcionar protección por medio de una barrera física;
- g) «**dispositivo de protección**»: dispositivo (distinto de un resguardo) que reduce el riesgo, por sí solo o asociado con un resguardo;
- h) «**uso previsto**»: uso de la máquina de acuerdo con la información proporcionada en el manual de instrucciones;
- 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.

El fabricante deberá efectuar un repaso del cumplimiento de todos los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud, justificando si se aplican o no a la máquina y como lo hacen. Conviene aprovechar este repaso para identificar los peligros derivados a eliminar o controlar.

Este paso es muy importante en el que hay que estudiar con atención cada uno de los apartados propuestos, verificando todos y decidir si afecta o no a su máquina. Si se considera que no afecta y su justificación es evidente no se deberá incluir nada más, aunque es recomendable realizarla siempre.

Si se considera que afecta, habrá que señalar como lo hace y en qué condiciones, siendo bastante explícitos y señalando que peligros afectan al RESS analizado.

En algunos casos se necesita realizar ensayos para poder afirmar que el cumplimiento se lleva a cabo (mediciones de temperatura, ruido, resistencias...). Habrá que definir y realizar estos ensayos.

De cualquier forma, los principios de seguridad señalados en el RESS 1.1.2 y las obligaciones sobre el marcado de máquina e instrucciones de los RESS 1.7.3 y 1.7.4, son siempre aplicables. El resto de los RESS se dividen en dos grupos, los más generales aplicables a cualquier máquina (del 1.1.3 al 1.7.4) y el resto más específicos (del 2 al 6.5).

En la tabla de la siguiente página aparecen todos y cada uno de los RESS que señalados en el **Anexo I** de la Directiva, con columnas para la justificación del REES y sus peligros asociados.

ANEXO 4 : ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD Y SALUD

R.E.S.S.	AFECTA		JUSTIFICACIÓN	PELIGROS ASOCIADOS
	SI	NO		
<p>1.1.2. Principios de integración de la seguridad. a) Las máquinas se deben diseñar y fabricar de manera que sean aptas para su función y para que se puedan manejar, regular y mantener sin riesgo para las personas cuando dichas operaciones se lleven a cabo en las condiciones previstas, pero también teniendo en cuenta cualquier mal uso razonablemente previsible. Las medidas que se tomen deberán ir encaminadas a suprimir cualquier riesgo durante la vida útil previsible de la máquina, incluidas las fases de transporte, montaje, desmontaje, retirada de servicio y desguace.</p>				
<p>1.1.2. Principios de integración de la seguridad. b) Al optar por las soluciones más adecuadas, el fabricante o su representante autorizado aplicará los principios siguientes, en el orden que se indica: — eliminar o reducir los riesgos en la medida de lo posible (diseño y fabricación de la máquina inherentemente seguros), — adoptar las medidas de protección que sean necesarias frente a los riesgos que no puedan eliminarse, — informar a los usuarios acerca de los riesgos residuales debidos a la incompleta eficacia de las medidas preventivas adoptadas, indicar si se requiere una formación</p>				

<p>especial y señalar si es necesario proporcionar algún equipo de protección individual.</p>			
<p>1.1.2. Principios de integración de la seguridad. c) Al diseñar y fabricar una máquina y al redactar el manual de instrucciones, el fabricante o su representante autorizado deberá prever no solo el uso previsto de la máquina, sino también cualquier mal uso razonablemente previsible. Las máquinas se deben diseñar y fabricar de manera que se evite su utilización de manera incorrecta, cuando ello pudiera generar un riesgo. En su caso, en el manual de instrucciones se deben señalar al usuario los modos que, por experiencia, pueden presentarse en los que no se debe utilizar una máquina.</p>			
<p>1.1.2. Principios de integración de la seguridad. d) Las máquinas se deben diseñar y fabricar teniendo en cuenta las molestias que pueda sufrir el operador por el uso necesario o previsible de un equipo de protección individual.</p>			
<p>1.1.2. Principios de integración de la seguridad. e) Las máquinas deberán entregarse con todos los equipos y accesorios especiales imprescindibles para que se puedan regular, mantener y utilizar de manera segura.</p>			
<p>1.1.3. Materiales y productos. Los materiales que se hayan empleado para fabricar la máquina, o los productos que se hayan utilizado o creado durante su uso, no originarán riesgos para la seguridad ni para la salud de las personas. Especialmente cuando se</p>			

<p>empleen fluidos, la máquina se diseñará y fabricará para evitar los riesgos provocados por el llenado, la utilización, la recuperación y la evacuación.</p>			
<p>1.1.4. Iluminación. La máquina se suministrará con un alumbrado incorporado, adaptado a las operaciones, en aquellos casos en que, a pesar de la presencia de un alumbrado ambiental de un valor normal, la ausencia de dicho dispositivo pudiera crear un riesgo. La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que no se produzcan zonas de sombra molesta, deslumbramientos molestos, ni efectos estroboscópicos peligrosos en los elementos móviles debidos al alumbrado. Los órganos internos que deban inspeccionarse y ajustarse con frecuencia, así como las zonas de mantenimiento, llevarán los adecuados dispositivos de alumbrado.</p>			
<p>1.1.5. Diseño de la máquina con vistas a su manutención. La máquina o cada uno de sus diferentes elementos: — se debe poder manipular y transportar con seguridad, — estará embalada o diseñada para que pueda almacenarse sin riesgos ni deterioro. Durante el transporte de la máquina o de sus elementos, no deberán poder producirse desplazamientos intempestivos ni peligros debidos a la inestabilidad si la máquina o sus elementos se manipulan según el manual de instrucciones.</p>			

<p>1.1.5. Diseño de la máquina con vistas a su manutención. Cuando la masa, tamaño o forma de la máquina o de sus diferentes elementos no posibiliten su desplazamiento manual, la máquina o cada uno de sus diferentes elementos deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> — llevar accesorios que posibiliten la presión por un medio de elevación, o — estar diseñada de tal manera que se la pueda dotar de accesorios de este tipo, o — tener una forma tal que los medios normales de elevación puedan adaptarse con facilidad. 			
<p>1.1.5. Diseño de la máquina con vistas a su manutención. Cuando la máquina o uno de sus elementos se transporte manualmente, deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> — ser fácilmente desplazable, o — llevar medios de presión con los que se pueda desplazar con seguridad. 			
<p>1.1.5. Diseño de la máquina con vistas a su manutención. Se establecerán medidas específicas respecto a la manipulación de las herramientas o partes de máquinas, por ligeras que sean, que puedan ser peligrosas.</p>			
<p>1.1.6. Ergonomía. En las condiciones previstas de utilización, habrán de reducirse al mínimo posible la molestia, la fatiga y el estrés físico y psíquico del operador, teniendo en cuenta principios ergonómicos como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — adaptarse a las diferencias morfológicas, de fuerza y de resistencia de los operadores, — proporcionar espacio suficiente para los movimientos de las distintas partes del cuerpo del operador, — evitar un ritmo de trabajo determinado por la máquina, 			

<ul style="list-style-type: none"> — evitar que la vigilancia requiera una concentración prolongada, — adaptar el interfaz hombre-máquina a las características previsibles de los operadores. 			
<p>1.1.7. Puestos de mando. El puesto de mando se debe diseñar y fabricar de manera que se evite cualquier riesgo debido a los gases de escape o a la falta de oxígeno.</p>			
<p>1.1.7. Puestos de mando. Si la máquina está destinada a ser utilizada en un entorno peligroso, que presente riesgos para la salud y la seguridad del operador, o si la propia máquina origina un entorno peligroso, se deben prever los medios adecuados para que el operador disponga de buenas condiciones de trabajo y esté protegido contra todo peligro previsible.</p>			
<p>1.1.7. Puestos de mando. Siempre que resulte apropiado, el puesto de mando dispondrá de una cabina adecuada diseñada, fabricada y/o equipada para cumplir los requisitos antes mencionados. La salida deberá permitir una evacuación rápida. Además, en su caso, deberá preverse una salida de emergencia en una dirección distinta de la salida normal.</p>			
<p>1.1.8. Asientos. Cuando resulte adecuado y las condiciones de trabajo lo permitan, el puesto de trabajo que forme parte integrante de la máquina deberá estar diseñado para la instalación de asientos.</p>			
<p>1.1.8. Asientos. Si se ha previsto que el operador esté sentado durante el funcionamiento y el puesto de mando forma parte integrante de la máquina, esta</p>			

<p>deberá disponer de un asiento.</p>			
<p>1.1.8. Asientos. El asiento del operador le garantizará la estabilidad de su posición. Además, el asiento y la distancia entre este y los órganos de accionamiento deberán poder adaptarse al operador.</p>			
<p>1.1.8. Asientos. Si la máquina está sujeta a vibraciones, el asiento se debe diseñar y fabricar de tal manera que se reduzcan al mínimo razonablemente posible las vibraciones que se transmitan al operador. El anclaje del asiento deberá resistir todas las tensiones a que pueda estar sometido. Si no hubiere suelo bajo los pies del operador, este deberá disponer de reposapiés antideslizantes.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.1. Seguridad y fiabilidad de los sistemas de mando. Los sistemas de mando se deben diseñar y fabricar de manera que se evite cualquier situación peligrosa. En particular, se deben diseñar y fabricar de manera: — que resistan los esfuerzos previstos de funcionamiento y las influencias externas, — que un fallo en el soporte material o en el soporte lógico del sistema de mando no provoque situaciones peligrosas, — que los errores que afecten a la lógica del sistema de mando no provoquen situaciones peligrosas, — que un error humano razonablemente previsible durante el funcionamiento no provoque situaciones peligrosas.</p>			

<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.1. Seguridad y fiabilidad de los sistemas de mando. Deberá prestarse especial atención a los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> — que la máquina no se ponga en marcha de manera intempestiva, — que no varíen los parámetros de la máquina de forma incontrolada, cuando tal variación pueda dar lugar a situaciones peligrosas, — que no se impida la parada de la máquina si ya se ha dado esa orden, — que no se pueda producir la caída o proyección de ningún elemento móvil de la máquina o de ninguna pieza sujeta por ella, — que no se impida la parada automática o manual de los elementos móviles, cualesquiera que estos sean, — que los dispositivos de protección permanezcan totalmente operativos o emitan una orden de parada, — que las partes del sistema de mando relativas a la seguridad se apliquen de forma coherente a la totalidad del conjunto de máquinas y/o de cuasi máquinas. 			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.1. Seguridad y fiabilidad de los sistemas de mando. En caso de radio control, deberá producirse una parada automática cuando no se reciban las señales correctas de mando, incluyendo la pérdida de la comunicación.</p>			

<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.2. Órganos de accionamiento. Los órganos de accionamiento: — serán claramente visibles e identificables mediante pictogramas cuando resulte adecuado, — estarán colocados de tal manera que se puedan accionar con seguridad, sin vacilación ni pérdida de tiempo y de forma inequívoca, — se diseñarán de tal manera que el movimiento del órgano de accionamiento sea coherente con el efecto ordenado, — estarán colocados fuera de las zonas peligrosas excepto, si fuera necesario, determinados órganos de accionamiento, tales como una parada de emergencia o una consola de aprendizaje, — estarán situados de forma que el hecho de accionarlos no acarree riesgos adicionales, — estarán diseñados o irán protegidos de forma que el efecto deseado, cuando pueda acarrear un peligro, solo pueda conseguirse mediante una acción deliberada, — estarán fabricados de forma que resistan los esfuerzos previsibles; se prestará una atención especial a los dispositivos de parada de emergencia que puedan estar sometidos a esfuerzos importantes.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.2. Órganos de accionamiento. Cuando se diseñe y fabrique un órgano de accionamiento para ejecutar varias acciones distintas, es decir, cuando su acción no sea unívoca, la acción ordenada deberá visualizarse de forma clara y, si fuera necesario, requerirá una confirmación.</p>			

<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.2. Órganos de accionamiento. Los órganos de accionamiento tendrán una configuración tal que su disposición, su recorrido y su esfuerzo resistente sean compatibles con la acción ordenada, habida cuenta de los principios ergonómicos.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.2. Órganos de accionamiento. La máquina deberá estar equipada con las indicaciones que sean necesarias para que pueda funcionar de manera segura. Desde el puesto de mando, el operador deberá poder leer las indicaciones de dichos dispositivos.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.2. Órganos de accionamiento. Desde cada puesto de mando, el operador deberá estar en situación de asegurarse de que nadie se halle en las zonas peligrosas, o bien el sistema de mando se debe diseñar y fabricar de manera que se impida la puesta en marcha mientras haya alguien en la zona peligrosa. De no poder aplicarse ninguna de estas posibilidades, deberá producirse una señal de advertencia sonora o visual antes de que la máquina se ponga en marcha. Las personas expuestas deberán disponer de tiempo suficiente para abandonar la zona peligrosa o impedir la puesta en marcha de la máquina.</p>			

<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.2. Órganos de accionamiento. En caso necesario, deberán preverse los medios para que la máquina solamente pueda controlarse desde puestos de mando situados en una o varias zonas o emplazamientos predeterminados. Cuando haya varios puestos de mando, el sistema de mando se debe diseñar de tal forma que la utilización de uno de ellos impida el uso de los demás, excepto los dispositivos de parada y de parada de emergencia. Cuando la máquina disponga de varios puestos de mando, cada uno de ellos deberá estar equipado con todos los órganos de accionamiento necesarios sin que los operadores se molesten ni se pongan en peligro mutuamente.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.3. Puesta en marcha. La puesta en marcha de una máquina solo deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria ejercida sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto. Este requisito también será aplicable: — a la puesta en marcha de nuevo tras una parada, sea cual sea la causa de esta última, — a la orden de una modificación importante de las condiciones de funcionamiento. No obstante, la puesta en marcha de nuevo tras una parada o la modificación de las condiciones de funcionamiento podrán efectuarse por una acción voluntaria sobre un dispositivo distinto del órgano de accionamiento previsto a tal efecto, siempre que ello no conduzca a una situación</p>			

<p>peligrosa. En el caso de funcionamiento automático de una máquina, la puesta en marcha, la puesta en marcha de nuevo tras una parada o la modificación de las condiciones de funcionamiento podrán producirse sin intervención si ello no conduce a una situación peligrosa.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.3. Puesta en marcha. Cuando la máquina disponga de varios órganos de accionamiento para la puesta en marcha y los operadores puedan por tanto ponerse en peligro mutuamente, deberán existir dispositivos adicionales que eliminen tales riesgos. Si por motivos de seguridad es necesario que la puesta en marcha o la parada se realicen con arreglo a una secuencia concreta, existirán dispositivos que garanticen que esas operaciones se realicen en el orden correcto.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.4. Parada. 1.2.4.1. Parada normal. Las máquinas estarán provistas de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones seguras. Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar, en función de los peligros existentes, la totalidad o parte de las funciones de la máquina, de manera que la máquina quede en situación de seguridad.</p>			

<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.4. Parada. 1.2.4.1. Parada normal. La orden de parada de la máquina tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Una vez obtenida la parada de la máquina o de sus funciones peligrosas, se interrumpirá la alimentación de energía de los accionadores afectados.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.4. Parada. 1.2.4.2. Parada operativa. Cuando por razones de funcionamiento se requiera una orden de parada que no interrumpa la alimentación de energía de los accionadores, se supervisarán y conservarán las condiciones de parada.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.4. Parada. 1.2.4.3. Parada de emergencia. Las máquinas estarán provistas de uno o varios dispositivos de parada de emergencia por medio de los cuales se puedan evitar situaciones peligrosas que puedan producirse de forma inminente o que se estén produciendo. Quedan excluidas de esta obligación: — las máquinas en las que el dispositivo de parada de emergencia no pueda reducir el riesgo, ya sea porque no reduce el tiempo para obtener la parada normal o bien porque no permite adoptar las medidas particulares para hacer frente al riesgo, — las máquinas portátiles y/o las máquinas guiadas a mano.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.4. Parada. 1.2.4.3. Parada de emergencia. El dispositivo deberá: — tener órganos de accionamiento claramente identificables, muy visibles y rápidamente accesibles, — provocar la parada del</p>			

<p>proceso peligroso en el menor tiempo posible, sin crear nuevos riesgos, — eventualmente, desencadenar o permitir que se desencadenen determinados movimientos de protección.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.4. Parada. 1.2.4.3. Parada de emergencia. Cuando deje de accionarse el dispositivo de parada de emergencia una vez que se haya dado la orden de parada, esta orden deberá mantenerse mediante el bloqueo del dispositivo de parada de emergencia hasta que dicho bloqueo sea expresamente desactivado; el dispositivo no deberá poderse bloquear sin que genere una orden de parada; solo será posible desbloquear el dispositivo mediante una acción adecuada y este desbloqueo no deberá volver a poner en marcha la máquina, sino solo permitir que pueda volver a arrancar.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.4. Parada. 1.2.4.3. Parada de emergencia. La función de parada de emergencia deberá estar disponible y ser operativa en todo momento, independientemente del modo de funcionamiento.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.4. Parada. 1.2.4.3. Parada de emergencia. Los dispositivos de parada de emergencia deben servir para apoyar otras medidas de protección y no para sustituirlas.</p>			

<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.4. Parada. 1.2.4.3. Conjuntos de máquinas. Si se trata de máquinas o de elementos de máquinas diseñados para funcionar conjuntamente, se deben diseñar y fabricar de manera que los dispositivos de parada, incluidos los dispositivos de parada de emergencia, puedan parar no solamente la máquina, sino también todos los equipos relacionados si el hecho de que sigan funcionando pudiera constituir un peligro.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.5. Selección de modos de mando o de funcionamiento. El modo de mando o de funcionamiento seleccionado tendrá prioridad sobre todos los demás modos de mando o de funcionamiento, a excepción de la parada de emergencia.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.5. Selección de modos de mando o de funcionamiento. Si la máquina ha sido diseñada y fabricada para que pueda utilizarse según varios modos de mando o de funcionamiento que requieran distintas medidas de protección o procedimientos de trabajo, llevará un selector de modo de mando o de funcionamiento enclavable en cada posición. Cada una de las posiciones del selector debe ser claramente identificable y debe corresponder a un único modo de mando o de funcionamiento. El selector podrá sustituirse por otros medios de selección con los que se pueda limitar la utilización de determinadas funciones de la máquina a determinadas categorías de operadores.</p>			

<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.5. Selección de modos de mando o de funcionamiento. Si, en determinadas operaciones, la máquina ha de poder funcionar con un resguardo desplazado o retirado o con un dispositivo de protección neutralizado, el selector de modo de mando o de funcionamiento deberá, a la vez:</p> <ul style="list-style-type: none"> — anular todos los demás modos de mando o de funcionamiento, — autorizar el funcionamiento de las funciones peligrosas únicamente mediante órganos de accionamiento que requieran un accionamiento mantenido, — autorizar el funcionamiento de las funciones peligrosas solo en condiciones de riesgo reducido y evitando cualquier peligro derivado de una sucesión de secuencias, — impedir que funcione cualquier función peligrosa mediante una acción voluntaria o involuntaria sobre los sensores de la máquina. <p>Si no pueden cumplirse de forma simultánea estas cuatro condiciones, el selector de modo de mando o de funcionamiento activará otras medidas preventivas diseñadas y fabricadas para garantizar una zona de intervención segura.</p>			
<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.5. Selección de modos de mando o de funcionamiento. Además, desde el puesto de reglaje, el operador deberá poder controlar el funcionamiento de los elementos sobre los que esté actuando.</p>			

<p>1.2. SISTEMAS DE MANDO. 1.2.6. Fallo de la alimentación de energía. La interrupción, el restablecimiento tras una interrupción o la variación, en el sentido que sea, de la alimentación de energía de la máquina no provocarán situaciones peligrosas. Deberá prestarse especial atención a los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> — que la máquina no se ponga en marcha de manera intempestiva, — que no varíen los parámetros de la máquina de forma incontrolada, cuando tal variación pueda dar lugar a situaciones peligrosas, — que no se impida la parada de la máquina si ya se ha dado la orden, además, desde el puesto de reglaje, el operador deberá poder controlar el funcionamiento de los elementos sobre los que esté actuando. — que no se pueda producir la caída o proyección de ningún elemento móvil de la máquina o de ninguna pieza sujeta por ella, — que no se impida la parada automática o manual de los elementos móviles, cualesquiera que estos sean, — que los dispositivos de protección permanezcan totalmente operativos o emitan una orden de parada. 			
<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.1. Riesgo de pérdida de estabilidad. La máquina, así como sus elementos y equipos, deberán ser suficientemente estables para que se pueda evitar el vuelco, la caída o los movimientos incontrolados durante el transporte, montaje, desmontaje y cualquier otra acción relacionada con la máquina. Si la propia forma de la</p>			

<p>máquina o la instalación a que se destina no permiten garantizar la suficiente estabilidad, habrá que disponer unos medios de fijación adecuados, que se indicarán en el manual de instrucciones.</p>			
<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.2. Riesgo de rotura en servicio. Tanto las partes de la máquina como las uniones entre ellas tendrán que poder resistir a las solicitaciones a las que se vean sometidas durante la utilización. Los materiales utilizados tendrán una resistencia suficiente, adaptada a las características del entorno de utilización previsto por el fabricante o su representante autorizado, en particular respecto a los fenómenos de fatiga, envejecimiento, corrosión y abrasión.</p>			
<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.2. Riesgo de rotura en servicio. El manual de instrucciones debe indicar los tipos y la frecuencia de las inspecciones y mantenimientos necesarios por motivos de seguridad. En su caso, indicará las piezas que puedan desgastarse, así como los criterios para su sustitución. Si, a pesar de las medidas adoptadas, persistiera un riesgo de estallido o rotura, los elementos afectados estarán montados, dispuestos o provistos de protección de modo que se retenga cualquier fragmento evitando así situaciones peligrosas.</p>			

<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.2. Riesgo de rotura en servicio. Los conductos rígidos o flexibles por los que circulen fluidos, especialmente a alta presión, tendrán que poder soportar las sollicitaciones internas y externas previstas; estarán sólidamente sujetos y/o provistos de protección para garantizar que no existan riesgos en caso de que se produzca una rotura.</p>			
<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.2. Riesgo de rotura en servicio. En caso de avance automático del material que vaya a trabajarse hacia la herramienta, deberán darse las condiciones que figuran a continuación para evitar riesgos a las personas: — cuando la herramienta y la pieza entren en contacto, la herramienta tendrá que haber alcanzado sus condiciones normales de trabajo, — en el momento en que se produzca la puesta en marcha y/o la parada de la herramienta (voluntaria o accidentalmente), el movimiento de avance y el movimiento de la herramienta deberán estar coordinados.</p>			
<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.3. Riesgos debidos a la caída y proyección de objetos. Se deberán tomar precauciones para evitar las caídas o proyecciones de objetos que puedan presentar un riesgo.</p>			

