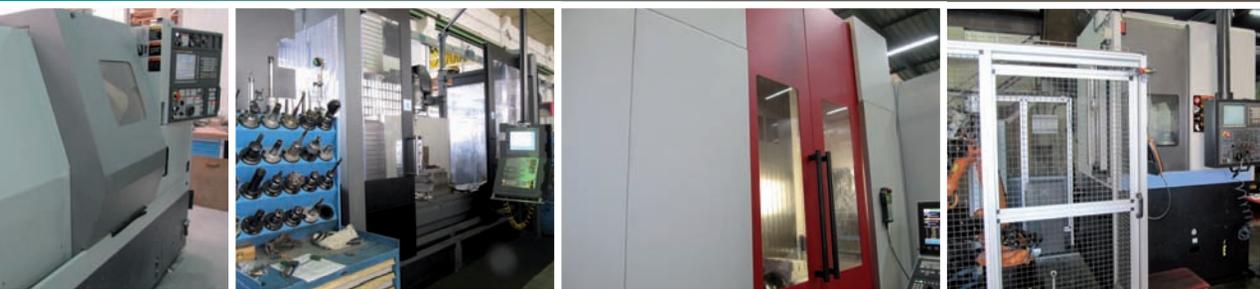


Comprobaciones básicas de SEGURIDAD EN MÁQUINAS para su puesta a disposición de los trabajadores



9 788495 859679

ISBN: 978-84-95859-67-9 PVP: 9€



Comprobaciones básicas de SEGURIDAD EN MÁQUINAS para su puesta a disposición de los trabajadores

AUTORES (Siguiendo el Índice)

Objeto y Alcance:

Iñigo Olaciregui Garbizu

Jesús Ortíz de Urbina Ugarte

Períodos aplicables en Máquinas:

M^a Carmen Sabariego Barranco

Rosa Peña Pastor

Puntos básicos de Seguridad:

Luis Grijalba Merino

Iñaki Elorduy Uribarri

Rosa Peña Pastor

Anexos:

Iñigo Olaciregui Garbizu

Jesús Ortíz de Urbina Ugarte

M^a Carmen Sabariego Barranco

Rosa Peña Pastor

Luis Grijalba Merino

Iñaki Elorduy Uribarri

COORDINACIÓN:

Juanjo Salaberri Sagasta

Alberto Alonso Vivar

Edición: Mayo 2015.
Tirada: 500 unidades.
© OSALAN. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales.
Internet: www.osalan.euskadi.eus
Edita: OSALAN. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales.
C° de la Dinamita, s/n - 48903 Cruces-Barakaldo (Bizkaia)
Fotocomposición: Bell Comunicación, S. Coop.
Impresión: Gráficas Irudi
ISBN: 978-84-95859-67-9
D.L: VI 360-2015

La integración de la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa es uno de los principios básicos enunciados por la Ley 31/1995 de PRL. Esta integración deberá efectuarse tanto en el conjunto de actividades de la empresa como en todos los niveles jerárquicos de la misma.

En nuestro entorno industrial, una de las fuentes más comunes de riesgos para los trabajadores proviene del empleo de maquinaria. Por parte de los fabricantes de maquinaria, se ha producido una innegable evolución positiva hacia unas mejores y más seguras prestaciones, como consecuencia de la aplicación de la normativa comunitaria europea.

Esta normativa comunitaria busca la prevención desde el mismo momento del diseño, con el fin de conseguir que toda la maquinaria nueva puesta en el mercado común interior cumpla unos estándares de seguridad. Por ello afecta principalmente a fabricantes, importadores y comercializadores.

Pero esta normativa comunitaria no se limita solamente a fijar los requisitos esenciales de seguridad que deben tener en cuenta los fabricantes en el diseño de las nuevas máquinas, sino que también marca obligaciones para máquinas que fueron diseñadas y puestas en uso previamente a la existencia de la citada normativa. Esto abarcaría a un amplio parque de máquinas que han necesitado o necesitan una adecuación para su utilización segura.