<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.4. Riesgos debidos a superficies, aristas o ángulos. Los elementos de la máquina que sean accesibles no presentarán, en la medida que lo permita su función, ni aristas, ni ángulos pronunciados, ni superficies rugosas que puedan producir lesiones.</p>			
<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.5. Riesgos debidos a las máquinas combinadas. Cuando la máquina esté prevista para poder efectuar varias operaciones diferentes en las que se deba coger la pieza con las manos entre operación y operación (máquina combinada), se debe diseñar y fabricar de modo que cada elemento pueda utilizarse por separado sin que los elementos restantes constituyan un riesgo para las personas expuestas. A tal fin, cada uno de los elementos, si careciera de protección, se deberá poder poner en marcha o parar individualmente.</p>			
<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.6. Riesgos relacionados con las variaciones de las condiciones de funcionamiento. En el caso de operaciones en condiciones de utilización diferentes, la máquina se debe diseñar y fabricar de forma que la elección y el reglaje de dichas condiciones puedan efectuarse de manera segura y fiable.</p>			

<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.7. Riesgos relacionados con los elementos móviles. Los elementos móviles de la máquina se deben diseñar y fabricar a fin de evitar los riesgos de contacto que puedan provocar accidentes o, cuando subsistan los riesgos, estarán provistos de resguardos o de dispositivos de protección.</p>			
<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.7. Riesgos relacionados con los elementos móviles. Deberán tomarse todas las medidas necesarias para evitar el bloqueo inesperado de los elementos móviles que intervienen en el trabajo. En caso de que la posibilidad de bloqueo subsistiese a pesar de las medidas tomadas, deberán preverse, cuando resulte adecuado, los necesarios dispositivos de protección y herramientas específicos que permitan desbloquear el equipo de manera segura. El manual de instrucciones y, en su caso, una indicación inscrita en la máquina deberá mencionar dichos dispositivos de protección específicos y la manera de utilizarlos.</p>			
<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.8. Elección de la protección contra los riesgos ocasionados por los elementos móviles. Los resguardos o los dispositivos de protección diseñados para proteger contra los riesgos debidos a los elementos móviles se elegirán en función del riesgo existente. Para efectuar la elección se deben utilizar las indicaciones siguientes.</p>			

<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.8. Elección de la protección contra los riesgos ocasionados por los elementos móviles. 1.3.8.1. Elementos móviles de transmisión. Los resguardos diseñados para proteger a las personas contra los peligros ocasionados por los elementos móviles de transmisión serán: — resguardos fijos según lo indicado en el punto 1.4.2.1, o — resguardos móviles con enclavamiento según lo indicado en el punto 1.4.2.2. Se recurrirá a esta última solución si se prevén intervenciones frecuentes.</p>			
<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.8. Elección de la protección contra los riesgos ocasionados por los elementos móviles. 1.3.8.2. Elementos móviles que intervienen en el trabajo. Los resguardos o los dispositivos de protección diseñados para proteger a las personas contra los riesgos ocasionados por los elementos móviles que intervienen en el trabajo serán: — resguardos fijos según lo indicado en el punto 1.4.2.1, o — resguardos móviles con enclavamiento según lo indicado en el punto 1.4.2.2, o — dispositivos de protección según lo indicado en el punto 1.4.3, o — una combinación de los anteriores.</p>			

<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.8. Elección de la protección contra los riesgos ocasionados por los elementos móviles. 1.3.8.2. Elementos móviles que intervienen en el trabajo. No obstante, cuando determinados elementos móviles que intervengan directamente en el trabajo no se puedan hacer totalmente inaccesibles durante su funcionamiento debido a operaciones que exijan la intervención del operador, esos elementos estarán provistos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> — resguardos fijos o resguardos móviles con enclavamiento que impidan el acceso a las partes de los elementos que no se utilicen para el trabajo, y — resguardos regulables según lo indicado en el punto 1.4.2.3 que restrinjan el acceso a las partes de los elementos móviles a las que sea necesario acceder. 			
<p>1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 1.3.9. Riesgos debidos a movimientos no intencionados. Cuando se haya parado un elemento de una máquina, la deriva a partir de la posición de parada, por cualquier motivo que no sea la acción sobre los órganos de accionamiento, deberá impedirse o será tal que no entrañe peligro alguno.</p>			

<p>1.4. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.</p> <p>1.4.1. Requisitos generales.</p> <p>Los resguardos y los dispositivos de protección:</p> <ul style="list-style-type: none"> — serán de fabricación robusta, — deberán mantenerse sólidamente en su posición, — no ocasionarán peligros suplementarios, — no podrán ser burlados o anulados con facilidad, — deberán estar situados a una distancia adecuada de la zona peligrosa, — deberán restringir lo menos posible la observación del proceso productivo, y — deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación o la sustitución de las herramientas, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso exclusivamente al sector donde deba realizarse el trabajo y, ello, a ser posible, sin desmontar el resguardo o neutralizar el dispositivo de protección. 			
<p>1.4. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.</p> <p>1.4.1. Requisitos generales.</p> <p>Además, los resguardos deberán, en la medida de lo posible, proteger contra la proyección o la caída de materiales u objetos y las emisiones generadas por la máquina.</p>			

<p>1.4. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.</p> <p>1.4.2. Requisitos específicos para los resguardos.</p> <p>1.4.2.1. Resguardos fijos.</p> <p>La fijación de los resguardos fijos estará garantizada por sistemas que solo se puedan abrir o desmontar mediante herramientas.</p> <p>Los sistemas de fijación deberán permanecer unidos a los resguardos o a la máquina cuando se desmonten los resguardos.</p> <p>En la medida de lo posible, los resguardos no podrán permanecer en su posición si carecen de sus medios de fijación.</p>			
<p>1.4. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.</p> <p>1.4.2. Requisitos específicos para los resguardos.</p> <p>1.4.2.2. Resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento.</p> <p>Los resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> — siempre que ello sea posible, habrán de permanecer unidos a la máquina cuando se abran, — se deben diseñar y fabricar de forma que solo se puedan regular mediante una acción voluntaria. 			
<p>1.4. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.</p> <p>1.4.2. Requisitos específicos para los resguardos.</p> <p>1.4.2.2. Resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento.</p> <p>Los resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento estarán asociados a un dispositivo de enclavamiento</p>			

<p>de manera que:</p> <ul style="list-style-type: none"> — impida la puesta en marcha de funciones peligrosas de la máquina mientras los resguardos no estén cerrados, y — genere una orden de parada cuando dejen de estar cerrados. 			
<p>1.4. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.</p> <p>1.4.2. Requisitos específicos para los resguardos.</p> <p>1.4.2.2. Resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento.</p> <p>Cuando sea posible para un operador alcanzar la zona peligrosa antes de que haya cesado el riesgo que entrañan las funciones peligrosas de la máquina, los resguardos móviles estarán asociados, además de a un dispositivo de enclavamiento, a un dispositivo de bloqueo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> — impida la puesta en marcha de funciones peligrosas de la máquina mientras el resguardo no esté cerrado y bloqueado, y — mantenga el resguardo cerrado y bloqueado hasta que cese el riesgo de sufrir daños a causa de las funciones peligrosas de la máquina. 			
<p>1.4. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.</p> <p>1.4.2. Requisitos específicos para los resguardos.</p> <p>1.4.2.2. Resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento.</p> <p>Los resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento se deben diseñar de forma que la ausencia o el fallo de uno de sus componentes impidan la puesta en marcha o provoque</p>			

<p>la parada de las funciones peligrosas de la máquina.</p>			
<p>1.4. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN. 1.4.2. Requisitos específicos para los resguardos. 1.4.2.3. Resguardos regulables que restrinjan el acceso. Los resguardos regulables que restrinjan el acceso a las partes de los elementos móviles estrictamente necesarias para el trabajo: — deberán poder regularse manual o automáticamente, según el tipo de trabajo que vaya a realizarse, — deberán poder regularse fácilmente sin herramientas.</p>			
<p>1.4. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN. 1.4.3. Requisitos específicos para los dispositivos de protección. Los dispositivos de protección estarán diseñados e incorporados al sistema de mando de manera que: — sea imposible que los elementos móviles empiecen a funcionar mientras el operador pueda entrar en contacto con ellos, — ninguna persona pueda entrar en contacto con los elementos móviles mientras estén en movimiento, y — la ausencia o el fallo de uno de sus componentes impedirá la puesta en marcha o provocará la parada de los elementos móviles.</p>			

<p>1.4. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN. 1.4.3. Requisitos específicos para los dispositivos de protección. Para regular los dispositivos de protección se precisará una acción voluntaria.</p>			
<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.1. Energía eléctrica. Si la máquina se alimenta con energía eléctrica, se debe diseñar, fabricar y equipar de manera que se eviten o se puedan evitar todos los peligros de origen eléctrico. Los objetivos en materia de seguridad establecidos en la Directiva 73/23/CEE se aplicarán a las máquinas. No obstante, las obligaciones relativas a la evaluación de conformidad y la comercialización y/o puesta en servicio de una máquina con respecto a los peligros provocados por la energía eléctrica se regularán exclusivamente por la presente Directiva.</p>			
<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.2. Electricidad estática. La máquina se debe diseñar y fabricar para evitar o restringir la aparición de cargas electrostáticas que puedan ser peligrosas o dispondrá de medios para poder evacuarlas.</p>			
<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.3. Energías distintas de la eléctrica. Si la máquina se alimenta con fuentes de energía distinta de la eléctrica, se debe diseñar, fabricar y equipar para prevenir todos los posibles riesgos ligados a estas fuentes de energía.</p>			

<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.4. Errores de montaje. Los errores susceptibles de ser cometidos en el montaje o reposición de determinadas piezas que pudiesen provocar riesgos deberán imposibilitarse mediante el diseño y la fabricación de dichas piezas o, en su defecto, mediante indicaciones que figuren en las propias piezas y/o en sus respectivos cárteres. Las mismas indicaciones figurarán en las los elementos móviles o en sus respectivos cárteres cuando, para evitar un riesgo, sea preciso conocer el sentido del movimiento. En su caso, el manual de instrucciones deberá incluir información complementaria sobre estos riesgos. Cuando una conexión defectuosa pueda originar riesgos, cualquier conexión errónea deberá hacerse imposible por el propio diseño o, en su defecto, por indicaciones que figuren en los elementos que deben conectarse o, cuando proceda, en los medios de conexión.</p>			
<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.5. Temperaturas extremas. Se adoptarán medidas para evitar cualquier riesgo de lesión por contacto o proximidad con piezas o materiales a temperatura elevada o muy baja. Se adoptarán, asimismo, las medidas necesarias para evitar o proteger contra el riesgo de proyección de materias calientes o muy frías.</p>			
<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.6. Incendio. La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se evite cualquier riesgo de incendio o de sobrecalentamiento</p>			

<p>provocado por la máquina en sí o por los gases, líquidos, polvos, vapores y demás sustancias producidas o utilizadas por la máquina.</p>			
<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.7. Explosión. La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se evite cualquier riesgo de explosión provocado por la propia máquina o por los gases, líquidos, polvos, vapores y demás sustancias producidas o utilizadas por la máquina. En lo que respecta a los riesgos de explosión debidos a la utilización de la máquina en una atmósfera potencialmente explosiva, la máquina deberá ser conforme a las disposiciones de las directivas comunitarias específicas.</p>			
<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.8. Ruido. La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que los riesgos que resulten de la emisión del ruido aéreo producido se reduzcan al nivel más bajo posible, teniendo en cuenta el progreso técnico y la disponibilidad de medios de reducción del ruido, especialmente en su fuente. El nivel de ruido emitido podrá evaluarse tomando como referencia los datos de emisión comparativos de máquinas similares.</p>			
<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.9. Vibraciones. La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que los riesgos que resulten de las vibraciones que ella produzca se reduzcan al nivel más bajo posible, teniendo en cuenta el progreso técnico y la disponibilidad de medios de reducción de las vibraciones, especialmente en su fuente.</p>			

<p>El nivel de vibraciones producidas podrá evaluarse tomando como referencia los datos de emisión comparativos de máquinas similares.</p>			
<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.10. Radiaciones. Las radiaciones no deseadas de la máquina deberán eliminarse o reducirse a niveles que no afecten perjudicialmente a las personas. Cualquier radiación ionizante funcional emitida por la máquina se limitará al nivel mínimo necesario para garantizar el funcionamiento correcto de la máquina durante su instalación, funcionamiento y limpieza. Cuando exista un riesgo, se adoptarán las medidas de protección necesarias. Cualquier radiación no ionizante funcional emitida durante la instalación, funcionamiento y limpieza se limitará a niveles que no afecten perjudicialmente a las personas.</p>			
<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.11. Radiaciones exteriores. La máquina se debe diseñar y fabricar de forma que las radiaciones exteriores no perturben su funcionamiento.</p>			
<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.12. Radiaciones láser. Si se utilizan equipos láser, se deberán tener en cuenta las normas siguientes: — los equipos láser de las máquinas se deben diseñar y fabricar de forma que se evite toda radiación involuntaria, — los equipos láser de las máquinas dispondrán de protección de forma que no</p>			

<p>perjudiquen a la salud ni las radiaciones útiles, ni la radiación producida por reflexión o difusión, ni la radiación secundaria, — los equipos ópticos para la observación o el reglaje de equipos láser de las máquinas deben ser tales que no den lugar a riesgo alguno para la salud debido a las radiaciones láser.</p>			
<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.13. Emisiones de materiales y sustancias peligrosas. La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se puedan evitar los riesgos de inhalación, ingestión, contacto con la piel, ojos y mucosas, y penetración por la piel, de materiales y sustancias peligrosas producidos por ella. Cuando resulte imposible eliminar este peligro, la máquina estará equipada para captar, evacuar, precipitar mediante pulverización de agua, filtrar o tratar mediante otro método igualmente eficaz los materiales y sustancias peligrosos. Si el proceso no es totalmente cerrado durante el funcionamiento normal de la máquina, los dispositivos de captación y/o evacuación estarán situados de manera que produzcan un efecto máximo.</p>			
<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.14. Riesgo de quedar atrapado en una máquina. La máquina se debe diseñar, fabricar o equipar con medios que impidan que una persona quede encerrada en ella o, si esto no es posible, que le permitan pedir ayuda.</p>			

<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.15. Riesgo de patinar, tropezar o caer. diseñar y fabricar de manera que se evite que dichas personas resbalen, tropiecen o caigan sobre esas partes o fuera de ellas. Cuando proceda, dichas partes estarán equipadas de asideros fijos que permitan conservar la estabilidad.</p>			
<p>1.5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS. 1.5.16. Rayos. Las máquinas que requieran protección contra los efectos de los rayos durante su utilización deberán estar equipadas con un sistema que permita conducir a tierra la carga eléctrica resultante.</p>			
<p>1.6. MANTENIMIENTO. 1.6.1. Mantenimiento de la máquina. Los puntos de reglaje y de mantenimiento estarán situados fuera de las zonas peligrosas. Las operaciones de reglaje, mantenimiento, reparación, limpieza y las intervenciones sobre la máquina deberán poder efectuarse con la máquina parada. Si al menos una de las anteriores condiciones no pudiera cumplirse por motivos técnicos, se adoptarán medidas para garantizar que dichas operaciones puedan efectuarse de forma segura (véase, en particular, el punto 1.2.5).</p>			
<p>1.6. MANTENIMIENTO. 1.6.1. Mantenimiento de la máquina. Para las máquinas automatizadas y, en su caso, para otras máquinas, deberá preverse un dispositivo de conexión que permita montar un equipo de diagnóstico de averías. Los elementos de una máquina automatizada que deban</p>			

<p>sustituirse con frecuencia, deberán poder desmontarse y volver a montarse fácilmente y con total seguridad. El acceso a estos elementos debe permitir que estas tareas se lleven a cabo con los medios técnicos necesarios siguiendo un modus operandi definido previamente.</p>			
<p>1.6. MANTENIMIENTO. 1.6.2. Acceso a los puestos de trabajo o a los puntos de intervención. La máquina se debe diseñar y fabricar con medios de acceso que permitan llegar con total seguridad a todas las zonas en las que se requiera intervenir durante su funcionamiento, reglaje y mantenimiento.</p>			
<p>1.6. MANTENIMIENTO. 1.6.3. Separación de las fuentes de energía. La máquina estará provista de dispositivos que permitan aislarla de cada una de sus fuentes de energía. Dichos dispositivos serán claramente identificables. Deberán poder ser bloqueados si al conectarse de nuevo pudieran poner en peligro a las personas. Los dispositivos también deberán poder ser bloqueados cuando el operador no pueda comprobar, desde todos los puestos a los que tenga acceso, la permanencia de dicha separación. En el caso de máquinas que puedan enchufarse a una toma de corriente, la desconexión de la clavija será suficiente, siempre que el operador pueda comprobar, desde todos los puestos a los que tenga acceso, la permanencia de dicha desconexión. La energía residual o almacenada en los circuitos de la máquina tras su aislamiento debe poder ser disipada normalmente sin riesgo para las personas.</p>			

<p>1.6. MANTENIMIENTO. 1.6.3. Separación de las fuentes de energía. No obstante el requisito de los párrafos anteriores, algunos circuitos podrán permanecer conectados a su fuente de energía para posibilitar, por ejemplo, el mantenimiento de piezas, la protección de información, el alumbrado de las partes internas, etc. En tal caso, deberán adoptarse medidas especiales para garantizar la seguridad de los operadores.</p>			
<p>1.6. MANTENIMIENTO. 1.6.4. Intervención del operador. Las máquinas se deben diseñar, fabricar y equipar de forma que se limiten las causas de intervención de los operadores. Siempre que no pueda evitarse la intervención del operador, esta deberá poder efectuarse con facilidad y seguridad.</p>			
<p>1.6. MANTENIMIENTO. 1.6.5. Limpieza de las partes interiores. La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que sea posible limpiar las partes interiores que hayan contenido sustancias o preparados peligrosos sin penetrar en ellas; asimismo, el posible desagüe de estas deberá poder realizarse desde el exterior. Si fuese imposible evitar tener que penetrar en, esta se debe diseñar y fabricar de forma que sea posible efectuar la limpieza con total seguridad.</p>			

<p>1.7. INFORMACIÓN. 1.7.1. Información y señales de advertencia sobre la máquina. La información y las señales de advertencia sobre la máquina se deben proporcionar, preferentemente, en forma de pictogramas o símbolos fácilmente comprensibles. Cualquier información o señal de advertencia verbal o escrita se expresará en la lengua o lenguas oficiales de la Comunidad que pueda ser determinada, de acuerdo con el Tratado, por el Estado miembro en el que se comercialice y/o ponga en servicio la máquina y puede ir acompañada, si así se solicita, por las versiones en otras lenguas oficiales de la Comunidad que comprendan los operadores.</p>			
<p>1.7. INFORMACIÓN. 1.7.1. Información y señales de advertencia sobre la máquina. 1.7.1.1. Información y dispositivos de información. La información necesaria para el manejo de una máquina deberá carecer de ambigüedades y ser de fácil comprensión. No deberá ser excesiva hasta el punto que constituya una sobrecarga para el operador. Las pantallas de visualización o cualesquiera otros medios de comunicación interactivos entre el operador y la máquina deberán ser de fácil comprensión y utilización.</p>			

<p>1.7. INFORMACIÓN. 1.7.1. Información y señales de advertencia sobre la máquina. 1.7.1.2. Dispositivos de advertencia. Cuando la salud y la seguridad de las personas puedan estar en peligro por funcionamiento defectuoso de una máquina que funcione sin vigilancia, esta deberá estar equipada de manera que advierta de ello mediante una señal acústica o luminosa adecuada. Si la máquina lleva dispositivos de advertencia, estos no serán ambiguos y se percibirán fácilmente. Se adoptarán medidas para que el operador pueda verificar si estos dispositivos de advertencia siguen siendo eficaces. Se aplicarán las prescripciones de las directivas comunitarias específicas sobre colores y señales de seguridad.</p>			
<p>1.7. INFORMACIÓN. 1.7.2. Advertencia de los riesgos residuales. Si, a pesar de las medidas de diseño inherentemente seguro, de los protectores y otras medidas de protección complementarias adoptadas, existen riesgos, deberán colocarse las señales de advertencia necesarias.</p>			

<p>1.7. INFORMACIÓN. 1.7.3. Mercado de las máquinas. Cada máquina llevará, de forma visible, legible e indeleble, como mínimo las indicaciones siguientes: — la razón social y la dirección completa del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado, — la designación de la máquina, — el marcado CE (véase el anexo III), — la designación de la serie o del modelo, — el número de serie, si existiera, — el año de fabricación, es decir, el año del final del proceso de fabricación. Está prohibido indicar una fecha anterior o posterior en la máquina al aplicar el marcado CE. Además, la máquina diseñada y fabricada para utilizarse en una atmósfera potencialmente explosiva debe llevar el marcado correspondiente. En función del tipo de máquina, esta deberá llevar también todas las indicaciones que sean indispensables para un empleo seguro. Dichas indicaciones deberán cumplir los requisitos establecidos en el punto 1.7.1. Cuando un elemento de la máquina deba ser manipulado durante su utilización, mediante aparatos de elevación, su masa deberá estar inscrita de forma legible, duradera y no ambigua.</p>			
---	--	--	--

<p>1.7. INFORMACIÓN. 1.7.4. Manual de instrucciones. Cada máquina deberá ir acompañada de un manual de instrucciones en la lengua o lenguas oficiales comunitarias del Estado miembro donde se comercialice y/o se ponga en servicio la máquina. El manual de instrucciones que acompañe a la máquina será un «Manual original» o una «Traducción del manual original»; en este último caso, la traducción irá acompañada obligatoriamente de un «Manual original». No obstante, las instrucciones para el mantenimiento destinadas al personal especializado habilitado por el fabricante o su representante autorizado podrán ser suministradas en una sola de las lenguas de la Comunidad que comprenda dicho personal especializado. El manual de instrucciones estará redactado según los principios que se enumeran a continuación.</p>			
<p>1.7. INFORMACIÓN. 1.7.4. Manual de instrucciones. 1.7.4.1. Principios generales de redacción del manual de instrucciones. a) El manual de instrucciones estará redactado en una o varias de las lenguas oficiales de la Comunidad. La mención «Manual original» deberá figurar en la versión o versiones lingüísticas comprobadas por el fabricante o por su representante autorizado. b) Cuando no exista un «Manual original» en la lengua o lenguas oficiales del país de utilización, el fabricante o su representante autorizado, o el responsable de la introducción de la máquina en la zona lingüística de que se trate, deberá proporcionar una</p>			

<p>traducción en esa lengua o lenguas oficiales. Estas traducciones incluirán la mención «Traducción del manual original».</p> <p>c) El contenido del manual de instrucciones no solo deberá tener en cuenta el uso previsto de la máquina, sino también su mal uso razonablemente previsible.</p> <p>d) En el caso de máquinas destinadas a usuarios no profesionales, en la redacción y la presentación del manual de instrucciones se tendrá en cuenta el nivel de formación general y la perspicacia que, razonablemente, pueda esperarse de dichos usuarios.</p>			
<p>1.7. INFORMACIÓN. 1.7.4. Manual de instrucciones. 1.7.4.2. Contenido del manual de instrucciones. (VER ANEXO 5 CONTENIDO DEL MANUAL DE INSTRUCCIONES).</p>			
<p>1.7. INFORMACIÓN. 1.7.4. Manual de instrucciones. 1.7.4.3. Información publicitaria. La información publicitaria que describa la máquina no deberá contradecir al manual de instrucciones en lo que respecta a los aspectos de salud y seguridad. La información publicitaria que describa las características de funcionamiento de la máquina deberá contener la misma información que el manual de instrucciones acerca de las emisiones.</p>			
<p>SI SU MÁQUINA NO PERTENECE A NINGUNO DE ESTOS GRUPOS NO ES NECESARIO QUE CONSIDERE LOS RESS CORRESPONDIENTES. SI PERTENECE A ALGUNO DE ELLOS, BASTA CON QUE ANALICE LOS QUE LE AFECTAN.</p>			

<p>2, REQUISITOS ESENCIALES COMPLEMENTARIOS DE SEGURIDAD Y DE SALUD PARA ALGUNAS CATEGORÍAS DE MÁQUINAS</p> <p>Las máquinas destinadas a los productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos, las máquinas portátiles y las máquinas guiadas a mano, las máquinas portátiles de fijación y otras máquinas portátiles de impacto, y las máquinas para trabajar la madera y materias de características físicas similares deberán responder al conjunto de requisitos esenciales de seguridad y de salud descritos en el presente capítulo (véase el punto 4 de los Principios generales).</p>			
<p>2.1. MÁQUINAS DESTINADAS A LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS, COSMÉTICOS O FARMACÉUTICOS.</p>			
<p>2.1.1. Datos generales.</p> <p>Las máquinas previstas para ser utilizadas con productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos se deben diseñar y fabricar de forma que se eviten los riesgos de infección, enfermedad y contagio.</p> <p>Deben observarse los siguientes requisitos:</p> <p>a) Los materiales que entren o puedan entrar en contacto con los productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos deberán cumplir las directivas que les sean aplicables. La máquina se debe diseñar y fabricar de tal modo que dichos materiales puedan limpiarse antes de cada utilización; cuando esto no sea posible, se utilizarán elementos desechables.</p>			
<p>2.1.1. Datos generales.</p> <p>Deben observarse los siguientes requisitos:</p> <p>b) todas las superficies en contacto con los productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos que no sean superficies de elementos desechables:</p> <ul style="list-style-type: none"> — serán lisas y no tendrán ni rugosidades ni cavidades que puedan albergar materias orgánicas. Se aplicará el mismo principio a las uniones entre dos superficies, — se deben diseñar y fabricar de manera que se reduzcan al máximo los salientes, los rebordes y los repliegues de los ensamblajes, — deberán poder limpiarse y desinfectarse fácilmente, cuando sea necesario, previa retirada de aquellas partes que sean fácilmente desmontables. 			

<p>Las superficies internas estarán empalmadas por cavetos de radio suficiente para posibilitar una limpieza completa.</p>			
<p>2.1.1. Datos generales. Deben observarse los siguientes requisitos: c) los líquidos, gases y aerosoles procedentes de los productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos, y de los productos de limpieza, desinfección y aclarado habrán de poder ser completamente desalojados de la máquina (si es posible, en una posición de «limpieza»).</p>			
<p>2.1.1. Datos generales. Deben observarse los siguientes requisitos: d) la máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se pueda evitar toda infiltración de sustancias, toda acumulación de materias orgánicas o penetración de seres vivos y, en particular, de insectos, en las zonas que no puedan limpiarse.</p>			
<p>2.1.1. Datos generales. Deben observarse los siguientes requisitos: e) la máquina se debe diseñar y fabricar de manera que los productos auxiliares que representen un peligro para la salud, incluidos los lubricantes utilizados, no puedan entrar en contacto con los productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos. En su caso, la máquina se debe diseñar y fabricar de manera que pueda comprobarse el cumplimiento permanente de esta condición.</p>			

<p>2.1.2. Manual de Instrucciones. En el manual de instrucciones de las máquinas previstas para ser utilizadas con productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos se indicarán los productos y métodos de limpieza, desinfección y aclarado aconsejados, no solo para las partes fácilmente accesibles sino también para las partes cuyo acceso fuera imposible o estuviera desaconsejado.</p>			
<p>2.2. MÁQUINAS PORTÁTILES Y MÁQUINAS GUIADAS A MANO.</p>			
<p>2.2.1. Datos generales. Las máquinas portátiles y máquinas guiadas a mano: — según el tipo, poseerán una superficie de apoyo de dimensiones suficientes y tendrán los suficientes medios de prensión y de sujeción correctamente dimensionados, dispuestos de manera que la estabilidad de la máquina pueda garantizarse en las condiciones de funcionamiento previstas, — salvo si ello fuera técnicamente imposible o si existiera un órgano de accionamiento independiente, en el caso de que los medios de prensión no puedan soltarse con total seguridad, llevarán órganos de accionamiento de puesta en marcha y de parada dispuestos de tal manera que el operador no tenga que soltar los medios de prensión para accionarlos, — no presentarán riesgos de puesta en marcha intempestiva o de seguir funcionando después de que el operador haya soltado los medios de prensión. Habrá que tomar medidas equivalentes si este requisito no fuera técnicamente realizable, — permitirán, en caso necesario, la observación visual de la zona peligrosa y de la acción de la herramienta en</p>			

<p>el material que se esté trabajando.</p> <p>Los medios de prensión de las máquinas portátiles se deben diseñar y fabricar de manera que sea fácil la puesta en marcha y la parada.</p>			
<p>2.2.1.1. Manual de instrucciones.</p> <p>En el manual de instrucciones se indicará lo siguiente sobre las vibraciones que emitan las máquinas portátiles y las máquinas guiadas a mano:</p> <ul style="list-style-type: none"> — el valor total de la vibración a la que esté expuesto el sistema mano-brazo, cuando exceda de 2,5 m/s². Cuando este valor no exceda de 2,5 m/s², se deberá mencionar este particular, — la incertidumbre de la medición. <p>Estos valores se medirán realmente en la máquina considerada, o bien se establecerán a partir de mediciones efectuadas en una máquina técnicamente comparable y representativa de la máquina a fabricar.</p> <p>Cuando no se apliquen las normas armonizadas, los datos relativos a las vibraciones se deben medir utilizando el código de medición que mejor se adapte a la máquina.</p> <p>Deberán describirse las condiciones de funcionamiento de la máquina</p>			

<p>durante la medición, así como los métodos utilizados para esta, o la referencia a la norma armonizada aplicada.</p>			
<p>2.2.2. Máquinas portátiles de fijación y otras máquinas de impacto portátiles. 2.2.2.1. Generalidades. En particular, las máquinas portátiles de fijación y otras máquinas de impacto portátiles se deben diseñar y fabricar de manera que:</p> <ul style="list-style-type: none"> — la energía se transmita al elemento que sufre el impacto mediante un elemento intermedio solidario a la máquina, — un dispositivo de validación impedirá el impacto mientras la máquina no esté en la posición correcta con una presión apropiada en el material de base, — se impida la puesta en marcha involuntaria; en caso necesario, para que se desencadene un impacto se requerirá la oportuna secuencia de acciones sobre el dispositivo de validación y el órgano de accionamiento, — durante la manutención o en caso de golpe, se impida la puesta en marcha accidental, — las operaciones de carga y descarga puedan llevarse a cabo fácilmente y con total seguridad. <p>En caso necesario, podrá equiparse la máquina con</p>			

<p>resguardos contra astillas, y el fabricante de la máquina deberá facilitar los resguardos oportunos.</p>			
<p>2.2.2. Máquinas portátiles de fijación y otras máquinas de impacto portátiles. 2.2.2.2. Manual de instrucciones. En el manual de instrucciones se deben dar las indicaciones necesarias relativas a: — los accesorios y equipos intercambiables que puedan usarse con la máquina, — los elementos de fijación apropiados u otros elementos a someter al impacto que deben usarse con la máquina, — en su caso, los cartuchos apropiados que deben usarse.</p>			
<p>2.3. MÁQUINAS PARA TRABAJAR LA MADERA Y MATERIAS CON CARACTERÍSTICAS FÍSICAS SEMEJANTES.</p>			
<p>Las máquinas para trabajar la madera y materias con características físicas semejantes deberán cumplir los siguientes requisitos: a) La máquina se debe diseñar, fabricar o equipar de forma que la pieza que hay que trabajar pueda colocarse y guiarse con total seguridad; cuando se coja la pieza con la mano sobre una mesa de trabajo, esta deberá garantizar una estabilidad suficiente durante el trabajo y no deberá estorbar el desplazamiento de la pieza.</p>			

<p>Las máquinas para trabajar la madera y materias con características físicas semejantes deberán cumplir los siguientes requisitos: b) Cuando la máquina pueda utilizarse en condiciones que ocasionen un riesgo de proyección de las piezas que van a trabajarse o de partes de ellas, se debe diseñar, fabricar o equipar de forma que se impida dicha proyección o, si esto no fuera posible, de forma que la proyección no produzca riesgos para el operador y/o las personas expuestas.</p>			
<p>Las máquinas para trabajar la madera y materias con características físicas semejantes deberán cumplir los siguientes requisitos: c) Cuando exista el riesgo de entrar en contacto con la herramienta mientras esta desacelera, la máquina deberá estar equipada de freno automático de forma que pare la herramienta en un tiempo suficientemente corto.</p>			
<p>Las máquinas para trabajar la madera y materias con características físicas semejantes deberán cumplir los siguientes requisitos: d) Cuando la herramienta esté integrada en una máquina que no esté totalmente automatizada, esta se debe diseñar y fabricar de modo que se elimine o reduzca el riesgo de lesión por accidente.</p>			

3. REQUISITOS ESENCIALES COMPLEMENTARIOS DE SEGURIDAD Y DE SALUD PARA NEUTRALIZAR LOS PELIGROS DEBIDOS A LA MOVILIDAD DE LAS MÁQUINAS

Definiciones

- a) «Máquina que presenta peligros debidos a su movilidad»:
 - máquina cuyo funcionamiento exija ya sea movilidad durante el trabajo, ya sea un desplazamiento continuo o semicontinuo en una sucesión de puntos de trabajo fijos, o
 - máquina cuyo funcionamiento se efectúe sin desplazamiento pero que pueda estar provista de medios que permitan desplazarla más fácilmente de un lugar a otro.
- b) «Conductor»: operador encargado del desplazamiento de una máquina. El conductor podrá ir a bordo

de la máquina o a pie acompañando la máquina, o bien guiarla mediante mando a distancia.			
<p>3.2. PUESTOS DE TRABAJO. 3.2.1. Puesto de conducción. La visibilidad desde el puesto de conducción deberá permitir al conductor manipular la máquina y sus herramientas, en las condiciones de uso previsibles, con total seguridad para sí mismo y para las personas expuestas. Si resulta necesario, deberán preverse dispositivos adecuados que remedien los peligros debidos a la insuficiencia de visibilidad directa.</p>			
<p>3.2. PUESTOS DE TRABAJO. 3.2.1. Puesto de conducción. Las máquinas con conductor a bordo se deben diseñar y fabricar de modo que, desde los puestos de conducción, no exista riesgo de que el conductor entre inadvertidamente en contacto con las ruedas o las cadenas. El puesto de conducción del conductor a bordo se debe diseñar y fabricar de manera que pueda ir provisto de una cabina, siempre que ello no incremente el riesgo y siempre que las dimensiones lo permitan. La cabina deberá disponer de un lugar destinado a colocar las instrucciones necesarias para el conductor.</p>			
<p>3.2.2. Asientos. Cuando exista riesgo de que los operadores u otras personas que transporte la máquina queden aplastadas entre elementos de la máquina y el suelo en caso de vuelco o inclinación, en particular por lo que respecta a las máquinas equipadas con las estructuras de protección a que se refieren los puntos 3.4.3 y 3.4.4, sus asientos se deben diseñar o equipar con un dispositivo de retención que mantenga a las</p>			

<p>personas en sus asientos, sin que restrinja los movimientos necesarios para las operaciones o los movimientos con respecto a la estructura debidos a la suspensión de los asientos. Dichos dispositivos de retención no deberán instalarse si incrementan el riesgo.</p>			
<p>3.2.3. Puestos para otras personas. Si las condiciones de utilización requieren que otras personas aparte del conductor sean transportadas ocasional o regularmente por la máquina, o que trabajen en ella, se deben prever puestos adecuados de forma que dicho transporte o trabajo no supongan ningún riesgo. Los párrafos segundo y tercero del punto 3.2.1 se aplicarán igualmente a los puestos previstos para otras personas aparte del conductor.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. En caso necesario se preverán los medios para impedir el uso no autorizado de los órganos de accionamiento. En el caso de mando a distancia, todas las unidades de mando deberán indicar claramente cuáles son la máquina o las máquinas destinadas a ser accionadas desde dicha unidad. El sistema de mando a distancia se debe diseñar y fabricar de modo que afecte solo: — a la máquina en cuestión, — a las funciones en cuestión.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. La máquina controlada a distancia se debe diseñar y fabricar de modo que responda únicamente a las señales de las unidades de mando previstas.</p>			

<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.1. Órganos de accionamiento. Desde el puesto de conducción, el conductor deberá poder accionar todos los órganos de accionamiento necesarios para el funcionamiento de la máquina, salvo para las funciones que solo puedan realizarse con total seguridad utilizando órganos de accionamiento situados en otra parte. Entre estas funciones figuran, en particular, aquellas de las que son responsables otros operadores aparte del conductor, o para las cuales el conductor debe abandonar el puesto de conducción con objeto de controlarlas con total seguridad.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.1. Órganos de accionamiento. Cuando existan pedales, deben estar diseñados, fabricados y dispuestos de forma que puedan ser accionados con total seguridad por el conductor, con un riesgo mínimo de accionamiento incorrecto. Los pedales deberán presentar una superficie antideslizante y ser de fácil limpieza.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.1. Órganos de accionamiento. Cuando su accionamiento pueda suponer riesgos, especialmente movimientos peligrosos, los órganos de accionamiento de la máquina, excepto los que tengan diversas posiciones predeterminadas, deberán volver a una posición neutra en cuanto el operador los suelte.</p>			

<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.1. Órganos de accionamiento. En el caso de máquinas con ruedas, el mecanismo de dirección se debe diseñar y fabricar de modo que reduzca la fuerza de los movimientos bruscos del volante o de la palanca de dirección como resultado de choques sobre las ruedas directrices.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.1. Órganos de accionamiento. Todo órgano de bloqueo del diferencial deberá estar diseñado y dispuesto de modo que permita desbloquear el diferencial cuando la máquina esté en movimiento.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.1. Órganos de accionamiento. El párrafo sexto del punto 1.2.2, relativo a las señales de advertencia sonoras o visuales, se aplicará solo en el caso del retroceso.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.2. Puesta en marcha/desplazamiento. El desplazamiento de una máquina automotora con conductor a bordo solo podrá efectuarse si el conductor se encuentra en su puesto de mando.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.2. Puesta en marcha/desplazamiento. Cuando, por necesidades de su funcionamiento, una máquina esté equipada con dispositivos que sobresalgan de su gálibo normal (por ejemplo, estabilizadores, brazos, etc.), será preciso que el conductor disponga de medios que le permitan verificar con facilidad, antes de desplazarla, que dichos dispositivos se encuentran en una posición que permita un desplazamiento seguro. Este mismo requisito se aplicará a todos los demás</p>			

<p>elementos que, para hacer posible un desplazamiento seguro, deban ocupar una posición definida, bloqueada si es necesario. Cuando ello no ocasione otros riesgos, el desplazamiento de la máquina deberá estar supeditado a la posición segura de los elementos citados anteriormente.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.2. Puesta en marcha/desplazamiento. La máquina no deberá poder desplazarse involuntariamente cuando se ponga en marcha el motor.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.3. Función de desplazamiento. Sin perjuicio de las normas obligatorias para la circulación por carretera, las máquinas automotoras y sus remolques deberán cumplir los requisitos para la desaceleración, parada, frenado e inmovilización que garanticen la seguridad en todas las condiciones previstas de funcionamiento, carga, velocidad, estado del suelo y pendientes. El conductor deberá poder desacelerar y detener una máquina automotora mediante un dispositivo principal. En la medida en que la seguridad lo exija, y en caso de que falle el dispositivo principal, o cuando no haya la energía necesaria para accionar este dispositivo, deberá existir un dispositivo de emergencia, con un órgano de accionamiento totalmente independiente y fácilmente accesible, que permita decelerar y parar la máquina.</p>			

<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.3. Función de desplazamiento. En la medida en que la seguridad lo exija, para mantener inmóvil la máquina deberá existir un dispositivo de estacionamiento. Dicho dispositivo podrá integrarse en uno de los dispositivos mencionados en el segundo párrafo, siempre que se trate de un dispositivo puramente mecánico.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.3. Función de desplazamiento. Una máquina controlada a distancia deberá disponer de dispositivos para obtener la parada automática e inmediata de la máquina y para impedir un funcionamiento potencialmente peligroso en las situaciones siguientes: — si el conductor pierde el control, — si la máquina recibe una señal de parada, — cuando se detecte un fallo en una parte del sistema relativa a la seguridad, — cuando no se haya detectado una señal de validación durante un plazo especificado.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.3. Función de desplazamiento. El punto 1.2.4 no se aplicará a la función de desplazamiento.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.4. Desplazamiento de máquinas con conductor a pie. En el caso de las máquinas automotoras con conductor a pie, los desplazamientos solo se podrán producir si el conductor mantiene accionado el órgano de accionamiento correspondiente. En particular, la máquina no deberá poder desplazarse cuando se ponga en marcha el motor.</p>			

<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.4. Desplazamiento de máquinas con conductor a pie. Los sistemas de mando de las máquinas con conductor a pie se deben diseñar de modo que se reduzcan al mínimo los riesgos debidos al desplazamiento inesperado de la máquina hacia el conductor, en particular los riesgos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> — aplastamiento, — lesiones debidas a las herramientas rotativas. 			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.4. Desplazamiento de máquinas con conductor a pie. La velocidad de desplazamiento de la máquina deberá ser compatible con la velocidad de un conductor a pie.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.4. Desplazamiento de máquinas con conductor a pie. En el caso de las máquinas a las que se pueda acoplar una herramienta rotativa, deberá ser imposible accionar la herramienta rotativa mientras esté activada la marcha atrás, a menos que el desplazamiento de la máquina sea resultado del movimiento de la herramienta. En este último caso, la velocidad de marcha atrás deberá ser tal que no represente peligro alguno para el conductor.</p>			
<p>3.3. SISTEMAS DE MANDO. 3.3.5. Fallo del circuito de mando. Cuando exista un fallo en la alimentación de la servodirección, este no deberá impedir dirigir la máquina durante el tiempo necesario para detenerla.</p>			

<p>3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 3.4.1. Movimientos no intencionados. La máquina se debe diseñar, fabricar y, en su caso, montar sobre su soporte móvil de forma que, durante su desplazamiento, las oscilaciones incontroladas de su centro de gravedad no afecten a su estabilidad ni sometan a su estructura a esfuerzos excesivos.</p>			
<p>3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 3.4.2. Elementos móviles de transmisión. No obstante lo dispuesto en el punto 1.3.8.1, en el caso de los motores, los resguardos móviles que impidan el acceso a los elementos móviles del compartimento motor podrán no disponer de dispositivos de enclavamiento, siempre y cuando su apertura requiera la utilización bien de una herramienta o de una llave, o bien el accionamiento de un órgano situado en el puesto de conducción, siempre que este se encuentre situado en un cabina completamente cerrada y provista de cerradura que permita impedir el acceso a personas no autorizadas.</p>			
<p>3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 3.4.3. Vuelco e inclinación. Cuando, en una máquina automotora con conductor, operadores u otras personas a bordo, exista riesgo de vuelco o inclinación, dicha máquina debe estar provista de una estructura de protección adecuada, salvo si ello incrementa el riesgo. Dicha estructura debe ser tal que, en caso de vuelco o inclinación, asegure a las personas a bordo un volumen límite de deformación</p>			

<p>adecuado. A fin de comprobar que la estructura cumple el requisito que establece el segundo párrafo, el fabricante o su representante autorizado deberá efectuar o hacer efectuar ensayos adecuados para cada tipo de estructura.</p>			
<p>3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 3.4.4. Caída de objetos. Cuando, en una máquina automotora con conductor, operadores u otras personas a bordo, exista un riesgo de caída de objetos o materiales, dicha máquina se debe diseñar y construir de modo que se tenga en cuenta dicho riesgo y esté provista, si el tamaño lo permite, de una estructura de protección adecuada. Dicha estructura debe ser tal que, en caso de caída de objetos o de materiales, garantice a las personas a bordo un volumen límite de deformación adecuado. A fin de comprobar que la estructura cumple el requisito que establece el segundo párrafo, el fabricante o su representante autorizado deberá efectuar o hacer efectuar ensayos adecuados para cada tipo de estructura.</p>			
<p>3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 3.4.5. Medios de acceso. Los asideros y escalones se deben diseñar, fabricar e instalar de forma que los operadores puedan utilizarlos instintivamente sin accionar los órganos de accionamiento para facilitar el acceso.</p>			

<p>3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 3.4.6. Dispositivos de remolque. Cualquier máquina que se utilice para remolcar o ir remolcada debe estar equipada con dispositivos de remolque o enganche diseñados, fabricados y dispuestos de forma que el enganche y el desenganche sean fáciles y seguros y que no pueda producirse un desenganche accidental mientras se esté utilizando la máquina. Siempre que así lo exija la carga de la lanza, dichas máquinas deben ir provistas de un soporte con una superficie de apoyo adaptada a la carga y al suelo.</p>			
<p>3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 3.4.7. Transmisión de potencia entre la máquina automotora (o el tractor) y la máquina receptora. Los dispositivos amovibles de transmisión mecánica que unen una máquina automotora (o un tractor) al primer soporte fijo de una máquina receptora se deben diseñar y fabricar de manera que cualquier parte en movimiento durante su funcionamiento disponga de protección, a lo largo de toda su longitud.</p>			