La actuación de las empresas en el momento de la decisión de compra de maquinaria y la posterior puesta a disposición de los trabajadores, deberá tener en cuenta la normativa de aplicación en cada caso a la máquina seleccionada, diferenciando si se trata de una primera puesta en servicio o no.

Este momento de la puesta a disposición es la última oportunidad para asegurarse finalmente de la conformidad de la máquina con las disposiciones legales antes de su uso por los trabajadores.

Por ello, con esta publicación, OSALAN desea ayudar, especialmente a nuestras pequeñas empresas, a convertir la compra y, en general, la puesta a disposición de maquinaria en una decisión que integre los aspectos técnicos, económicos y preventivos para una efectiva mejora de las condiciones de trabajo.



Izaskun Urien Azpitarte
Directora General de Osalan

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. OBJETO Y ALCANCE | 7 |
| 2. PERÍODOS APLICABLES EN MÁQUINAS | 9 |
| 2.1. Máquinas anteriores a 1995 | 9 |
| 2.1.1. Ámbito de aplicación | 9 |
| 2.1.2. Legislación aplicable | 9 |
| 2.1.3. Obligaciones generales del empresario (art. 3 R.D. 1215/1997) | 9 |
| 2.1.4. Puesta en conformidad de una máquina anterior a 1995 | 10 |
| 2.1.4.A. Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo | 10 |
| 2.1.4.B. Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo | 10 |
| 2.1.4.C. Mantenimiento | 10 |
| 2.1.4.D. Manual de uso | 11 |
| 2.1.4.E. Formación e Información | 11 |
| 2.2. Máquinas fabricadas entre el 1/01/1995 y el 29/12/2009 | 11 |
| 2.2.1. Ámbito de aplicación | 11 |
| 2.2.2. Legislación aplicable | 11 |
| 2.3. Máquinas fabricadas a partir del 29/12/2009 | 12 |
| 2.3.1. Ámbito de aplicación | 12 |
| 2.3.2. Legislación aplicable | 12 |
| 2.3.3. Directivas específicas (art. 3 R.D. 1644/2008) | 13 |
| 2.3.4. Principios generales de los Requisitos esenciales de seguridad (Anexo I R.D. 1644/2008) | 14 |
| 2.3.5. Requisitos esenciales generales de seguridad (Anexo I R.D. 1644/2008) | 14 |
| 3. PUNTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD | 15 |
| 3.1. Consideraciones previas | 15 |
| 3.1.1. Directivas y Normas armonizadas | 15 |
| 3.1.2. Evaluación de Riesgos | 16 |
| 3.1.3. Requisitos esenciales | 16 |

| | |
|--|-----|
| 3.2. Sistemas de mando | 18 |
| 3.3. Órganos de accionamiento | 19 |
| 3.4. Puesta en marcha | 24 |
| 3.4.1. Control de la puesta en marcha | 24 |
| 3.4.2. Modos de funcionamiento | 25 |
| 3.4.3. Funcionamiento de la máquina con funcionalidad reducida | 26 |
| 3.5. Parada | 27 |
| 3.5.1. Parada operativa | 28 |
| 3.5.2. Parada de emergencia | 28 |
| 3.5.3. Dispositivos de parada de emergencia para los conjuntos de máquinas | 30 |
| 3.6. Rotura en servicio | 31 |
| 3.7. Riesgos debidos a la caída o proyección de objetos | 34 |
| 3.8. Medida organizativa: Distribución de las máquinas en el taller | 35 |
| 3.9. Riesgos debidos a elementos móviles | 36 |
| 3.10. Resguardos | 39 |
| 3.10.1. Clasificación de los resguardos | 44 |
| 3.11. Acceso y permanencia. Consignación separación de fuentes de energía | 48 |
| 3.12. Temperaturas extremas | 51 |
| 3.13. Manual de instrucciones | 52 |
| 3.14. Marcado | 54 |
| 3.15. Selección, recepción y puesta en servicio de las máquinas | 56 |
| ANEXOS | 59 |
| I. DEFINICIONES | 59 |
| II. CONSULTAS FRECUENTES | 67 |
| III. PROCEDIMIENTO GENERAL DE CHEQUEO | 89 |
| IV. CHECKLISTS | 91 |
| V. BIBLIOGRAFÍA | 110 |