<p>3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 3.4.7. Transmisión de potencia entre la máquina automotora (o el tractor) y la máquina receptora. Del lado de la máquina automotora o del tractor, la toma de fuerza a la que se engancha el dispositivo amovible de transmisión mecánica debe disponer de protección, bien mediante un resguardo fijado y unido a la máquina automotora (o al tractor), bien mediante cualquier otro dispositivo que brinde una protección equivalente. Dicho resguardo se debe poder abrir para acceder al dispositivo amovible de transmisión. Una vez instalado el resguardo, debe quedar espacio suficiente para evitar que el árbol de arrastre lo deteriore durante el movimiento de la máquina (o tractor). En la máquina receptora, el árbol receptor debe ir albergado en un cárter de protección fijado a la máquina.</p>			
<p>3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 3.4.7. Transmisión de potencia entre la máquina automotora (o el tractor) y la máquina receptora. Solo se permite instalar limitadores de par o ruedas libres en transmisiones por cardán por el lado del enganche con la máquina receptora. En este caso será conveniente indicar en el dispositivo amovible de transmisión mecánica el sentido del montaje.</p>			

<p>3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 3.4.7. Transmisión de potencia entre la máquina automotora (o el tractor) y la máquina receptora. Cualquier máquina receptora cuyo funcionamiento requiera un dispositivo amovible de transmisión mecánica que la una a una máquina automotora (o a un tractor) debe tener un sistema de enganche del dispositivo amovible de transmisión mecánica para que, cuando se desenganche la máquina, el dispositivo amovible de transmisión mecánica y su resguardo no se deterioren al entrar en contacto con el suelo o con un elemento de la máquina.</p>			
<p>3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 3.4.7. Transmisión de potencia entre la máquina automotora (o el tractor) y la máquina receptora. Los elementos exteriores del resguardo se deben diseñar, fabricar y disponer de forma que no puedan girar con el dispositivo amovible de transmisión mecánica. El resguardo debe cubrir la transmisión hasta las extremidades de las mordazas interiores, en el caso de juntas cardán simples y, por lo menos, hasta el centro de la(s) junta(s) exterior(es), en el caso de juntas cardán de ángulo grande.</p>			
<p>3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. 3.4.7. Transmisión de potencia entre la máquina automotora (o el tractor) y la máquina receptora. Cuando se prevean medios de acceso a los puestos de trabajo próximos al dispositivo amovible de transmisión</p>			

<p>mecánica, se deben diseñar y fabricar de manera que se evite que los resguardos de los árboles de transmisión se puedan utilizar como estribo, a menos que se hayan diseñado y fabricado para tal fin.</p>			
<p>3.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA OTROS PELIGROS. 3.5.1. Batería de acumuladores. El compartimento de la batería se debe diseñar y fabricar de forma que se impida la proyección del electrolito sobre el operador en caso de vuelco o inclinación de la máquina, y que se evite la acumulación de vapores en los lugares ocupados por los operadores.</p>			
<p>3.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA OTROS PELIGROS. 3.5.1. Batería de acumuladores. La máquina se debe diseñar y fabricar de forma que pueda desconectarse la batería por medio de un dispositivo de fácil acceso instalado al efecto.</p>			
<p>3.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA OTROS PELIGROS. 3.5.2. Incendio. En función de los peligros previstos por el fabricante, y cuando sus dimensiones así lo permitan, la máquina debe: — permitir la instalación de extintores fácilmente accesibles, o — ir provista de sistemas de extinción que formen parte integrante de la máquina.</p>			
<p>3.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA OTROS PELIGROS. 3.5.3. Emisiones de sustancias peligrosas. Los párrafos segundo y tercero del punto 1.5.13 no se aplicarán cuando la función</p>			

<p>principal de la máquina sea la pulverización de productos. No obstante, el operador debe estar protegido contra el riesgo de exposición a dichas emisiones peligrosas.</p>			
<p>3.6. INFORMACIÓN E INDICACIONES. 3.6.1. Rótulos, señales y advertencias. Cada máquina debe disponer de rótulos o de placas con las instrucciones relativas a la utilización, reglaje y mantenimiento, siempre que ello sea necesario en orden a garantizar la salud y seguridad de las personas. Se deben elegir, diseñar y realizar de forma que se vean claramente y sean duraderos.</p>			
<p>3.6. INFORMACIÓN E INDICACIONES. 3.6.1. Rótulos, señales y advertencias. Sin perjuicio de lo dispuesto en las normas de circulación por carretera, las máquinas con conductor a bordo deberán disponer del equipo siguiente: — un dispositivo de señalización acústica que permita avisar a las personas, — un sistema de señalización luminosa apropiado para las condiciones de uso previstas; este último requisito no se aplicará a las máquinas exclusivamente destinadas a trabajos subterráneos y desprovistas de energía eléctrica, — en caso necesario, debe existir una conexión apropiada entre el remolque y la máquina para el funcionamiento de las señales.</p>			

<p>3.6. INFORMACIÓN E INDICACIONES. 3.6.1. Rótulos, señales y advertencias. Las máquinas controladas a distancia que, en condiciones normales de utilización, presenten un riesgo de choque o de aplastamiento para las personas deben estar equipadas de medios adecuados para señalar sus desplazamientos o de medios para proteger de dichos riesgos a las personas. También debe ser así en las máquinas cuya utilización implique la repetición sistemática de desplazamientos hacia adelante y hacia atrás sobre un mismo eje, y cuyo conductor no tenga visión directa de la zona situada por detrás de la máquina.</p>			
<p>3.6. INFORMACIÓN E INDICACIONES. 3.6.1. Rótulos, señales y advertencias. La máquina se debe fabricar de forma que no pueda producirse una desactivación involuntaria de los dispositivos de advertencia y de señalización. Siempre que ello sea indispensable por motivos de seguridad, dichos dispositivos deben estar equipados de sistemas que permitan controlar su funcionamiento correcto y dar a conocer al operador cualquier fallo de los mismos.</p>			
<p>3.6. INFORMACIÓN E INDICACIONES. 3.6.1. Rótulos, señales y advertencias. En el caso de máquinas cuyos movimientos, o los de sus herramientas, sean particularmente peligrosas, se debe colocar sobre la máquina una inscripción que prohíba acercarse a la misma durante el trabajo; las inscripciones deben ser legibles desde una distancia suficiente para</p>			

<p>garantizar la seguridad de las personas que vayan a trabajar en su proximidad.</p>			
<p>3.6. INFORMACIÓN E INDICACIONES. 3.6.2. Marcado. Cada máquina debe llevar, de forma legible e indeleble, las indicaciones siguientes: — la potencia nominal expresada en kilovatios (Kw), — la masa en la configuración más usual en kilogramos (kg), y, si fuera necesario: — el máximo esfuerzo de tracción previsto en el gancho de tracción en newtons (N), — el máximo esfuerzo vertical previsto sobre el gancho de tracción en newtons (N).</p>			
<p>3.6. INFORMACIÓN E INDICACIONES. 3.6.3. Manual de instrucciones. 3.6.3.1. Vibraciones. En el manual de instrucciones se indicará lo siguiente sobre las vibraciones que la máquina transmita al sistema mano-brazo o a todo el cuerpo: — el valor total de la vibración a la que esté expuesto el sistema mano-brazo, cuando exceda de 2,5 m/s². Cuando este valor no exceda de 2,5 m/s², se debe mencionar este particular, — el valor cuadrático medio más elevado de la aceleración ponderada a la que esté expuesto todo el cuerpo. Cuando este valor exceda de 0,5 m/s². Cuando este valor no exceda de 0,5 m/s², se debe mencionar este particular, — la incertidumbre de la medición. Estos valores se medirán realmente en la máquina considerada, o bien se establecerán a partir de mediciones efectuadas en una máquina técnicamente comparable y representativa de la máquina a fabricar. Cuando no se apliquen normas</p>			

<p>armonizadas, los datos relativos a las vibraciones se deben medir utilizando el código de medición que mejor se adapte a la máquina. Deberán describirse las condiciones de funcionamiento de la máquina durante la medición, así como los códigos de medición utilizados para esta.</p>			
<p>3.6. INFORMACIÓN E INDICACIONES. 3.6.3. Manual de instrucciones. 3.6.3.2. Múltiples usos. El manual de instrucciones de las máquinas que permitan varios usos, según el equipo aplicado, y el manual de instrucciones de los equipos intercambiables deben incluir la información necesaria para montar y utilizar con total seguridad la máquina de base y los equipos intercambiables que se puedan montar en ella.</p>			
<p>4. REQUISITOS ESENCIALES COMPLEMENTARIOS DE SEGURIDAD Y DE SALUD PARA NEUTRALIZAR LOS PELIGROS DERIVADOS DE LAS OPERACIONES DE ELEVACIÓN</p>			
<p>Las máquinas que presenten peligros debidos a operaciones de elevación deben responder a todos los requisitos esenciales de seguridad y de salud pertinentes, descritos en el presente capítulo (véase el punto 4 de los Principios generales).</p> <p>Definiciones</p> <p>a) «operación de elevación»: operación de desplazamiento de cargas unitarias formadas por objetos y/o personas que necesitan, en un momento dado, un cambio de nivel;</p> <p>b) «carga guiada»: carga cuyo desplazamiento se realiza en su totalidad a lo largo de guías rígidas o flexibles, cuya posición viene determinada por puntos fijos;</p> <p>c) «coeficiente de utilización»: relación aritmética entre la carga que un elemento puede soportar, garantizada por el fabricante o su representante autorizado, y la carga máxima de utilización marcada en el elemento;</p> <p>d) «coeficiente de prueba»: relación aritmética entre la carga utilizada para efectuar las pruebas estáticas o dinámicas de una máquina de elevación o de un accesorio de elevación y la carga máxima de utilización marcada en la máquina de elevación o en el accesorio de elevación, respectivamente;</p>			

<p>e) «prueba estática»: ensayo que consiste en inspeccionar una máquina de elevación o un accesorio de elevación, y en aplicarle después una fuerza correspondiente a la carga máxima de utilización multiplicada por el coeficiente de prueba estática adecuado y, tras retirar la carga, inspeccionar de nuevo la máquina o el accesorio de elevación con el fin de verificar que no se ha producido ningún daño;</p> <p>f) «prueba dinámica»: ensayo que consiste en hacer funcionar la máquina de elevación en todas sus configuraciones posibles con la carga máxima de utilización multiplicada por el coeficiente de prueba dinámica adecuado habida cuenta del comportamiento dinámico de la máquina de elevación, a fin de verificar su buen funcionamiento;</p> <p>g) «habitáculo»: parte de la máquina en la que se sitúan las personas u objetos con objeto de ser elevados.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.1. Riesgos debidos a la falta de estabilidad. La máquina se debe diseñar y fabricar de modo que la estabilidad exigida en el punto 1.3.1 se mantenga tanto en servicio como fuera de servicio, incluidas todas las fases de transporte, montaje y desmontaje, durante los fallos previsibles de un elemento y también durante los ensayos efectuados de conformidad con el manual de instrucciones. Para ello, el fabricante o su representante autorizado deberá utilizar los métodos de verificación apropiados.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.2. Máquina que circula por guías o por pistas de rodadura. La máquina debe ir provista de dispositivos que actúen sobre las guías o pistas de rodadura, con el fin de evitar los descarrilamientos. Si, a pesar de tales dispositivos, sigue habiendo riesgo de descarrilamiento o de fallo de los elementos de guiado o de rodadura, se deben prever dispositivos que impidan la caída de equipos, de elementos o de la carga o el vuelco de la máquina.</p>			

<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.3. Resistencia mecánica. La máquina, los accesorios de elevación y sus elementos deben poder resistir los esfuerzos a los que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y de funcionamiento previstas y en todas las configuraciones pertinentes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y por las fuerzas ejercidas por las personas. Este requisito debe cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.3. Resistencia mecánica. La máquina y los accesorios de elevación se deben diseñar y fabricar de manera que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste habida cuenta del uso previsto. Los materiales empleados se deben elegir teniendo en cuenta el ambiente de trabajo previsto, prestando especial atención en lo que respecta a la corrosión, abrasión, golpes, temperaturas extremas, fatiga, fragilidad y envejecimiento.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.3. Resistencia mecánica. La máquina y los accesorios de elevación se deben diseñar y fabricar de modo que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas. Los cálculos de resistencia deben tener en cuenta el valor del coeficiente de prueba estática seleccionado de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; dicho coeficiente tendrá, como regla</p>			

<p>general, los valores siguientes: a) máquinas movidas por la fuerza humana y accesorios de elevación: 1,5; b) otras máquinas: 1,25.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.3. Resistencia mecánica. La máquina se debe diseñar y fabricar de modo que soporte sin fallo las pruebas dinámicas efectuadas con la carga máxima de utilización multiplicada por el coeficiente de prueba dinámica. Dicho coeficiente de prueba dinámica se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como regla general, dicho coeficiente será igual a 1,1. Dichas pruebas se efectuarán, como regla general, a las velocidades nominales previstas. En caso de que el sistema de mando de la máquina permita diversos movimientos simultáneos, las pruebas deberán efectuarse en las condiciones más desfavorables, como regla general combinando los movimientos.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.4. Poleas, tambores, rodillos, cables y cadenas. Los diámetros de las poleas, tambores y rodillos deberán ser compatibles y adecuarse a las dimensiones de los cables o de las cadenas con los que puedan estar equipados. Los tambores y rodillos se deben diseñar, fabricar e instalar de forma que los cables o las cadenas con los que están equipados puedan enrollarse sin salirse del emplazamiento previsto.</p>			

<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.4. Poleas, tambores, rodillos, cables y cadenas. Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deben llevar ningún empalme excepto el de sus extremos. No obstante, se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, por su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de uso. El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y sus terminaciones se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como regla general, dicho coeficiente será igual a 5.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.4. Poleas, tambores, rodillos, cables y cadenas. El coeficiente de utilización de las cadenas de elevación se debe seleccionar de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como regla general, dicho coeficiente será igual a 4.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.4. Poleas, tambores, rodillos, cables y cadenas. A fin de comprobar que se ha alcanzado un coeficiente de utilización adecuado, el fabricante o su representante autorizado debe efectuar o hacer efectuar las pruebas adecuadas para cada tipo de cadena y de cable utilizado directamente para elevar la carga y para cada tipo de terminación de cable.</p>			

<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.5. Accesorios de elevación y sus elementos. Los accesorios de elevación y sus elementos deben estar dimensionados para un número de ciclos de funcionamiento conforme a la duración de vida prevista de los mismos, en las condiciones de funcionamiento especificadas para la aplicación de que se trate, teniendo en cuenta los fenómenos de fatiga y de envejecimiento. Además: a) el coeficiente de utilización de las combinaciones formadas por el cable y la terminación se debe seleccionar de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como regla general, dicho coeficiente será igual a 5. Los cables no deben llevar ningún empalme ni lazo salvo en sus extremos; b) cuando se utilicen cadenas de eslabones soldados, estas deberán ser del tipo de eslabones cortos. El coeficiente de utilización de las cadenas se debe seleccionar de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como regla general, dicho coeficiente será igual a 4;</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.5. Accesorios de elevación y sus elementos. c) el coeficiente de utilización de los cables o abrazaderas de fibras textiles dependerá del material, del procedimiento de fabricación, de las dimensiones y de su utilización. Dicho coeficiente se debe seleccionar de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como regla general, será igual a 7 siempre y cuando los materiales empleados sean de excelente calidad comprobada y que el proceso de fabricación sea el apropiado para el uso previsto. De lo contrario el coeficiente</p>			

<p>será, como regla general, más elevado, a fin de ofrecer un nivel de seguridad equivalente. Las cuerdas o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace salvo en el extremo de la eslinga o en el cierre de una eslinga sin fin;</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.5. Accesorios de elevación y sus elementos. d) el coeficiente de utilización de todos los elementos metálicos de una eslinga, o que se utilicen con una eslinga, se debe seleccionar de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como regla general, dicho coeficiente será igual a 4; e) la carga máxima de utilización de una eslinga de hilos múltiples se debe determinar teniendo en cuenta el coeficiente de utilización del hilo más débil, el número de hilos y un factor de reducción que dependerá de la configuración de eslingado; f) a fin de comprobar que se ha alcanzado un coeficiente de utilización adecuado, el fabricante o su representante debe efectuar o hacer efectuar las pruebas adecuadas para cada tipo de elemento mencionado en las letras a), b), c) y d).</p>			

<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.6. Control de los movimientos. Los órganos de accionamiento para controlar los movimientos deberán actuar de forma que la máquina en la que van instalados permanezca en situación de seguridad. a) La máquina se debe diseñar, fabricar o equipar con dispositivos de manera que se mantenga la amplitud de los movimientos de sus elementos dentro de los límites previstos. La actuación de estos dispositivos, en su caso, deberá ir precedida de una advertencia. b) Cuando varias máquinas fijas o sobre raíles puedan evolucionar simultáneamente en el mismo lugar, con riesgos de colisión, dichas máquinas se deben diseñar y fabricar de modo que puedan equiparse con sistemas que permitan evitar estos riesgos. c) La máquina se debe diseñar y fabricar de forma que las cargas no puedan deslizarse de forma peligrosa o caer inesperadamente en caída libre, ni siquiera en caso de fallo parcial o total de la alimentación de energía o de que el operador deje de accionar la máquina.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.6. Control de los movimientos. d) En condiciones normales de funcionamiento, no será posible que el descenso de la carga dependa exclusivamente de un freno de fricción, excepto en las máquinas cuya función requiera realizar la operación de esa manera. e) Los órganos de prensión se deben diseñar y fabricar de forma que las cargas no puedan caer inadvertidamente.</p>			

<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.7. Movimiento de las cargas durante la manutención. El puesto de mando de las máquinas debe estar ubicado de manera que permita vigilar al máximo la trayectoria de los elementos en movimiento, con el fin de evitar posibles choques con personas, materiales u otras máquinas que puedan funcionar simultáneamente y que puedan constituir un peligro. Las máquinas de carga guiada se deben diseñar y construir de modo tal que se eviten las lesiones personales debidas al movimiento de la carga, del habitáculo o de los contrapesos, si existen.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.8. Máquinas que comuniquen rellanos fijos. 4.1.2.8.1. Desplazamientos del habitáculo. Los desplazamientos del habitáculo de una máquina que comunique rellanos fijos se deben realizar a lo largo de guías rígidas hacia los rellanos y en los mismos. Los sistemas de tijera se consideran también guías rígidas.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.8. Máquinas que comuniquen rellanos fijos. 4.1.2.8.2. Acceso al habitáculo. Cuando las personas tengan acceso al habitáculo, la máquina se debe diseñar y fabricar de modo que el habitáculo permanezca estático durante el acceso, en particular durante la carga y la descarga. La máquina se debe diseñar y fabricar de modo que la diferencia de nivel entre el habitáculo y el rellano al que acceda no suponga un riesgo de tropezar.</p>			

<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.8. Máquinas que comuniquen rellanos fijos. 4.1.2.8.3. Riesgos debidos al contacto con el habitáculo en movimiento. Cuando sea necesario para cumplir el requisito expresado en el párrafo segundo del punto 4.1.2.7, el volumen recorrido debe ser inaccesible durante el funcionamiento normal. Cuando, durante la inspección o el mantenimiento, exista riesgo de que las personas situadas por debajo o por encima del habitáculo queden aplastadas entre este y cualquier elemento fijo, se debe dejar espacio libre suficiente, bien por medio de refugios físicos o bien por medio de dispositivos mecánicos de bloqueo del desplazamiento del habitáculo.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.8. Máquinas que comuniquen rellanos fijos. 4.1.2.8.4. Riesgos de caída de la carga fuera del habitáculo. Cuando exista riesgo de caída de la carga fuera del habitáculo, la máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se evite dicho riesgo.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.2. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.8. Máquinas que comuniquen rellanos fijos. 4.1.2.8.5. Rellanos. Se deben evitar los riesgos debidos al contacto de las personas situadas en los rellanos con el habitáculo en movimiento u otras partes móviles. Cuando exista riesgo de que las personas caigan dentro del volumen recorrido cuando el habitáculo no esté presente en los rellanos, se deben instalar resguardos para evitar dicho riesgo. Dichos resguardos no deberán abrirse en dirección del</p>			

<p>volumen recorrido. Deben estar provistos de un dispositivo de enclavamiento y bloqueo controlado por la posición del habitáculo, que impida:</p> <ul style="list-style-type: none"> — los desplazamientos peligrosos del habitáculo mientras los resguardos no estén cerrados y bloqueados, — la apertura peligrosa de un resguardo hasta que el habitáculo haya parado en el rellano correspondiente. 			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.3. Aptitud para el uso. Cuando se comercialicen o se pongan por primera vez en servicio máquinas de elevación o accesorios de elevación, el fabricante o su representante autorizado deberá garantizar, tomando o haciendo tomar las medidas oportunas, que las máquinas de elevación o los accesorios de elevación que estén listos para su uso — manuales o motorizados— puedan cumplir sus funciones previstas con total seguridad.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.3. Aptitud para el uso. Las pruebas estáticas y dinámicas a que se refiere el punto 4.1.2.3 se deben efectuar en todas las máquinas de elevación listas para su puesta en servicio.</p>			
<p>4.1. GENERALIDADES. 4.1.3. Aptitud para el uso. Cuando la máquina no se pueda montar en las instalaciones del fabricante o en las de su representante autorizado, se deben tomar las medidas oportunas en el lugar de utilización. En los demás casos, las medidas se pueden tomar bien en las instalaciones del fabricante o en el lugar de utilización.</p>			

<p>4.2. REQUISITOS PARA LAS MÁQUINAS MOVIDAS POR UNA ENERGÍA DISTINTA DE LA FUERZA HUMANA.</p> <p>4.2.1. Control de los movimientos.</p> <p>Los órganos de accionamiento para controlar los movimientos de la máquina o de sus equipos deberán ser de accionamiento mantenido. Sin embargo, para los movimientos, parciales o totales, que no presenten ningún riesgo de choque para la carga o la máquina, dichos órganos podrán sustituirse por órganos de accionamiento que autoricen paradas automáticas en posiciones preseleccionadas sin que el operador mantenga la acción sobre el órgano de accionamiento.</p>			
<p>4.2. REQUISITOS PARA LAS MÁQUINAS MOVIDAS POR UNA ENERGÍA DISTINTA DE LA FUERZA HUMANA.</p> <p>4.2.2. Control de carga.</p> <p>Las máquinas con una carga máxima de utilización de 1 000 kg, como mínimo, o cuyo momento de vuelco sea, como mínimo, igual a 40 000 Nm, deberán estar equipadas de dispositivos que adviertan al conductor y que impidan los movimientos peligrosos en caso:</p> <ul style="list-style-type: none"> — de sobrecarga, por sobrepasar la carga máxima de utilización o el momento máximo de utilización debido a un exceso de carga, — de sobrepasar el momento de vuelco. 			
<p>4.2. REQUISITOS PARA LAS MÁQUINAS MOVIDAS POR UNA ENERGÍA DISTINTA DE LA FUERZA HUMANA.</p> <p>4.2.3. Instalaciones guiadas por cables.</p> <p>Los cables portadores, tractores o portadores-tractores, se deben tensar mediante contrapesos o mediante un dispositivo que permita controlar permanentemente la tensión.</p>			

<p>4.3. INFORMACIÓN Y MARCADOS.</p> <p>4.3.1. Cadenas, cables y cinchas.</p> <p>Cada longitud de cadena, cable o cincha de elevación que no forme parte de un conjunto debe llevar una marca o, cuando ello no sea posible, una placa o anilla inamovible con el nombre y la dirección del fabricante o de su representante autorizado y la identificación de la certificación correspondiente.</p> <p>La certificación arriba mencionada debe contener, al menos, la siguiente información:</p> <p>a) el nombre y la dirección del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado;</p> <p>b) una descripción de la cadena o del cable, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> — sus dimensiones nominales, — su fabricación, — el material usado en su fabricación, y — cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material; <p>c) el método de ensayo utilizado;</p> <p>d) la carga máxima de utilización que haya de soportar la cadena o la cuerda. En función de las aplicaciones previstas podrá indicarse una gama de valores.</p>			
<p>4.3. INFORMACIÓN Y MARCADOS.</p> <p>4.3.2. Accesorios de elevación.</p> <p>Los accesorios de elevación deberán llevar las siguientes indicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> — identificación del material cuando se precise de esta información para la seguridad en la utilización, — la carga máxima de utilización. <p>En el caso de los accesorios de elevación cuyo marcado sea físicamente imposible, las indicaciones a que se refiere el primer párrafo deberán figurar en una placa u otro medio equivalente y estar firmemente fijadas al accesorio.</p> <p>Las indicaciones deben ser legibles y estar colocadas en un lugar en el que no puedan desaparecer por causa del</p>			

<p>desgaste ni pongan en peligro la resistencia del accesorio.</p>			
<p>4.3. INFORMACIÓN Y MARCADOS. 4.3.3. Máquinas de elevación. La carga máxima de utilización debe ir marcada de modo destacado en la máquina. Este marcado debe ser legible, indeleble y en forma no codificada. Cuando la carga máxima de utilización dependa de la configuración de la máquina, cada puesto de mando debe llevar una placa de cargas que incluya, preferentemente en forma de diagrama o de cuadro, la carga máxima de utilización permitida para cada configuración.</p>			
<p>4.3. INFORMACIÓN Y MARCADOS. 4.3.3. Máquinas de elevación. Las máquinas diseñadas exclusivamente para la elevación de objetos, equipadas con un habitáculo que permita el acceso de las personas, deben llevar una advertencia clara e indeleble que prohíba la elevación de personas. Dicha indicación debe ser visible en cada uno de los emplazamientos por los que sea posible el acceso.</p>			
<p>4.4. MANUAL DE INSTRUCCIONES. 4.4.1. Accesorios de elevación. Cada accesorio de elevación o cada partida de accesorios de elevación comercialmente indivisible debe ir acompañada de un manual de instrucciones que incluya, como mínimo, las indicaciones siguientes: a) el uso previsto; b) los límites de empleo [sobre todo de los accesorios de elevación tales como ventosas magnéticas o de vacío que no puedan satisfacer plenamente los requisitos del punto 4.1.2.6, letra e)]; c) las instrucciones de montaje, utilización y mantenimiento;</p>			

<p>d) el coeficiente de prueba estática utilizado.</p>			
<p>4.4. MANUAL DE INSTRUCCIONES. 4.4.2. Máquinas de elevación. La máquina de elevación debe ir acompañada de un manual de instrucciones en el que se indique lo siguiente: a) las características técnicas de la máquina y, en particular: — la carga máxima de utilización y, cuando proceda, una copia de la placa de cargas o cuadro de cargas descritos en el punto 4.3.3, párrafo segundo, — las reacciones en los apoyos o en los anclajes y, cuando proceda, las características de las pistas de rodadura, — si procede, la definición y los medios de instalación de los lastres; b) el contenido del libro historial de la máquina, si no fuera suministrado con la máquina; c) los consejos de utilización, en particular para remediar la falta de visión directa de la carga por el operador; d) cuando proceda, un informe de ensayo en el que se detallen las pruebas estáticas y dinámicas efectuadas por el fabricante o su representante autorizado; e) para las máquinas que no se hayan montado en las instalaciones del fabricante en su configuración de utilización, las instrucciones necesarias para llevar a cabo las mediciones a que se refiere el punto 4.1.3 antes de su primera puesta en servicio.</p>			
<p>5. REQUISITOS ESENCIALES COMPLEMENTARIOS DE SEGURIDAD Y DE SALUD PARA LAS MÁQUINAS DESTINADAS A TRABAJOS SUBTERRÁNEOS</p>			
<p>Las máquinas destinadas a trabajos subterráneos deben responder a todos los requisitos esenciales de seguridad y de salud descritos en el presente capítulo (véase el punto 4 de los Principios generales).</p>			

<p>5.1. RIESGOS DEBIDOS A LA FALTA DE ESTABILIDAD. Los sostenimientos progresivos se deben diseñar y fabricar de modo que mantengan una dirección dada durante su desplazamiento y que no puedan volcar ni antes de la puesta en presión, ni durante ella ni después de la descompresión. Deben disponer de puntos de anclaje para las placas de cabezal de los puntales hidráulicos individuales.</p>			
<p>5.2. CIRCULACIÓN. Los sostenimientos progresivos deben permitir que las personas circulen sin dificultades.</p>			
<p>5.3. ÓRGANOS DE ACCIONAMIENTO. Los órganos de accionamiento para la aceleración y el frenado del desplazamiento de las máquinas móviles sobre raíles deben ser accionados con las manos. No obstante, los dispositivos de validación podrán accionarse con el pie. Los órganos de accionamiento de las máquinas para sostenimientos progresivos se deben diseñar, fabricar y disponer de forma que, durante las operaciones de deslizamiento, los operadores queden resguardados por un sostenimiento ya colocado. Los órganos de accionamiento deben estar protegidos contra cualquier accionamiento involuntario.</p>			
<p>5.4. PARADA. Las máquinas automotoras sobre raíles destinadas a ser utilizadas en trabajos subterráneos deben ir provistas de un dispositivo de validación que actúe sobre el circuito de mando del desplazamiento de la máquina, de modo que el desplazamiento quede detenido si el conductor deja de controlar el desplazamiento.</p>			

<p>5.5. INCENDIO. El segundo guión del punto 3.5.2 es obligatorio para las máquinas que tengan partes altamente inflamables. El sistema de frenado de las máquinas destinadas a trabajos subterráneos se debe diseñar y fabricar de forma que no produzca chispas ni pueda provocar incendios. Las máquinas de motor de combustión interna destinadas a trabajos subterráneos deben estar equipadas exclusivamente con motores que utilicen un carburante de baja tensión de vapor y que no puedan producir chispas de origen eléctrico.</p>			
<p>5.6. EMISIONES DE ESCAPE. Las emisiones de escape de los motores de combustión interna no deben evacuarse hacia arriba.</p>			
<p>6. REQUISITOS ESENCIALES COMPLEMENTARIOS DE SEGURIDAD Y DE SALUD PARA LAS MÁQUINAS QUE PRESENTAN PELIGROS PARTICULARES DEBIDOS A LA ELEVACIÓN DE PERSONAS</p>			
<p>Las máquinas que presenten peligros debidos a la elevación de personas deben responder a todos los requisitos esenciales de seguridad y de salud pertinentes, descritos en el presente capítulo (véase el punto 4 de los Principios generales).</p>			
<p>6.1. GENERALIDADES. 6.1.1. Resistencia mecánica. El habitáculo, incluidas todas las trampillas, debe estar diseñado y fabricado de tal manera que ofrezca el espacio y presente la resistencia correspondiente al número máximo de personas autorizado en dicho habitáculo y a la carga máxima de utilización.</p>			
<p>6.1. GENERALIDADES. 6.1.1. Resistencia mecánica. Los coeficientes de utilización de los componentes definidos en los puntos 4.1.2.4 y 4.1.2.5 no son suficientes para las máquinas destinadas a la elevación de personas y, por regla general, deberán duplicarse. Las máquinas diseñadas para la elevación de personas o de personas y objetos deben estar equipadas</p>			

<p>de un sistema de suspensión o de soporte para el habitáculo, diseñado y fabricado de manera que se garantice un nivel de seguridad global adecuado e impedir el riesgo de caída del habitáculo.</p>			
<p>6.1. GENERALIDADES. 6.1.1. Resistencia mecánica. Cuando se utilicen cables o cadenas para suspender el habitáculo, como regla general, se requieren al menos dos cables o cadenas independientes, cada uno de los cuales debe disponer de su propio sistema de anclaje.</p>			
<p>6.1. GENERALIDADES. 6.1.2. Control de carga para las máquinas movidas por una energía distinta de la fuerza humana. Los requisitos del punto 4.2.2 se aplicarán con independencia de la carga máxima de utilización y del momento de vuelco, salvo que el fabricante pueda demostrar que no existe riesgo de sobrecarga ni de vuelco.</p>			
<p>6.2. ÓRGANOS DE ACCIONAMIENTO. Cuando los requisitos de seguridad no impongan otras soluciones, el habitáculo debe estar diseñado y fabricado, como regla general, de forma que las personas que se encuentren dentro de él dispongan de medios para controlar los movimientos de subida, de bajada y, en su caso, otros movimientos del habitáculo. Dichos órganos de accionamiento deben prevalecer sobre cualquier otro órgano de accionamiento de los mismos movimientos, salvo sobre los dispositivos de parada de emergencia. Los órganos de accionamiento para controlar estos movimientos deben ser de accionamiento mantenido, excepto cuando el propio habitáculo sea completamente</p>			

<p>cerrado.</p>			
<p>6.3. RIESGOS PARA LAS PERSONAS QUE SE ENCUENTREN EN EL HABITÁCULO. 6.3.1. Riesgos debidos a los desplazamientos del habitáculo. Las máquinas para la elevación de personas deben estar diseñadas, fabricadas o equipadas de forma que las aceleraciones y deceleraciones del habitáculo no creen riesgos para las personas.</p>			
<p>6.3. RIESGOS PARA LAS PERSONAS QUE SE ENCUENTREN EN EL HABITÁCULO. 6.3.2. Riesgos de caída fuera del habitáculo. El habitáculo no podrá inclinarse hasta el punto de crear un riesgo de caída de los ocupantes, incluso durante el movimiento de la máquina y de dicho habitáculo.</p>			
<p>6.3. RIESGOS PARA LAS PERSONAS QUE SE ENCUENTREN EN EL HABITÁCULO. 6.3.2. Riesgos de caída fuera del habitáculo. Cuando el habitáculo esté previsto como puesto de trabajo, se debe prever lo necesario para asegurar la estabilidad e impedir los movimientos peligrosos.</p>			
<p>6.3. RIESGOS PARA LAS PERSONAS QUE SE ENCUENTREN EN EL HABITÁCULO.</p>			

<p>6.3.2. Riesgos de caída fuera del habitáculo. Si las medidas mencionadas en el punto 1.5.15 no son suficientes, los habitáculos deben ir equipados con unos puntos de anclaje adecuados, en número suficiente, para el número de personas autorizado en el habitáculo. Los puntos de anclaje deben ser suficientemente resistentes para la utilización de equipos de protección individual contra caídas verticales.</p>			
<p>6.3. RIESGOS PARA LAS PERSONAS QUE SE ENCUENTREN EN EL HABITÁCULO. 6.3.2. Riesgos de caída fuera del habitáculo. Cuando exista una trampilla en el suelo, o en el techo, o puertas laterales, estas deben estar diseñadas y fabricadas para impedir su apertura inesperada y deben abrirse en el sentido contrario al del riesgo de caída en caso de apertura inesperada.</p>			
<p>6.3. RIESGOS PARA LAS PERSONAS QUE SE ENCUENTREN EN EL HABITÁCULO. 6.3.3. Riesgos debidos a la caída de objetos sobre el habitáculo. Cuando exista riesgo de caída de objetos sobre el habitáculo con peligro para las personas, dicho habitáculo deberá disponer de un techo de protección.</p>			

<p>6.4. MÁQUINAS QUE COMUNIQUEN RELLANOS FIJOS.</p> <p>6.4.1. Riesgos para las personas que se encuentren en el habitáculo.</p> <p>El habitáculo debe estar diseñado y fabricado de manera que se eviten los riesgos debidos al contacto entre las personas u objetos situados en el habitáculo con cualquier elemento fijo o móvil. Cuando sea necesario para cumplir este requisito, el propio habitáculo deberá ser completamente cerrado con puertas equipadas de un dispositivo de enclavamiento que impida los movimientos peligrosos de dicho habitáculo a menos que las puertas estén cerradas. Cuando exista riesgo de caída fuera del habitáculo, las puertas deben permanecer cerradas si el habitáculo se detuviera entre dos rellanos.</p>			
<p>6.4. MÁQUINAS QUE COMUNIQUEN RELLANOS FIJOS.</p> <p>6.4.1. Riesgos para las personas que se encuentren en el habitáculo.</p> <p>Las máquinas se deben diseñar, fabricar y, en caso necesario, equipar con dispositivos de manera que impidan todo desplazamiento incontrolado de subida o de bajada del habitáculo. Estos dispositivos deben poder detener el habitáculo con su carga máxima de utilización y a la velocidad máxima previsible.</p>			
<p>6.4. MÁQUINAS QUE COMUNIQUEN RELLANOS FIJOS.</p> <p>6.4.1. Riesgos para las</p>			

<p>personas que se encuentren en el habitáculo. La acción de parada no debe provocar una deceleración peligrosa para los ocupantes, sean cuales sean las condiciones de carga.</p>			
<p>6.4. MÁQUINAS QUE COMUNIQUEN RELLANOS FIJOS. 6.4.2. Órganos de accionamiento situados en los rellanos. Los órganos de accionamiento, excepto los previstos para caso de emergencia, situados en los rellanos no deben iniciar el movimiento del habitáculo cuando: — se estén accionando los órganos de accionamiento del habitáculo, — el habitáculo no esté en un rellano.</p>			
<p>6.4. MÁQUINAS QUE COMUNIQUEN RELLANOS FIJOS. 6.4.3. Acceso al habitáculo. Los resguardos en los rellanos y en el habitáculo se deben diseñar y fabricar de manera que se garantice un tránsito seguro hacia el habitáculo y desde él, teniendo en cuenta la gama previsible de objetos y personas a elevar.</p>			
<p>6.5. MARCADOS. El habitáculo debe llevar la información necesaria para garantizar la seguridad, que incluye: — el número de personas autorizado en el habitáculo, — la carga máxima de utilización.</p>			

10. ETAPA 4: REALIZACIÓN DE ENSAYOS Y MEDICIONES

La evaluación de conformidad en máquinas suele recurrir a la realización de mediciones y ensayos. Pueden ser requeridos directamente por el cumplimiento de los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud de la propia Directiva Europea (ruidos, vibraciones...), que deben ser recogidos en la información del Manual de Instrucciones. También es posible que sean requeridos por las Normas que se usen durante el diseño o ser necesarios para justificar la conformidad de requisitos aplicables (medición de temperaturas, velocidad de parada, resistencia mecánica, distancias de seguridad...).

Estos ensayos pueden ser realizados por el propio fabricante o en laboratorios especializados, en ambos casos deberán documentarse en un registro, ejemplificado en el anexo de la siguiente página.

ANEXO 5 : ENSAYOS Y MEDICIONES

Los informes de ensayos se encuentran archivados en:

ENSAYO / MEDICIÓN	ORGANISMO (*)	NORMA (**)	VALORACIÓN (***)

(*) También pueden haber sido realizados por la propia empresa.

(**) En caso de seguir algún código de ensayo normalizado.

(***) El resultado de un ensayo puede ser:

- FAVORABLE** Indica que se alcanza el resultado esperado (nivel de seguridad, etc.).
- DESFAVORABLE** No se alcanza en nivel esperado.
- INFORMATIVO** No se requiere alcanzar un nivel determinado. Sólo aporta información.

11. ETAPA 5: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS. SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Existen diversas técnicas para la evaluación de riesgos y no se puede afirmar que ninguna sea “la correcta” para realizar la evaluación. La Normativa local especifica algunos principios generales pero no puede especificar exactamente qué debe hacerse en cada caso. Sería deseable que la norma indicara un valor o ‘puntuación’ para cada riesgo y un valor objetivo para el valor máximo que no debe superarse, pero no es el caso por varios motivos. La puntuación que se asignaría a cada riesgo, así como el nivel de riesgo que se puede tolerar, depende de una serie de estimaciones y variará en función de la persona que realice la evaluación, así como del entorno. Por ejemplo, los riesgos que pueden ser razonables en una fábrica que emplea a trabajadores cualificados pueden ser inaceptables en un entorno en el que esté presente el resto de personas, incluidos niños. Los porcentajes históricos de accidentes e incidentes pueden resultar indicadores útiles, pero no sirven de indicación certera de los porcentajes de accidentes que pueden producirse.

Durante la realización del análisis de los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud, se habrán encontrado numerosos peligros asociados al equipo y sus modos de funcionamiento. Es necesario recopilar estos riesgos y realizar un listado de los mismos. Si se utiliza alguna norma armonizada de clase como ejemplo de diseño, en ella se puede encontrar una lista de riesgos asociados habituales para su tipo de máquina. El fabricante deberá completar esta lista y adaptarlo a su máquina, valorando cada riesgo en función del diseño de la máquina y sus condiciones previstas de uso, en todas las fases de su vida útil.

Deberán tenerse en cuenta la posibilidad de atrapamientos, aplastamientos, cortes de herramientas, bordes afilados en la máquina o en el material que se procese. También deberán tenerse en cuenta otros factores como la estabilidad de la máquina, el ruido, la vibración y la emisión de sustancias o las radiaciones, así como las quemaduras de superficies calientes, sustancias químicas o fricción debido a altas velocidades. Esta fase debe incluir todos los peligros que puedan estar presentes durante el ciclo de vida de la máquina, incluida la construcción, la instalación, el desmontaje y eliminación. Debe preverse el uso indebido, incluida la posibilidad de que una persona no cualificada utilice la máquina y que podría encontrarse en el lugar de trabajo, es decir, no sólo operarios de las máquinas, sino personal de limpieza, de seguridad, visitantes y resto de personas.

Una vez realizada la identificación de los riesgos que puede haber en la máquina hay que identificar el peligro que tiene cada uno de estos riesgos. Para poder diferenciarlos y saber cuáles son más prioritarios y cuales son más secundarios a la hora de intentar evitarlos, para ello presento el siguiente sistema.

El proceso de la evaluación de riesgos es iterativo, es decir, los riesgos deben identificarse, establecerse prioridades entre ellos, cuantificarse, diseñar medidas para reducirlos (primero mediante un diseño seguro y luego con protecciones) y después de este proceso se debe repetir para evaluar si los riesgos individuales se han reducido hasta un nivel tolerable y que no se han introducido riesgos adicionales.

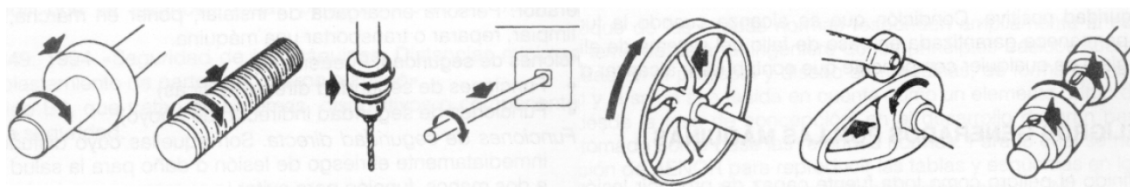
Si determina que es necesario reducir el riesgo, debe observar la prioridad en la Directiva de Máquinas al seleccionar las medidas:

1. Evite el riesgo ya en la etapa de diseño. *(Por ejemplo, reduzca la potencia, evite interferencias en la zona de peligro).*
2. Utilice dispositivos de protección y/o seguridad. *(Por ejemplo cerramientos, cortinas fotoeléctricas o dispositivos de mando).*
3. Informe sobre cómo puede utilizarse la máquina con seguridad. *(Por ejemplo, mediante manuales y carteles).*

11.1. TIPOS DE PELIGRO

- **Peligro Mecánico:**

- Contacto directo con la herramienta de corte o el material procesado.
- Acción mecánica de los elementos de la máquina: Al entrar en contacto con las partes móviles de la máquina, la persona puede ser golpeada o atrapada.
- Proyección de materiales: Proyección de partes de la propia máquina, puede ser también de partes del material sobre el que se está trabajando.
- Consecuencias: cortes, enganches, arrastres, atrapamientos, abrasión, aplastamientos,...



- **Peligro Eléctrico:**

- Contacto con partes activas en tensión o activas accidentalmente.
- Aislamiento deficiente.
- Fenómenos electrostáticos.
- Consecuencias: quemaduras, contracción muscular, fibrilación.

- **Peligro Térmico:**

- Consecuencias: Quemaduras y escaldaduras por contacto con objetos calientes.

- **Peligro por ruido y vibraciones:**

- Consecuencias: Pérdida de agudeza auditiva, problemas de equilibrio, fatiga, estrés, trastornos osteo-articulares, lumbago y ciática.



- **Peligro por radiaciones:**

- Consecuencias: Vómitos, hemorragias, quemaduras...