OBJETO Y ALCANCE

Esta publicación tiene por objeto aportar a las empresas criterios para comprobar que sus máquinas son conformes con los requisitos esenciales de seguridad que han de cumplir antes de ser puestas a disposición de los trabajadores.

La idea de fondo es que el proceso de adquisición de una máquina y su puesta en servicio, sea cual sea su origen, esté plenamente integrado con las actividades preventivas de la empresa, teniendo en consideración el RD 1215/1997 de Utilización de los Equipos de Trabajo. Para ayudarse en esta tarea, la empresa debería apoyarse en los conocimientos técnico-legales de su organización preventiva.

La normativa ha ido evolucionando a lo largo de los años, por lo que la legislación a aplicar será distinta según el año de la primera puesta en el mercado de cada máquina en cuestión. Así, pueden distinguirse tres periodos principales:

- Las máquinas anteriores a 1995.
- Las comprendidas entre 1995 y 2009, afectadas básicamente por el RD 1435/1992 (y el añadido RD 56/1995).
- Y las posteriores a 2009, afectadas por las disposiciones del RD 1644/2008.

No obstante, los requisitos esenciales que habrán de cumplirse en cada caso tampoco son tan diferentes, y el procedimiento teórico de adquisición será el mismo.

En las páginas siguientes se expondrán los puntos que la empresa usuaria de una máquina debería revisar antes de ponerla a disposición de sus trabajadores. El lector deberá seleccionar su punto de entrada simplemente según los periodos antes citados.

Por razones de extensión y claridad, esta publicación se centra en la comprobación de requisitos esenciales (y no específicos) de máquinas fijas de fabricación (mecanizado, conformado...). Por lo tanto, no se estudian los casos de máquinas de elevación, transporte, manipulación...

Además, se exponen gráficamente diversas situaciones reales en las que una máquina no cumple claramente con alguno de los requisitos esenciales de seguridad, a pesar de poseer “nominalmente” la conformidad con la normativa. Estos ejemplos gráficos orientarán al lector a detectar algunos de los fallos más comunes y frecuentes que suelen presentarse.



| Date | Time | Value |
|------------|----------|--------|
| 2023-10-27 | 10:00:00 | 100.00 |
| 2023-10-27 | 10:05:00 | 105.00 |
| 2023-10-27 | 10:10:00 | 110.00 |
| 2023-10-27 | 10:15:00 | 115.00 |
| 2023-10-27 | 10:20:00 | 120.00 |
| 2023-10-27 | 10:25:00 | 125.00 |
| 2023-10-27 | 10:30:00 | 130.00 |
| 2023-10-27 | 10:35:00 | 135.00 |
| 2023-10-27 | 10:40:00 | 140.00 |
| 2023-10-27 | 10:45:00 | 145.00 |



PERIODOS APLICABLES EN MÁQUINAS

2.1. MÁQUINAS ANTERIORES A 1995

2.1.1. Ámbito de aplicación

Máquinas comercializadas o puestas en servicio con anterioridad al 1 de enero de 1995.

2.1.2. Legislación aplicable

Este grupo de máquinas no está sujeto a los requisitos esenciales de seguridad y salud exigibles por las Directivas de Máquinas a los equipos comercializados o puestos en servicio con posterioridad al 1 de enero de 1995, siéndoles de aplicación el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

2.1.3. Obligaciones generales del empresario (art.3 R.D. 1215/1997)

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores garanticen su seguridad y salud al utilizarlos.