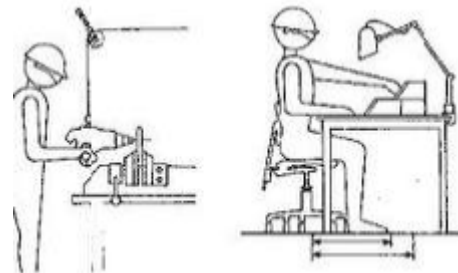
- **Otros peligros:**

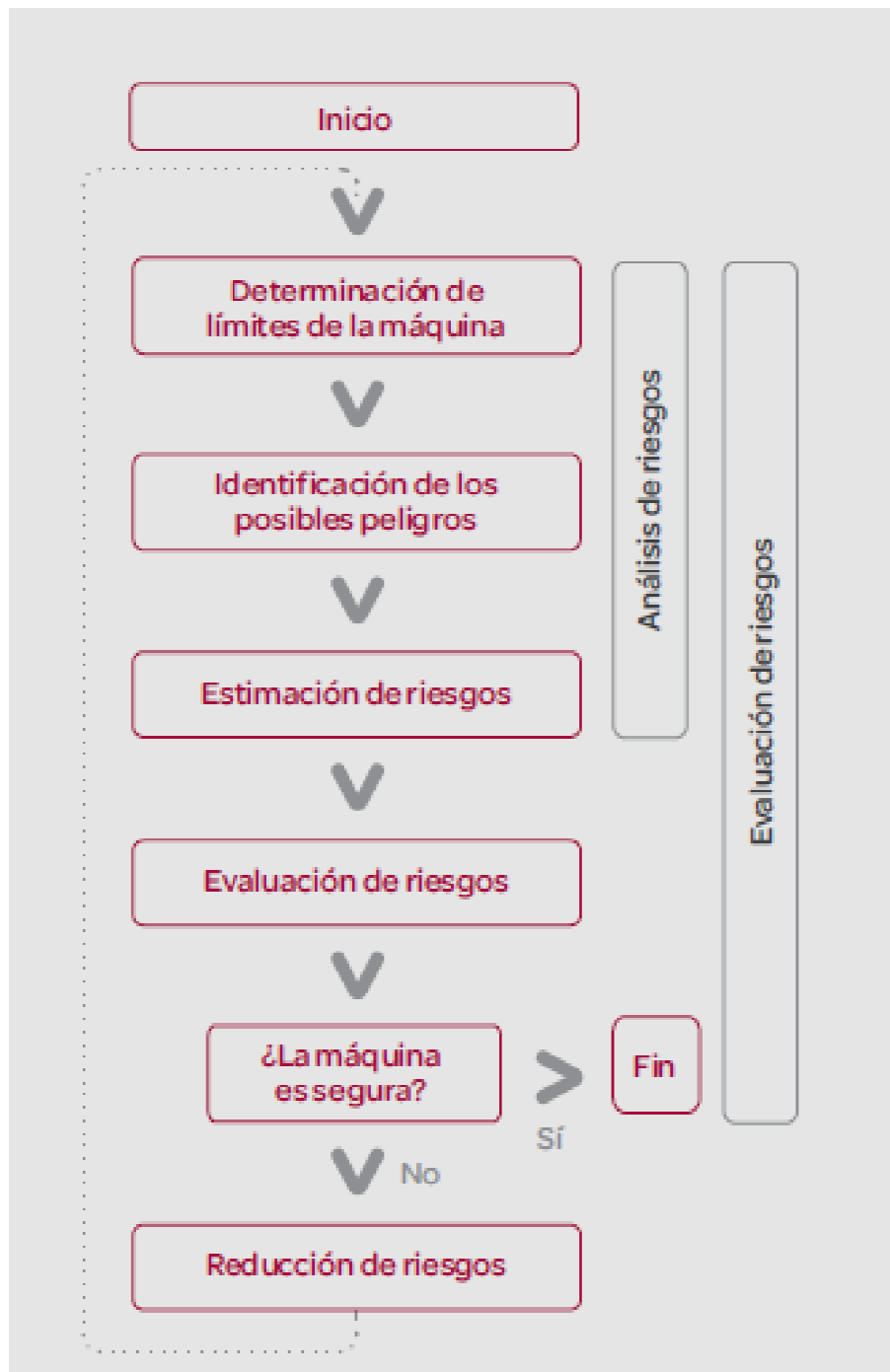
-Por contacto con materiales y sustancias procesados, utilizados o desprendidos por las máquinas (contacto o inhalación).



-Incendio o explosión.

- Problemas ergonómicos: inadaptación de las máquinas a las características y aptitudes humanas.





A continuación se presenta un sistema de evaluación y corrección de riesgos, de los muchos existentes.

11.2. SEVERIDAD DEL DAÑO

Se cuantifica la gravedad que tiene cada uno de los riesgos identificados anteriormente en el caso de que ocurran. Estos riesgos se dividirán en tres: leve, medio y grave.

Leve (Le)	Inhabilitación temporal, baja de accidente o enfermedad inferior a 3 días, daños leves a personas/cosas.
Medio (Me)	Inhabilitación temporal, baja de accidentes o enfermedad entre 3 y 30 días, daños moderados a personas/cosas y contaminación ambiente.
Grave (Gr)	Inhabilitación temporal, baja de accidentes o enfermedad superior a 30 días, efectos irreversibles.

11.3. POSIBILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO

Se hace una distinción entre los distintos tipos de riesgos según la probabilidad de que estos tengan lugar. Otra vez se dividirían en tres tipos distintos de riesgo: Baja, media y alta.

BAJA (Ba)	Se da rara vez, daño en circunstancias ocasionales, en circunstancias extrañas, no hay correlación entre actividad y factor de riesgo.
MEDIO (Me)	Algunas ocasiones, casos tipológicos, hay correlación entre actividad y factor de riesgo.
ALTA (Al)	Se da siempre o caso siempre (diariamente), se han registrado daños y situaciones de riesgos, hay correlación entre actividad y factor de riesgo.

11.4. ESTIMACIÓN Y VALORIZACIÓN DEL RIESGO

Una vez realizada la estimación de la severidad del daño y la estimación de la posibilidad de que ocurra este hay que realizar la estimación del daño y así decidir el nivel de intervención que tienen cada uno de ellos para poder evitarlo.

		severidad		
		leve	medio	grave
Probabilidad	Baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	Media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	Alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

A continuación se muestra la valoración de cada uno de los riesgos:

TRIVIAL (TRI)	No se requiere acciones específicas.
TOLERABLE (Tol)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
MODERADO (Mo)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones económicas precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implicarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado a consecuencias muy graves, se precisará una acción posterior para establecer con más presión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
IMPORTANTE (Im)	No se debe comerciarse la máquina hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
INTOLERABLE (Int)	No debe comenzar la comercialización hasta que se reduzca el riesgo.

Así pues realizaremos una tabla con todos y cada uno de los riesgos asociados a la máquina para cuantificar el riesgo y actuar antes en los puntos de riesgo elevado.

ANEXO 6 :IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Máquina		Probabilidad			Severidad			Valoración riesgo				
Nº	Nombre del peligro	Ba	Me	Al	Le	Me	Gr	Tri	Tol	Mo	Im	Int

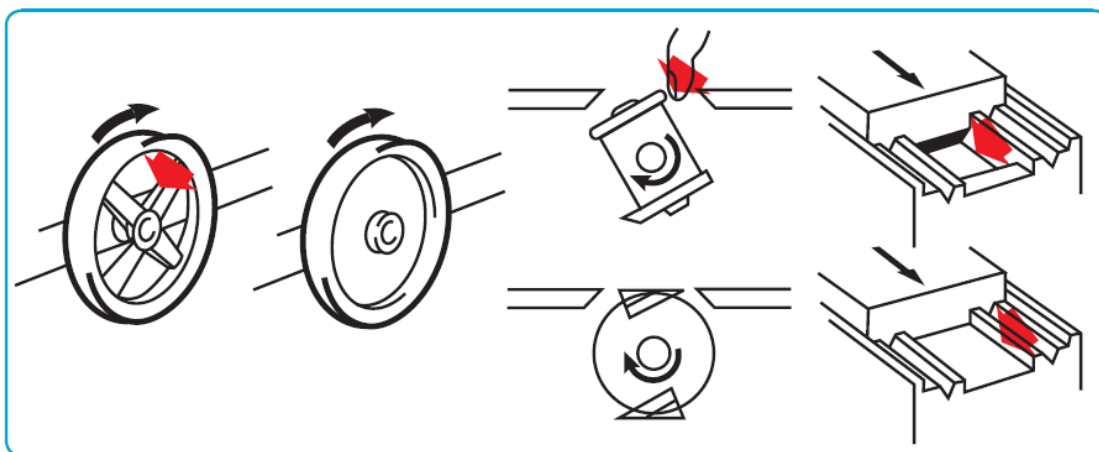
Una vez realizada la tabla anterior deberemos analizar y tomar las medidas necesarias para que el riesgo sea minimizado. Debe haber una tabla de evaluación por cada peligro identificado. Si se necesita haga referencia a otros documentos donde se encuentre la información más detallada. La justificación de medidas de protección puede requerir mucho más espacio, referencias a catálogos, análisis, informes, etc.

ANEXO 7 : EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

RIESGO Nº:					
DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO:					
Descripción lo más detallada posible de la situación peligrosa.					
SITUACIÓN PELIGROSA:					
Señalar la situación en la que ocurre el riesgo, incluyendo zona de la máquina, proceso, velocidades, fase de la vida de la máquina...					
ANÁLISIS Y VALORACIÓN INICIAL (antes de tomar las medidas de protección):					
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	POSIBILIDAD DE EVITAR EL DAÑO	VALORACIÓN GLOBAL
JUSTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN USADAS, NORMAS:					
ANÁLISIS Y VALORACIÓN FINAL DEL RIESGO:					
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	POSIBILIDAD DE EVITAR EL DAÑO	VALORACIÓN FINAL
CONSIDERACIONES SOBRE LOS RIESGOS RESIDUALES:					

11.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN: MEDIDAS DE DISEÑO INHERENTEMENTE SEGURO

Algunos riesgos pueden evitarse con medidas sencillas: La eliminación a veces puede lograrse mediante la automatización de algunas tareas, como la carga de la máquina. Por ejemplo, el uso de un disolvente no inflamable para las tareas de limpieza puede eliminar el peligro de incendio asociado a los disolventes inflamables. Esta fase se conoce como diseño inherentemente seguro, y es el único modo de reducir un riesgo a cero. Al eliminar la transmisión del final del rodillo en un transportador se reducirá la posibilidad de que alguien quede atrapado en el rodillo. Al sustituir las poleas rayadas por discos uniformes se pueden reducir los peligros de amputaciones. Si se evitan los bordes afilados, las esquinas y las protuberancias, se pueden evitar cortes y rasguños. Si se aumenta la distancia mínima, se pueden evitar aplastamientos de partes del cuerpo, si se reduce la distancia máxima se puede eliminar la posibilidad de introducción de partes del cuerpo. Si se reducen las fuerzas, las velocidades y las presiones, se pueden reducir los riesgos de lesiones.



ELIMINACIÓN DE ZONAS CORTANTES MEDIANTE MEDIDAS DE DISEÑO INHERENTEMENTE SEGURO

Tenga cuidado de no sustituir un peligro por otro. Por ejemplo, las herramientas accionadas con aire evitan los peligros asociados a la electricidad, pero pueden introducir otros por el uso de aire comprimido, como la inyección de aire en el cuerpo y el ruido de un compresor. Las normas y la legislación determinan una clara jerarquía para los controles. La principal prioridad es la eliminación de los peligros o la reducción de los riesgos hasta un nivel tolerable, mediante medidas de diseño inherentemente seguro.

11.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN: PROTECCIÓN Y MEDIDAS PROTECTORAS COMPLEMENTARIAS

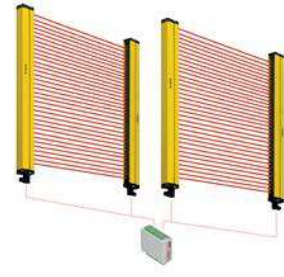
Cuando no es posible aplicar un diseño inherentemente seguro, el siguiente paso es la protección. Esta medida puede incluir, por ejemplo, protecciones fijas, protecciones de enclavamiento, detección de presencia para evitar arranques inesperados, etc. La protección debe evitar que las personas entren en contacto con los peligros, o bien reducir los peligros a un nivel seguro, antes de que la persona pueda entrar en contacto con ellos. Las protecciones en sí mismas pueden ser fijas para cercar o distanciar un peligro, o bien móviles para que puedan cerrarse automáticamente o se accionen o se enclaven eléctricamente.

Dispositivos de protección típicos son:

- **Interruptores de enclavamiento** para detectar la posición de las protecciones móviles para el interbloqueo del control, normalmente para permitir tareas como la carga/descarga, la limpieza, la configuración, el ajuste, etc.



- **Barreras inmateriales** para detectar la aproximación a áreas peligrosas se utilizan en aplicaciones de mantenimiento, packing, cintas transportadoras, en las tareas de almacenamiento y otras aplicaciones. Se han diseñado para la protección de las personas que operen o trabajen en la cercanía de las máquinas, deteniendo los movimientos peligrosos de las partes en el momento en el que se corten los haces de luz. Hacen posible la protección de las personas y permiten al mismo tiempo un acceso libre a las máquinas. La ausencia de puertas y protecciones reduce el tiempo necesario para cargar, inspeccionar o realizar ajustes y facilita el acceso.



- **Tapices de seguridad:** al aproximarse, permanecer en el área de peligro o subir hasta ella. Los tapices de seguridad normalmente se emplean frente o alrededor de máquinas o robots potencialmente peligrosos. Proporcionan una zona de protección entre los operarios de la máquina y los movimientos peligrosos. Se han diseñado principalmente para garantizar la seguridad del personal y servir de complemento a los productos de seguridad como las barreras inmateriales y permitir así el acceso libre para la carga y descarga de las máquinas. Funcionan detectando a las personas cuando entran en contacto con el tapiz y provocan la parada del movimiento peligroso.



- Los **enclavamientos** con electroimán durante fases peligrosas de funcionamiento. A diferencia de los enclavamientos sin electroimán, se utilizan en cargas de alta inercia, es decir, en los casos en los que el tiempo de detención es largo y es preferible permitir el acceso únicamente cuando se haya detenido el movimiento peligroso. Se utilizan a menudo en un circuito con temporización (en el que se conoce y define el tiempo de detención de la máquina) o en la parada real de velocidad cero (en la que el tiempo de parada puede variar) para permitir el acceso únicamente cuando se den condiciones seguras.

- Los **mandos bimanuales** se utilizan para garantizar que el operario se encuentra lejos del área de peligro al realizar movimientos peligrosos (por ejemplo, recorrido descendente en aplicaciones de prensa).



- **Mandos de validación** para permitir el acceso en condiciones específicas, para funciones de mantenimiento, puesta en marcha, ajuste, etc. (por ejemplo, avance lento), con una posición central y 2 posiciones de “no funcionamiento” (totalmente liberado o apretado).
- **Sistemas de control:** las señales de los dispositivos de protección normalmente se controlan con relés de seguridad, controladores de seguridad o autómatas de seguridad (denominados normalmente “dispositivos de resolución de lógica de seguridad”), que a su vez se utilizan para accionar (y a veces supervisar) dispositivos de salida, como contactores. La protección por lo general incluirá el uso de algún tipo de sistema de control y la Directiva de Máquinas destaca diversos requisitos sobre las prestaciones del sistema de control. En especial, indica que “Los sistemas de control deben diseñarse y montarse de modo que se evite la generación de situaciones peligrosas”. La Directiva de Máquinas no especifica el uso de ninguna norma determinada, pero el uso de un sistema de control que cumpla los requisitos de las normas armonizadas es una forma de demostrar el cumplimiento de este requisito de la Directiva de Máquinas. Dos de las normas disponibles en el momento de publicación del presente documento son EN ISO 13849-1 y EN IEC 62061.
- Aunque las **paradas de emergencia** son necesarias para todas las máquinas (la Directiva de Máquinas tan sólo permite dos excepciones específicas) no se consideran un medio fundamental para la reducción de riesgos. Se consideran “medidas protectoras complementarias”. Se utilizan únicamente como sistema complementario en caso de emergencia. Deben ser robustas, fiables y estar disponibles en todas las posiciones en las que pueda ser necesario accionarlas. EN IEC 60204-1 define las siguientes tres categorías de funciones de parada:
 - Categoría de parada 0: parada mediante la interrupción inmediata de la alimentación de los accionadores de la máquina (parada no controlada);
 - Categoría de parada 1: una parada controlada, en la que se mantienen alimentados los accionadores para que puedan detener la máquina e interrupción de la alimentación cuando se ha obtenido la parada;
 - Categoría de parada 2: una parada controlada con alimentación en los accionadores de la máquina. La categoría de parada 2 normalmente no se considera la indicada para paradas de emergencia. Las paradas de emergencia en la maquinaria deben ser “antifraudes”. Es decir, su diseño debe garantizar que aunque se pulse el botón muy lentamente o se tire del cable, si el contacto que normalmente está cerrado se abre, el mecanismo debe enclavarse. Esto evita “usos fraudulentos”, que pueden derivar en situaciones peligrosas. También debe darse lo contrario, es decir, que el enclavamiento no debe producirse a menos que se abra el contacto de NC. Los dispositivos de parada de emergencia deben cumplir con EN IEC 60947-5-5.

11.7. SEGURIDAD EN SISTEMAS DE CONTROL

Llevar a cabo un sistema de protección operativo, eficiente y seguro en la práctica requiere el control de varias áreas el diseño, centrado en la fiabilidad, es muy importante por eso existe la norma EN ISO 13849-1.

El primer paso es elegir la tecnología a usar, **PL (Nivel de Prestaciones)** en la que se pueden usarse soluciones de seguridades eléctricas, mecánicas, neumáticas e hidráulicas, siendo esta la más común por lo que será la que tomemos como referencia. Mientras en el **SIL (Nivel de Integridad de Seguridad)** solo pueden emplearse soluciones eléctricas, electrónicas o programables.

- PL es una cuantificación de la fiabilidad en función de la seguridad, este se divide en niveles divididos (a-e), siendo la e la más fiable necesaria en sistemas con un riesgo muy elevado. La norma nos identifica los siguientes términos que deberemos conocer antes de empezar el análisis:

- PL** Nivel de prestaciones dividido desde “a” hasta “e”
- PL r** Nivel de prestaciones requerido (para una función de seguridad en particular)
- MTTFd** El tiempo medio hasta fallo peligroso se divide en Bajo, Medio y Alto
- B10d** Número de ciclos hasta que el 10% de los componentes sufre un fallo peligroso (para componentes neumáticos y electromecánicos)
- T10d** Tiempo medio hasta que el 10% de los componentes sufre un fallo peligroso (El tiempo de funcionamiento de componentes se limita a T10d)
- CCF** Fallo de causa común
- DC** Cobertura del diagnóstico dividida en Baja, Media y Alta
- PFHd** Probabilidad de fallo peligroso por hora (probabilidad media de fallo peligroso por hora)

Paso 1 Evaluación de riesgos

Es necesario realizarla se puede aprovechar la efectuada anteriormente solo cambiará ligeramente el sistema de estimación del riesgo que será:

G Gravedad del posible daño

G1 Leve, normalmente reversible (Hematomas, abrasiones, heridas punzantes y lesiones leves por aplastamiento).

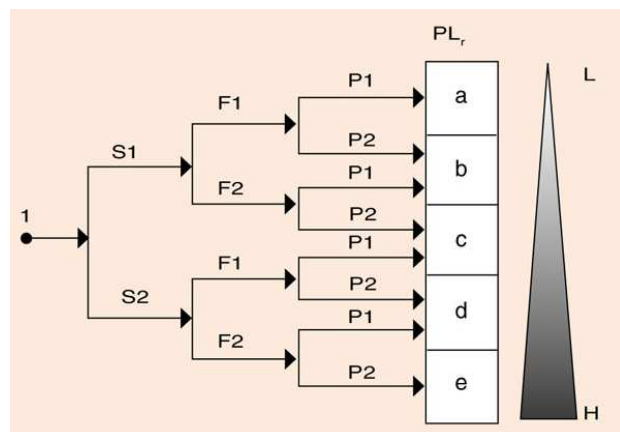
G2 Grave, normalmente irreversible (Lesiones esqueléticas, amputaciones o muerte).

F Frecuencia y tiempo de exposición a la fuente del peligro

- F1** Menos de una vez cada dos semanas.
- F2** Más de una vez cada dos semanas.

P Posibilidad de evitar la fuente del peligro o minimizar el daño

- P1** Evitable en determinadas condiciones.
- P2** Casi imposible de evitar.



Al definir G, F y P obtendremos el PLr requerido para ese riesgo, según la imagen de arriba.

Paso 2 Diseñar y calcular las funciones de seguridad

Primero se deben de identificar las funciones de seguridad en la máquina (relés, paradas de emergencia, control de puertas...). Una vez calculado el PLr se diseña e implementa una solución, una vez se hace esto se calcula el PL que debe ser como poco igual al PLr y dé el visto bueno al sistemas según el plan de validación, que comprueba que el diseño cumple con la especificación.

- **Calculo del PL**

Lo más común es dividirlo en subsistemas, es habitual realizarlo según la entrada, lógica y la salida (por ejemplo interruptor - relé de seguridad - contactores).

Para cada subsistema se calcula un PL o PFHd, lo más sencillo es recopilar estos valores del fabricante en interruptores, dispositivos lógicos y detectores, pero en el caso de dispositivos de salida, como contactores y válvulas, no es normal poder obtenerlo del fabricante ya que el PL y PFHd, ya que varía según la frecuencia con la que se use el componente.

Para poder calcularlo se necesita saber DC, MTTFd y la categoría (B, 1-4) que es la clasificación de un comando relativo a su resistencia contra fallos y su comportamiento posterior que es alcanzado por una estructura.

-Tipos de categoría:

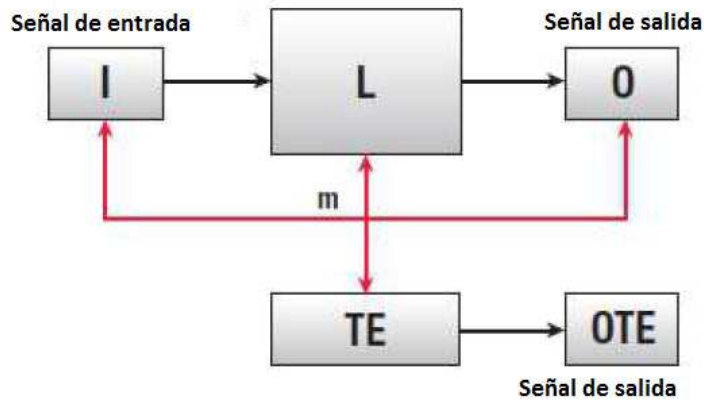
Categoría B/1: se da en estructuras de un solo canal, que solo utiliza un canal para parar el movimiento peligroso, de la maquina. La diferencia entre las categoría B y 1, es simplemente, la fiabilidad de los componentes utilizados, siendo mejores los de la categoría 1.

Categoría B/1



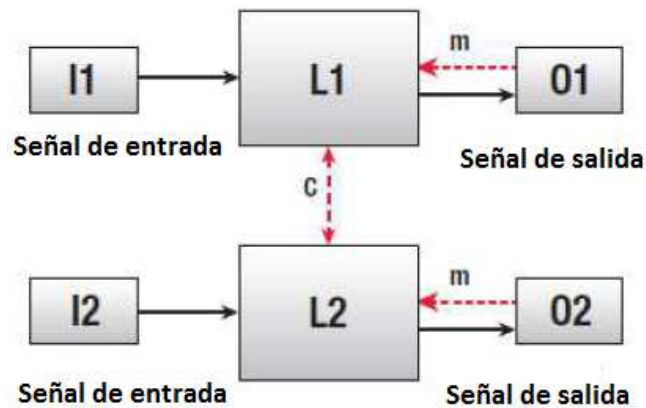
Categoría 2: se da también en estructuras de un canal pero, el equipamiento de test (TE) monitoriza (m) la función correcta de Entrada, Lógica y Salida, si los resultados del test son correctos la salida del test (OTE) es activada.

Categoría 2



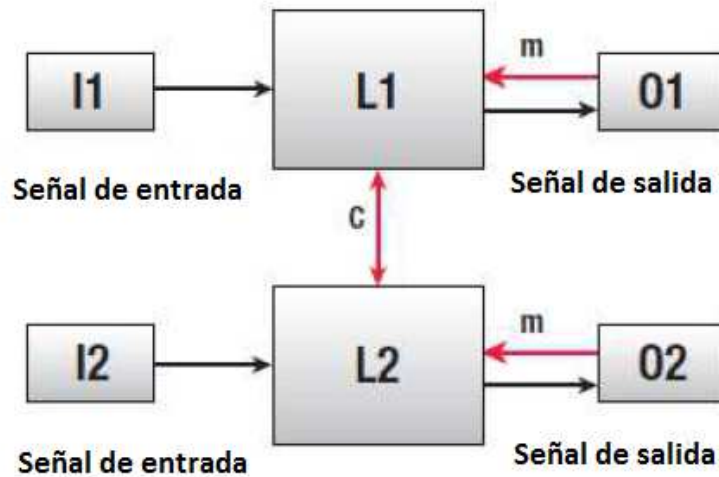
Categoría 3: son sistemas compuestos por dos canales, que pueden ser homogéneos (si usan la misma tecnología) o no (si cada canal usa tecnología diferente en cada canal). Así pues el fallo de un canal no implica la pérdida de la función de seguridad. La acumulación de fallos no está cubierta en esta categoría.

Categoría 3



Categoría 4: son sistemas compuestos por dos canales (homogéneos o diferentes), la monitorización (m) y la monitorización cruzada (c), pudiendo así detectar fallos múltiples en el sistema sin perder la unión de seguridad.

Categoría 4



-Cobertura de diagnóstico (DC)

Es la medida de la eficacia del diagnóstico, que se puede determinar en relación a la frecuencia de los fallos peligrosos detectados y el total de los fallos peligrosos.

Para el valor de la cobertura de diagnóstico se establecen cuatro niveles según la siguiente tabla:

DC	
Descripción	Rango
Ninguna	DC < 60%
Baja	60% ≤ DC < 90%
Media	90% ≤ DC < 99%
Alta	99% ≤ DC

Según se desprende de la tabla, hay tres valores clave en distribución logarítmica: el 60 %, el 90 % y el 99 %.

Estas tablas presentes en el Anexo VI de la norma EN ISO 13849-1 se refieren a los dispositivos de entrada, dispositivos lógicos y dispositivos de salida tal y como se describen en las arquitecturas designadas.

Medida	Cobertura de Diagnóstico (DC)
Dispositivo de Entrada	
Estímulos cíclicos de chequeo en cambios dinámicos en las señales de entrada	90%
Chequeo de plausibilidad, por ej. usar contactos NA y NC guiados mecánicamente	99%
Supervisión cruzada de entradas sin chequeo dinámico	0% al 99%, dependiendo de cada cuánto la aplicación realiza un cambio de señal
Supervisión cruzada de señales de entrada con chequeo dinámico si los cortocircuitos no son detectables (para múltiples E/S)	90%
Supervisión cruzada de señales de entrada y resultados intermedios en la lógica (L) y supervisión lógica y temporal del software durante el flujo del programa y detección de fallos estáticos y cortocircuitos (para múltiples E/S)	99%
Supervisión indirecta (por ej. supervisión por detectores de presión, supervisión eléctrica de posición de actuadores)	90% al 99%, dependiendo de la aplicación
Supervisión directa (por ej. supervisión eléctrica de posición de válvulas de control, supervisión de dispositivos electromecánicos por elementos con contactos guiados mecánicamente)	99%
Detección de defectos por el proceso	0% al 99 %, dependiendo de la aplicación; únicamente esta medida por sí misma no es suficiente para alcanzar un $PL_r = e$
Supervisión de algunas características del sensor (tiempo de respuesta, rango de las señales analógicas, por ej. por resistencia eléctrica, capacidad)	60%

Medida	Cobertura de Diagnóstico (DC)
Dispositivo Lógico	
Supervisión indirecta (por ej. supervisión por detectores de presión, supervisión eléctrica de posición de actuadores)	90% al 99% dependiendo de la aplicación
Supervisión directa (por ej. supervisión eléctrica de posición de válvulas de control, supervisión de dispositivos electromecánicos por elementos con contactos guiados mecánicamente)	99%
Supervisión simple temporal de los tiempos de ejecución de la lógica (por ej. con temporizadores como <i>watchdog</i> - perro guardian - dónde los puntos de disparo están dentro del programa)	60%
Supervisión lógica y temporal de la parte lógica mediante <i>watchdog</i> (perro guardian), donde el equipo de pruebas realiza chequeos de plausibilidad sobre el comportamiento de la lógica	90%
Autochequeos al arranque para detectar defectos latentes en partes de la lógica (por ej. memorias de datos y programas, puertos de E/S, interfaces)	90% (dependiendo de la técnica de chequeo)
Chequeo de la capacidad de reacción del dispositivo de supervisión (por ej. <i>watchdog</i> o perro guardian) en el canal principal al arranque o cuando se demanda la función de seguridad o cuando lo demanda una señal externa a través del sistema de entrada	90%
Principio dinámico (todos los componentes de la lógica cambian su estado ON-OFF cuando se demanda la función de seguridad), por ej. circuito de enclavamiento implementado con relés	99%
Memoria fija: código de control, firma, CRC de una palabra (8 bits)	90%
Memoria fija: código de control, firma, CRC de doble palabra (16 bits)	99%
Memoria variable: chequeo de RAM mediante el uso de datos redundantes, por ej. flags, marcadores, constantes, temporizadores y comparación cruzada de estos datos	60%
Memoria variable: chequeo de legibilidad y capacidad de escritura en células de memoria usadas	60%
Memoria variable: supervisión RAM con código Hamming modificado o autochequeo de RAM (por ej. "galpat" o "Abraham")	99%
Unidad de proceso: autochequeo por software	60% al 90%
Unidad de proceso: procesamiento codificado	90% al 99%
Detección de defectos por el proceso	0% al 99 %, dependiendo de la aplicación; únicamente esta medida por sí misma no es suficiente para alcanzar un $PL_r = e$

Medida	Cobertura de Diagnóstico (DC)
Dispositivo de Salida	
Supervisión de salidas por un canal sin chequeo dinámico	0% al 99%, dependiendo de cada cuánto la aplicación realiza un cambio de señal
Supervisión cruzada de salidas sin chequeo dinámico	0% al 99%, dependiendo de cada cuánto la aplicación realiza un cambio de señal
Supervisión cruzada de señales de salida con chequeo dinámico si los cortocircuitos no son detectables (para múltiples E/S)	90%
Supervisión cruzada de señales de salida y resultados intermedios en la lógica (L) y supervisión lógica y temporal del software durante el flujo del programa y detección de fallos estáticos y cortocircuitos (para múltiples (E/S))	99%
Vía de desconexión redundante sin supervisión del actuador	0%
Vía de desconexión redundante con supervisión de uno de los actuadores realizada por la lógica o por el equipo de chequeo	90%
Vía de desconexión redundante con supervisión de los actuadores realizada por la lógica y por el equipo de chequeo	99%
Supervisión indirecta (por ej. supervisión por detectores de presión, supervisión eléctrica de posición de actuadores)	90% al 99% dependiendo de la aplicación
Detección de defectos por el proceso	0% al 99 %, dependiendo de la aplicación; únicamente esta medida por sí misma no es suficiente para alcanzar un PLr = e
Supervisión directa (por ej. supervisión eléctrica de posición de válvulas de control, supervisión de dispositivos electromecánicos por elementos con contactos guiados mecánicamente)	99%

Tiempo medio hasta fallo peligroso (MTTF_d)

Al calcular el MTTF_d para el bloque, su punto de partida es el valor B_{10d} (promedio de ciclos hasta que el 10% de los componentes sufre un fallo peligroso). Para calcular el MTTF_d, también tiene que conocer el promedio de ciclos al año que ejecutará el componente.

El cálculo del promedio de ciclos es el siguiente:

$$MTTF_d = \frac{B_{10d}}{0,1 \times n_{op}}$$

Donde

$$n_{op} = \frac{d_{op} \times h_{op} \times 3600}{t_{ciclo}}$$

n_{op} = Número de ciclos al año

d_{op} = Días de funcionamiento al año

h_{op} = Horas de funcionamiento al año

t_{ciclo} = Tiempo de ciclo (segundos)

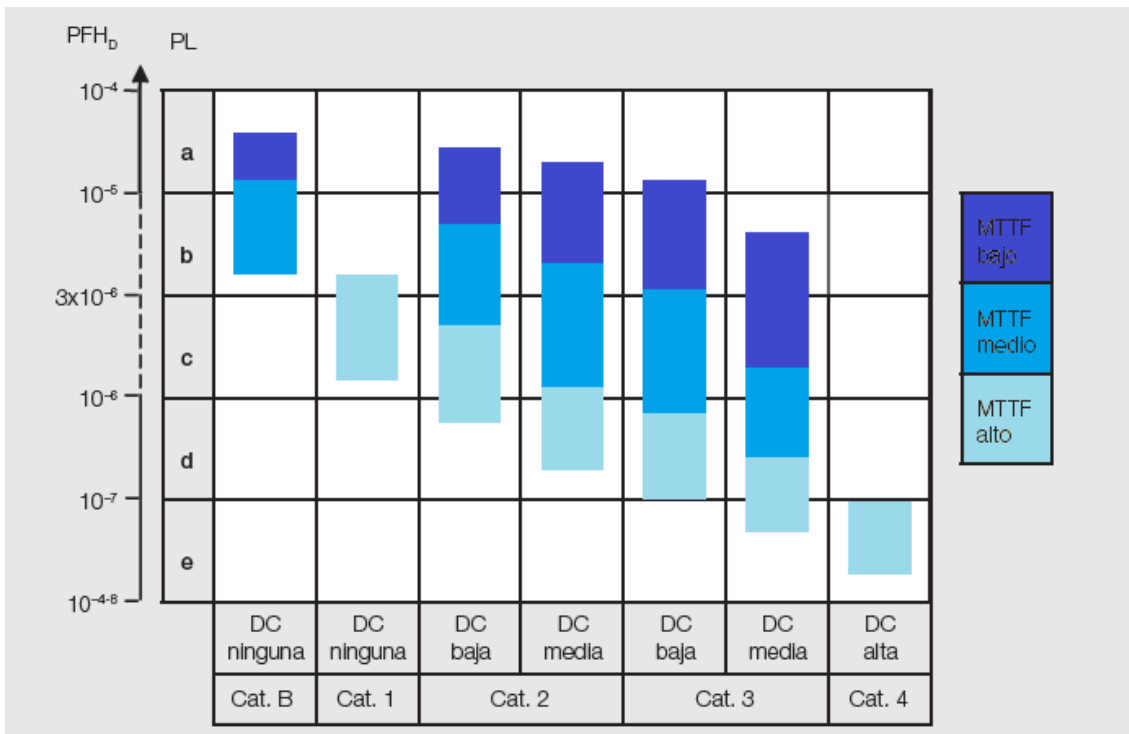
Al calcular el MTTF_d se tiene que realizar el cálculo según el número total de ciclos de funcionamiento del componente. Un ejemplo típico son los contactores que actúan habitualmente de modo simultáneo para varias funciones de seguridad. Esto significa que debe sumar el número estimado de ciclos al año de todas las funciones de seguridad que utilicen los contactores.

Para componentes electromecánicos, mecánicos y neumáticos cuyo MTTF_d se calcule a partir de un valor B10d se aplica lo siguiente.

Si el valor MTTF_d es inferior a 200 años, es necesario sustituir el componente después del 10% del valor MTTF_d (debido al valor T10d). Es decir, un componente con un MTTF_d = 150 años debe sustituirse después de 15 años para que las condiciones de cumplimiento del PL sigan siendo válidas.

MTTF _d	
Descripción	Rango por canal
Bajo	3 años ≤ MTTF _d < 10 años
Medio	10 años ≤ MTTF _d < 30 años
Alto	30 años ≤ MTTF _d < 100 años

Una vez obtenidos todos los factores anteriores estamos en disposición de saber nuestro PL, hay diferentes métodos que los relacionan uno de ellos es la siguiente tabla.



Si en lugar de ello desea utilizar un valor PFHD exacto, puede obtenerse mediante el Anexo K de EN ISO 13849-1. Para la función de seguridad, el valor total PFHD corresponde a un PL particular en la Tabla 3 de EN ISO 13849-1.

11.8. RIESGOS RESIDUALES

Una vez que se han reducido al máximo los riesgos mediante el diseño y mediante la protección, deberá repetirse la evaluación de riesgos para comprobar que no se han introducido nuevos riesgos (por ejemplo, las protecciones eléctricas pueden introducir peligros de enganches) y para estimar que se han reducido los riesgos hasta un nivel aceptable. Incluso después de realizar varias veces el procedimiento de evaluación y de reducción de riesgos, es posible que existan riesgos residuales.

12. ETAPA 6: ELABORACIÓN DEL MANUAL DE INSTRUCCIONES

La elaboración del Manual de instrucciones es uno de los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud recogidos en la Directiva de Máquinas, cada equipo tiene que llevar un Manual Original acompañado de una copia en el idioma del lugar de uso del mismo.

En el punto 1.7.4 del Anexo I de la Directiva se establecen los contenidos de la parte general del manual, y en los siguientes puntos aparecen los requisitos más específicos, el fabricante deberá saber cuales les afectan y añadirlos al manual.

La redacción del Manual debe exigirse la mayor información al usuario ya que es una de las medidas de protección. No debe darse nada por supuesto y debe recoger toda información aunque parezca evidente e intuitiva. El uso de Normas Armonizadas como base del diseño de la máquina suele conllevar exigencias de información adicionales.

En el manual de Instrucciones hay que incluir, las condiciones de uso de la máquina así como las contraindicaciones de uso. Ambas restringen las condiciones de uso seguras para el fabricante. Debe tenerse en cuenta el y tipo de usuario esperado para la máquina.

ANEXO 8 MANUAL DE INSTRUCCIONES

MÁQUINA

NOMBRE:

DIRECCIÓN:

LOCALIDAD:

PROVINCIA:

TELÉFONO:

E-MAIL:

FOTOGRAFÍA O IMAGEN DE LA MÁQUINA

DESIGNACION MAQUINA:

FECHA:

VERSIÓN:

ANEXO 8 MANUAL DE INSTRUCCIONES

Índice

Redacte un índice con los contenidos del manual.

ANEXO 8 MANUAL DE INSTRUCCIONES

Copia declaración de conformidad

Pegue una copia de la declaración de conformidad

ANEXO 8 MANUAL DE INSTRUCCIONES

Descripción de la máquina

Descripción general de la máquina

Listado de planos, diagramas, descripciones y explicaciones necesarias para el uso, el mantenimiento y la reparación de la máquina, así como para comprobar su correcto funcionamiento

Nº	DOCUMENTO
1	
2	
3	

Rellene, con la extensión necesaria, los distintos apartados que se indican a continuación. incluya todos los gráficos y fotografías que sea necesario, dibujos, esquemas, etc., que puedan aportar claridad a las explicaciones. En el anexo V de la Directiva se explica cada apartado.

ANEXO 8 MANUAL DE INSTRUCCIONES

INFORMACION MÁQUINA

Instrucciones de la puesta en servicio y la utilización de la máquina.

Uso previsto de la máquina.

Contraindicaciones de uso y advertencias sobre malos usos que se deben evitar.

Instrucciones de montaje, instalación y conexión, incluidos los planos, diagramas y medios de fijación y la designación del chasis o de la instalación en la que debe montarse la máquina.

ANEXO 8 MANUAL DE INSTRUCCIONES

INFORMACION MÁQUINA

Instrucciones de instalación y al montaje, dirigidas a reducir el ruido y las vibraciones.

Instrucciones relativas a la puesta en servicio y la utilización de la máquina.

Instrucciones relativas a la formación que necesitan los usuarios.

Información sobre los riesgos residuales.

Instrucciones acerca de las medidas preventivas que debe adoptar el usuario, incluyendo los equipos de protección individual a usar.

ANEXO 8 MANUAL DE INSTRUCCIONES

INFORMACION MÁQUINA

Características básicas de las herramientas que puedan acoplarse a la máquina.

Condiciones en las que las máquinas responden al requisito de estabilidad durante su utilización, transporte, montaje, desmontaje, situación de fuera de servicio, ensayo o situación de avería previsible.

Instrucciones para que las operaciones de transporte, manutención y almacenamiento puedan realizarse con total seguridad, con indicación de la masa de la máquina y la de sus diversos elementos cuando, de forma regular, deban transportarse por separado.

Modo operativo que se ha de seguir en caso de accidente o de avería; si es probable que se produzca un bloqueo, el modo operativo que se ha de seguir para lograr el desbloqueo del equipo con total seguridad.

ANEXO 8 MANUAL DE INSTRUCCIONES

INFORMACION MÁQUINA

Descripción de las operaciones de reglaje, de mantenimiento y de mantenimiento preventivo que se han de cumplir.

Instrucciones para realizar el reglaje y el mantenimiento con seguridad. Medidas preventivas que deben adoptarse durante estas operaciones.

Características de las piezas de recambio que deben utilizarse (si pueden afectar a la salud y seguridad de los operadores).

Indicaciones sobre el ruido aéreo emitido.

Información sobre la radiación emitida para el operador y las personas expuestas.

ANEXO 8 MANUAL DE INSTRUCCIONES

INFORMACION MÁQUINA

Productos y métodos de limpieza, desinfección y aclarado aconsejados (para máquinas previstas para ser utilizadas con productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos)..

Información sobre las vibraciones transmitidas (en máquinas portátiles, guiadas a mano y móviles).

Indicaciones sobre accesorios y elementos adicionales (máquinas portátiles de fijación).

Indicaciones sobre equipos intercambiables (en máquinas con múltiples usos).

Indicaciones sobre las cargas (en máquinas de elevación de cargas).

13. ETAPA 7: DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Es el documento escrito mediante el cual el fabricante o su representante establecido en la Unión Europea declara que el producto comercializado satisface todos los requisitos esenciales de las distintas Directivas de aplicación. La firma de este documento autoriza la colocación del marcado "CE" cuando así lo señale la Directiva.

La realización de la declaración de conformidad es una de las obligaciones de la Directiva de Máquinas, para poder poner en el mercado una máquina y/o en servicio. Cada máquina deberá adjuntar una Declaración de conformidad en el idioma del lugar de utilización. Un ejemplar debe acompañar a la máquina, el fabricante debe guardar una copia en el Expediente Técnico de Construcción. El Anexo II de la Directiva presenta los contenidos necesarios de la Declaración de Conformidad.

A continuación se presenta un anexo tipo de la Declaración de Conformidad.

ANEXO 9 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

La empresa: (Incluya la razón social y la dirección completa del fabricante y en su caso representante autorizado).

Faculta para elaborar y conservar el Expediente técnico de Construcción a: (Nombre y dirección de la persona facultada para elaborar y conservar el ETC).

Declara bajo su responsabilidad que la máquina:
(Denominación genérica ,función ,tipo modelo, numero de serie ,denominación comercial...).

Cumple los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud de la Directiva 2006/42/CE: (Indicar, si procede, el organismo notificado que ha realizado el examen CE de tipo y el numero de certificado, o que ha aprobado un sistema de calidad total).

En su diseño se han tenido en cuenta las prescripciones aplicables de las siguientes normas y especificaciones técnicas:
(Normas armonizadas u otras usadas y cumplidas)

Y para que conste, firma la presente en: (Fecha , lugar, cargo e identificación de la persona que firma).

13.1. OTROS FORMATOS PARA LA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD
 (si se sigue el procedimiento de evaluación de la conformidad con control interno de fabricación, según la Directiva 2006/42/CE, Anexo II, apartado A)

El fabricante (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):
 o, (*si ha lugar*)

El representante (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):
 en nombre del fabricante (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):

Persona facultada para reunir el expediente técnico (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):

DECLARO, bajo mi responsabilidad, que la máquina (*denominación*):
 tipo / modelo :
 serie / número de serie :
 función:.....

- es conforme con las disposiciones de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 2006/42/CE
 y
 - está, además, en conformidad con las disposiciones de las Directivas europeas siguientes (*indicar las referencias de las Directivas pertinentes*):
(Referencia //CE)
(Referencia //CE)
(Referencia //CE)

y que:

- se han aplicado las normas armonizadas siguientes (*indicar la referencia de las normas pertinentes*):
(Referencia y fecha)
(Referencia y fecha)
(Referencia y fecha)

- se han aplicado las normas nacionales o internacionales y especificaciones técnicas siguientes (*indicar la referencia de los proyectos de norma europea o de las normas o especificaciones pertinentes*):
(Referencia y fecha)
(Referencia y fecha)
(Referencia y fecha)

Firmado en (*lugar*), , el (*fecha*)

.....
 (*firma*)

.....
 (*nombre y cargo del signatario apoderado para vincular al fabricante o, en su caso, al representante*)

DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD

(si se sigue el procedimiento de examen CE de tipo más el procedimiento con control interno de fabricación según la Directiva 2006/42/CE, Anexo II, apartado A)

El fabricante (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):
 o, (*si ha lugar*)

El representante (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):
 en nombre del fabricante (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):

Persona facultada para reunir el expediente técnico (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):

DECLARO, bajo mi responsabilidad, que la máquina (*denominación*):
 tipo / modelo :
 serie / número de serie :
 función:

- es conforme con el modelo sometido al examen CE de tipo por :

el organismo Notificado (*nombre y n^o*) :
 domiciliado en (*dirección completa*):
 habiendo obtenido el número de Certificado de examen CE de tipo :
 de acuerdo con las disposiciones de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 2006/42/CE

y

- está, además, en conformidad con las disposiciones de las Directivas europeas siguientes (*indicar las referencias de las Directivas pertinentes*):

.....(Referencia //CE)
(Referencia //CE)
(Referencia //CE)

y que:

- se han aplicado las normas armonizadas siguientes (*indicar la referencia de las normas pertinentes*):

.....(Referencia y fecha)
(Referencia y fecha)
(Referencia y fecha)

- se han aplicado las normas nacionales o internacionales y especificaciones técnicas siguientes (*indicar la referencia de los proyectos de norma europea o de las normas o especificaciones pertinentes*):

.....(Referencia y fecha)
(Referencia y fecha)
(Referencia y fecha)

Firmado en (*lugar*), , el (*fecha*)

.....
 (*firma*)

.....
 (*nombre y cargo del signatario apoderado para vincular al fabricante o, en su caso, al representante*)

DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD

(si se sigue el procedimiento de aseguramiento de calidad total, según la Directiva 2006/42, Anexo X)

El fabricante (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):
 o, (*si ha lugar*)

El representante (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):
 en nombre del fabricante (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):

Persona facultada para reunir el expediente técnico (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):

DECLARO, bajo mi responsabilidad, que la máquina (*denominación*):
 tipo / modelo :
 serie / número de serie :
 función :

- es conforme con las disposiciones de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 2006/42/CE, siguiendo un sistema de aseguramiento de la calidad total aprobado por:

el Organismo Notificado (*nombre y n.º*):
 domiciliado en (*dirección completa*):

y

- está, además, en conformidad con las disposiciones de las Directivas europeas siguientes (*indicar las referencias de las Directivas pertinentes*):

.....(Referencia //CE)
(Referencia //CE)
(Referencia //CE)

y que:

- se han aplicado las normas armonizadas siguientes (*indicar la referencia de las normas pertinentes*):

.....(Referencia y fecha)
(Referencia y fecha)
(Referencia y fecha)

- se han aplicado las normas nacionales o internacionales y especificaciones técnicas siguientes (*indicar la referencia de los proyectos de norma europea o de las normas o especificaciones pertinentes*):

.....(Referencia y fecha)
(Referencia y fecha)
(Referencia y fecha)

Firmado en (*lugar*), , el (*fecha*)

.....
 (*firma*)

.....
 (*nombre y cargo del signatario apoderado para vincular al fabricante o, en su caso, al representante*)

DECLARACIÓN DE INCORPORACIÓN

(para cuasi máquinas, según la Directiva 2006/42/CE, Anexo II, apartado B)

El fabricante (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):
 o, (*si ha lugar*)

El representante (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):
 en nombre del fabricante (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):

Persona facultada para reunir la documentación técnica (*razón social*):
 domiciliado en (*dirección completa*):

DECLARO, bajo mi responsabilidad, que la cuasi máquina (*denominación*):
 tipo/ modelo :
 serie/ número de serie :
 función :

- está destinada a formar parte de una máquina a la que se le aplica la Directiva del parlamento Europeo y del Consejo 2006/42/CE y no puede funcionar independientemente, y que :

- se han aplicado y cumple los requisitos esenciales de la Directiva siguientes (*indicar la referencia*) :

- se ha elaborado la documentación técnica correspondiente, de conformidad con el Anexo VII, parte B

- está en conformidad con las disposiciones de las Directivas europeas siguientes (*indicar las referencias de las Directivas pertinentes*) de las cuales se anexa su declaración de conformidad :

.....(Referencia y fecha)
(Referencia y fecha)
(Referencia y fecha)

y el compromiso de transmitir la información pertinente relativa a la cuasi máquina, en respuesta a un requerimiento de las autoridades.

Por lo tanto, ESTÁ PROHIBIDA LA PUESTA EN SERVICIO DE ESTA CUASI MÁQUINA hasta que la máquina a la que va a ser incorporada no haya sido declarada conforme con las disposiciones de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 2006/42/CE, como un conjunto en el que está incluida la cuasi máquina objeto de esta declaración

Firmado en (*lugar*), , el (*fecha*)

.....
 (*firma*)

.....
 (*nombre y cargo del signatario apoderado para vincular al fabricante o, en su caso, al representante*)

14. ETAPA 8: MARCADO CE

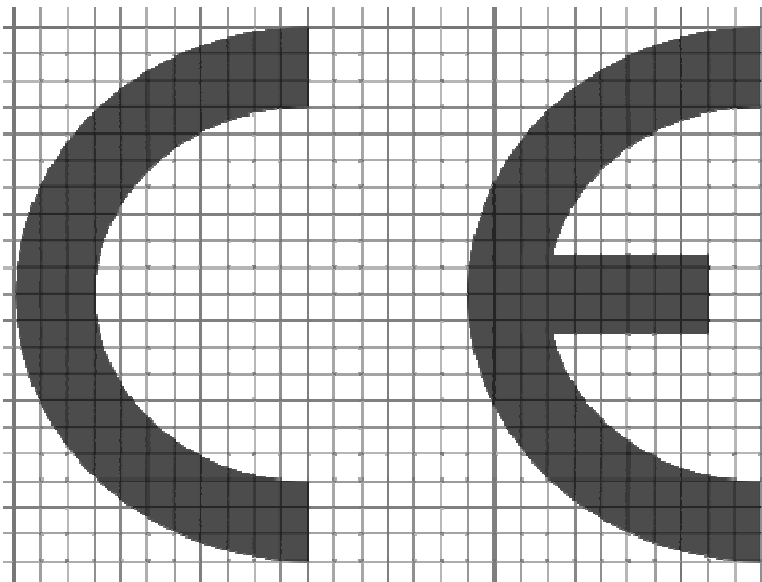
El marcado CE es el único marcado que garantiza la conformidad de la máquina con los requisitos de la presente Directiva, indica que está constituido el expediente técnico y que se ha elaborado la declaración CE de conformidad del tipo II A. Asimismo el marcado CE es el testimonio del cumplimiento de todas las directivas que afectan a la máquina, que habrán sido especificadas en la declaración CE de conformidad.

El marcado CE está constituido por las iniciales <CE> conforme al modelo presentado en el anexo III, según se muestra en la figura. Se puede modificar el tamaño del logotipo, pero manteniendo siempre las proporciones. La altura mínima es de 5 mm, salvo que por el tamaño de la máquina esté justificado hacerla más pequeña.

Cuando se haya aplicado el procedimiento de aseguramiento de calidad total, a continuación del marcado CE deberá figurar el número de identificación del Organismo Notificado.

Otras directivas, aplicables a componentes de una máquina, exigen también que se coloque el marcado CE sobre estos (por ejemplo, la Directiva 2006/95/CE, sobre baja tensión, o la Directiva 2004/108/CE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética). Para evitar toda confusión entre los marcados CE que puedan aparecer en determinados componentes y el marcado CE correspondiente a la máquina, es necesario que este último marcado se estampe con la misma técnica junto al nombre del fabricante o su representante autorizado.

En cualquier caso, el marcado CE debe fijarse en la máquina de manera visible, legible e indeleble. Está prohibido todo marcado, signo o inscripción que pueda inducir a error a terceros en relación con el significado del marcado CE, con su logotipo o con ambos al mismo tiempo. Se pueden colocar otras marcas tales como el logotipo del fabricante o la marca de calidad voluntaria, a condición de que no afecte a la visibilidad, a la legibilidad ni al significado del marcado CE. La figura de la derecha indica el símbolo y proporciones en la Directiva de Máquinas



El marcado CE no se aplica a las cuasi máquinas.

Además del **marcado CE**, cada máquina llevará de forma visible, legible e indeleble, como mínimo, las indicaciones siguientes (véase apartado 1.7.3 del Anexo I de la Directiva):

- La razón social y la dirección completa del fabricante o de su representante autorizado.
- La designación de la máquina.
- La designación de la serie o del modelo.
- El número de serie, si existiera.
- El año de fabricación.
- Potencia en Kw.
- Contraseña de homologación, si procede.



Además, si la máquina está diseñada y fabricada para su utilización en una atmósfera potencialmente explosiva, ello se deberá indicar en la máquina (véase la Directiva del Consejo 94/9/CE).

Igualmente, si la máquina está incluida en el listado de máquinas de uso al aire libre (véase la Directiva 2000/14/CE, modificada por la 2005/88/CE “Emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre”), esta deberá llevar una placa con las indicaciones pertinentes sobre la emisión sonora en forma de potencia acústica (véase FDN 9 Ruido emitido por las máquinas).

En función del tipo de máquina, esta deberá llevar también todas las indicaciones que sean indispensables para un empleo seguro (por ejemplo, velocidad máxima de rotación de determinados elementos rotativos, diámetro máximo de las herramientas que puedan montarse, etc.)

Cuando un elemento de la máquina debe ser manipulado durante su utilización, mediante aparatos de elevación, su masa debe estar inscrita de manera legible, duradera y no ambigua.

Las máquinas móviles, las cadenas, cables, cinchas, las máquinas y accesorios de elevación, los habitáculos en máquinas para elevar personas y las boquillas, tamices y filtros de las máquinas para la aplicación de plaguicidas requieren también marcados específicos.

15. ANEXOS ÚTILES DE LA DIRECTIVA

El listado que se presenta a continuación es un listado exhaustivo; sólo pertenecen al **Anexo IV** las máquinas que se encuentran en este listado.

1. Sierras circulares (de una o varias hojas) para trabajar la madera y materias de características físicas similares, o para cortar carne y materias de características físicas similares, de los tipos siguientes:
 - 1.1. Sierras con una o varias hojas fijas durante el proceso de corte, con mesa o bancada fija, con avance manual de la pieza o con dispositivo de avance amovible;
 - 1.2. Sierras con una o varias hojas fijas durante el proceso de corte, con mesa-caballote o carro de movimiento alternativo, de desplazamiento manual;
 - 1.3. Sierras con una o varias hojas fijas durante el proceso de corte, con dispositivo de avance integrado de las piezas que se han de serrar, de carga y/o descarga manual;
 - 1.4. Sierras con una o varias hojas móviles durante el proceso de corte, con desplazamiento motorizado de la herramienta, de carga y/o descarga manual.
2. Cepilladoras con avance manual para trabajar la madera.
3. Regruesadoras de una cara con dispositivo de avance integrado, de carga y/o descarga manual, para trabajar la madera.
4. Sierras de cinta de carga y/o descarga manual para trabajar la madera y materias de características físicas similares, o para cortar carne y materias de características físicas similares, de los tipos siguientes:
 - 4.1. Sierras con una o varias hojas fijas durante el proceso de corte, con mesa o bancada para la pieza, fija o de movimiento alternativo;
 - 4.2. Sierras con una o varias hojas montadas sobre un carro de movimiento alternativo.
5. Máquinas combinadas de los tipos mencionados en los puntos 1 a 4 y en el punto 7, para trabajar la madera y materias de características físicas similares.
6. Espigadoras de varios ejes con avance manual para trabajar la madera.
7. Tupíes de husillo vertical con avance manual para trabajar la madera y materias de características físicas similares.
8. Sierras portátiles de cadena para trabajar la madera.
9. Prensas, incluidas las plegadoras, para trabajar metales en frío, de carga y/o descarga manual, cuyos elementos móviles de trabajo pueden tener un recorrido superior a 6 mm y una velocidad superior a 30 mm/s.
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.
12. Máquinas para trabajos subterráneos, de los tipos siguientes:
 - 12.1. Locomotoras y vagones-freno;

- 12.2. Máquinas para sostenimientos hidráulicos progresivos.
13. Cubetas de recogida de residuos domésticos de carga manual y con mecanismo de compresión.
14. Dispositivos amovibles de transmisión mecánica, incluidos sus resguardos.
15. Resguardos para dispositivos amovibles de transmisión mecánica.
16. Plataformas elevadoras para vehículos.
17. Aparatos de elevación de personas, o de personas y materiales, con peligro de caída vertical superior a 3 metros.
18. Máquinas portátiles de fijación, de carga explosiva y otras máquinas portátiles de impacto.
19. Dispositivos de protección diseñados para detectar la presencia de personas.
20. Resguardos móviles motorizados con dispositivo de enclavamiento diseñados para utilizarse como medida de protección en las máquinas consideradas en los puntos 9, 10 y 11.
21. Bloques lógicos para desempeñar funciones de seguridad.
22. Estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS).
23. Estructuras de protección contra la caída de objetos (FOPS).

ANEXO V PERTENECIENTE A LA DIRECTIVA CE

1. Resguardos para dispositivos amovibles de transmisión mecánica.
2. Dispositivos de protección diseñados para detectar la presencia de personas.
3. Resguardos móviles motorizados con dispositivo de enclavamiento diseñados para utilizarse como medida de protección en las máquinas consideradas en el anexo IV, puntos 9, 10 y 11.
4. Bloques lógicos para desempeñar funciones de seguridad en máquinas.
5. Válvulas con medios adicionales para la detección de fallos y utilizadas para el control de los movimientos peligrosos de las máquinas.
6. Sistemas de extracción de las emisiones de las máquinas.
7. Resguardos y dispositivos de protección destinados a proteger a las personas contra elementos móviles implicados en el proceso en la máquina.
8. Dispositivos de control de carga y de control de movimientos en máquinas de elevación.
9. Sistemas para mantener a las personas en sus asientos.
10. Dispositivos de parada de emergencia.

11. Sistemas de descarga para impedir la generación de cargas electrostáticas potencialmente peligrosas.
12. Limitadores de energía y dispositivos de descarga mencionados en el anexo I, puntos 1.5.7, 3.4.7 y 4.1.2.6.
13. Sistemas y dispositivos para reducir la emisión de ruido y de vibraciones.
14. Estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS).
15. Estructuras de protección contra la caída de objetos (FOPS).
16. Dispositivos de mando a dos manos.
17. Componentes para máquinas diseñadas para la elevación y/o el descenso de personas entre distintos rellanos, incluidos en la siguiente lista:
 - a) dispositivos de bloqueo de las puertas de los rellanos;
 - b) dispositivos para evitar la caída o los movimientos ascendentes incontrolados de la cabina;
 - c) dispositivos para limitar el exceso de velocidad;
 - d) amortiguadores por acumulación de energía:
 - de carácter no lineal, o
 - con amortiguación del retroceso;
 - e) amortiguadores por disipación de energía;
 - f) dispositivos de protección montados sobre los cilindros de los circuitos hidráulicos de potencia, cuando se utilicen como dispositivos para evitar la caída;
 - g) dispositivos de protección eléctricos en forma de interruptores de seguridad que contengan componentes electrónicos

ANEXO VI

Instrucciones para el montaje de una cuasi máquina

Las instrucciones para el montaje de una cuasi máquina contendrán las indicaciones que se han de cumplir para hacer posible el montaje correcto en la máquina final de modo que no se pongan en compromiso la seguridad ni la salud.

Deberán redactarse en una lengua comunitaria oficial aceptada por el fabricante de la máquina en la que esta cuasi máquina deba incorporarse, o por su representante autorizado.

ANEXO VII

A. Expediente técnico de las máquinas

La presente parte describe el procedimiento para elaborar un expediente técnico. El expediente técnico deberá demostrar la conformidad de la máquina con los requisitos de la presente Directiva. Deberá referirse, en la medida en que sea necesario para esta evaluación, al diseño, fabricación y funcionamiento de la máquina. El expediente técnico deberá elaborarse en una o más de las lenguas oficiales de la Comunidad, con la excepción del manual de instrucciones de la máquina, al que se aplicarán los requisitos particulares contemplados en el anexo I, punto 1.7.4.1.

1. El expediente técnico constará de los siguientes elementos:

a) un expediente de fabricación integrado por:

- una descripción general de la máquina,
- el plano de conjunto de la máquina y los planos de los circuitos de mando, así como las descripciones y explicaciones pertinentes, necesarias para comprender el funcionamiento de la máquina,
- los planos detallados y completos, acompañados de las eventuales notas de cálculo, resultados de ensayos, certificados, etc., que permitan verificar la conformidad de la máquina con los requisitos esenciales de salud y seguridad,
- la documentación relativa a la evaluación de riesgos, que muestre el procedimiento seguido, incluyendo:
 - i) una lista de los requisitos esenciales de salud y seguridad que se apliquen a la máquina,
 - ii) la descripción de las medidas preventivas aplicadas para eliminar los peligros identificados o reducir los riesgos y, en su caso, la indicación de los riesgos residuales asociados a la máquina,
- las normas y demás especificaciones técnicas utilizadas, con indicación de los requisitos esenciales de seguridad y salud cubiertos por dichas normas,
- cualquier informe técnico que refleje los resultados de los ensayos realizados por el fabricante, por un organismo elegido por este o su representante autorizado,
- un ejemplar del manual de instrucciones de la máquina,
- en su caso, declaración de incorporación de las cuasi máquinas incluidas y las correspondientes instrucciones para el montaje de estas,
- en su caso, sendas copias de la declaración CE de conformidad de las máquinas u otros productos incorporados a la máquina,
- una copia de la declaración CE de conformidad;

b) en caso de fabricación en serie, las disposiciones internas que vayan a aplicarse para mantener la conformidad de las máquinas con la presente Directiva.

El fabricante deberá someter los componentes o accesorios, o la máquina en su totalidad, a los estudios y ensayos necesarios para determinar si, por su diseño o fabricación, la máquina puede montarse y ponerse en servicio en condiciones de seguridad. En el expediente técnico se incluirán los informes y resultados correspondientes.

2. El expediente técnico indicado en el punto 1 deberá estar a disposición de las autoridades competentes de los Estados miembros al menos durante diez años desde la fecha de fabricación de la máquina o de la última unidad producida.

El expediente técnico no tendrá que permanecer obligatoriamente en el territorio de la Comunidad Europea, ni existir permanentemente en una forma material. No obstante, la persona indicada en la declaración CE de conformidad habrá de poder reunirlos y tenerlos disponibles en un tiempo compatible con su complejidad.

El expediente técnico no tendrá que incluir planos detallados ni ninguna otra información específica por lo que respecta a los subconjuntos utilizados para la fabricación de la máquina, salvo que el conocimiento de los mismos sea esencial para verificar su conformidad con los requisitos esenciales de seguridad y salud.

3. El hecho de no presentar el expediente técnico en respuesta a un requerimiento debidamente motivado de las autoridades nacionales competentes podrá constituir razón suficiente para dudar de la conformidad de la máquina de que se trate con los requisitos esenciales de seguridad y salud.

B. Documentación técnica pertinente de las cuasi máquinas

La presente parte describe el procedimiento para elaborar la documentación técnica pertinente. La documentación deberá mostrar cuáles son los requisitos de la presente Directiva que se han aplicado y cumplido. Deberá referirse al diseño, fabricación y funcionamiento de la cuasi máquina en la medida necesaria para evaluar su conformidad con los requisitos esenciales de salud y seguridad aplicados. La documentación deberá elaborarse en una o más de las lenguas oficiales de la Comunidad.

Constará de los siguientes elementos:

a) un expediente de fabricación integrado por:

- el plano de conjunto de la cuasi máquina y los planos de los circuitos de mando,
- los planos detallados y completos, acompañados de las eventuales notas de cálculo, resultados de ensayos, certificados, etc., que permitan verificar la conformidad de la cuasi máquina con los requisitos esenciales de seguridad y salud aplicados,
- la documentación relativa a la evaluación de riesgos, que muestre el procedimiento seguido, incluyendo:

i) una lista de los requisitos esenciales de salud y seguridad que se han aplicado y cumplido,

ii) la descripción de las medidas preventivas aplicadas para eliminar los peligros identificados o reducir los riesgos y, en su caso, la indicación de los riesgos residuales,

iii) las normas y demás especificaciones técnicas utilizadas, con indicación de los requisitos esenciales de seguridad y salud cubiertos por dichas normas,

iv) cualquier informe técnico que refleje los resultados de los ensayos realizados por el fabricante, por un organismo elegido por este o su representante autorizado,

v) un ejemplar de las instrucciones para el montaje de la cuasi máquina;

b) en caso de fabricación en serie, las disposiciones internas que vayan a aplicarse para mantener la conformidad de las cuasi máquinas con los requisitos esenciales de salud y seguridad aplicados.

El fabricante deberá someter los componentes o accesorios, o la cuasi máquina, a los estudios y ensayos necesarios para determinar si, por su diseño o fabricación, la cuasi máquina puede montarse y utilizarse en condiciones de seguridad. En el expediente técnico se incluirán los informes y resultados correspondientes.

La documentación técnica correspondiente deberá estar disponible durante al menos diez años desde la fecha de fabricación de la cuasi máquina, o en el caso de la fabricación en serie, de la última unidad producida, y será presentada a las autoridades competentes de los Estados miembros a petición de estas. No tendrá que permanecer obligatoriamente en el territorio de la Comunidad Europea ni existir permanentemente en una forma material. La persona indicada en la declaración de incorporación habrá de poder reunirlos y presentarlos a la autoridad competente.

El hecho de no presentar la documentación técnica correspondiente en respuesta a un requerimiento debidamente motivado de las autoridades nacionales competentes podrá constituir razón suficiente para dudar de la conformidad de las cuasi máquinas con los requisitos esenciales de salud y seguridad aplicados y declarados.

16. BIBLIOGRAFIA

- <http://es.scribd.com/doc/128585789/Biblia-seguridad-2010-Sick>
- <http://www.marcado-ce.com/>
- http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/ColeccionesRelacionadas/ContenidosRelacionados/TaxNormativa4_1/GuiaUEMaquinasDir%2006_42_ESP.pdf
- http://www.jcyl.es/web/jcyl/binarios/741/805/GUIA%20MARCADO%20CE%20Actualizada%20Completa.pdf?blobheader=application%2Fpdf%3Bcharset%3DUTF-8&blobheadername1=Cache-Control&blobheadername2=Expires&blobheadername3=Site&blobheadervalue1=no-store%2Cno-cache%2Cmust-revalidate&blobheadervalue2=0&blobheadervalue3=JCYL_EconomiaEmpleo&blobnocache=true
- <http://www.unirioja.es/servicios/spri/pdf/maquinas.pdf>
- <http://www.marcado-ce.com/acerca-del-marcado-ce/que-es-marcado-ce.html>
- <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-82/SP800-82-final.pdf>
- http://www.cedes-sa.com/en/assets/File/PDF/safebook/SAFEBK_RM002B_ES_P.pdf
- Directiva europea de máquinas 2006/42/CE.
- EN ISO 14121-1 Seguridad de las máquinas. Evaluación del riesgo - Parte 1: Principios.
- 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 IEC 60204 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Requisitos generales.
- EN ISO 13849-1 (PL, Nivel de Prestaciones)
- EN 62061 (SIL, Nivel de Integridad de Seguridad)