Así, todo equipo de trabajo deberá reunir los siguientes requisitos:

- Cumple los requisitos establecidos en anexo I del R.D. 1215/1997.
- La utilización del equipo cumple las condiciones generales establecidas en anexo II del R.D. 1215/1997.
- Se mantiene de una forma adecuada.
- Es adecuado a las condiciones y características específicas del trabajo a realizar; se han considerado los riesgos existentes en el lugar de trabajo y los riesgos que puedan derivarse o agravarse por la presencia o utilización de dicho equipo; dispone en su caso, de las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.
- Se han considerado los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante su utilización.
- Cumple cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.



2.1.4. Puesta en conformidad de una máquina anterior a 1995

Una máquina antigua debe ser adaptada para que cumpla con las disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo (anexo I), con las disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo (anexo II) y resto de obligaciones legales derivadas del R.D. 1215/1997.

Se realizará una evaluación específica de la máquina de acuerdo al citado Real Decreto, estableciéndose y llevándose a efecto las medidas preventivas derivadas de la misma. Una vez aplicadas dichas medidas, se verificará la eficacia de las actuaciones realizadas.

2.1.4.A. Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo

En el Anexo I del R.D. 1215/1997 se establecen las disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo, las cuales comprenden un apartado de disposiciones mínimas generales y otro apartado de disposiciones mínimas adicionales aplicables a determinados equipos de trabajo.

Se verificará que la máquina cumple todos los requisitos del Anexo I que le sean de aplicación detectándose las no conformidades, en cuyo caso se establecerán las medidas correctoras correspondientes.

2.1.4.B. Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo

Quedan recogidas en el Anexo II del R.D. 1215/1997 las disposiciones generales de utilización de los equipos de trabajo, además de las condiciones de utilización de determinados equipos de trabajo.

Al igual que para el Anexo I, se verificará el cumplimiento de todos los requisitos que le sean de aplicación a la máquina detectándose no conformidades y estableciéndose las medidas correctoras más adecuadas.

2.1.4.C. Mantenimiento

El empresario debe llevar a cabo un mantenimiento adecuado del equipo de trabajo a fin de que se conserve en unas condiciones de utilización tales que se garantice la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlo a lo largo del tiempo.

Además de la adopción de medidas para dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en los Anexos I y II anteriormente expuestos, es preciso prever un mantenimiento que garantice que dicha conformidad perdura durante toda la vida útil del equipo. Entre otras comprobaciones, será necesario verificar que los elementos y dispositivos de seguridad de la máquina desempeñan sus funciones de forma correcta.

En un equipo nuevo (comercializado o puesto en servicio con posterioridad a 1995) las pautas de mantenimiento de la máquina deben estar incluidas en el manual de instrucciones del fabricante. Sin embargo, en el caso de máquinas antiguas puede no disponerse de tal información, debiendo el empresario elaborar un manual de uso que contenga, entre otra información, la relativa a las comprobaciones a realizar en el equipo y la periodicidad necesaria para que se conserven en unas condiciones que satisfagan los requisitos legales del R.D. 1215/1997.

En cuanto a las intervenciones de mantenimiento realizadas, independientemente de que sea preceptivo disponer de un diario de mantenimiento actualizado, se recomienda llevar un registro puesto al día de las mismas, en particular para el caso de equipos de trabajo en los que la evaluación de riesgos determine la existencia de riesgos altos.

2.1.4.D. Manual de uso

La adaptación al R.D. 1215/1997 supone también la elaboración por el empresario de un manual de uso que desarrolle, además de las ya referidas pautas de mantenimiento, las actuaciones a realizar en la instalación, disposición, utilización idónea del equipo de trabajo con objeto de reducir al mínimo posible sus riesgos residuales.

2.1.4.E. Formación e Información

Una vez puesta en conformidad la máquina, los trabajadores y sus representantes deberán recibir una formación e información teórica y práctica, suficiente y adecuada sobre los riesgos derivados de su utilización, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

2.2. MÁQUINAS FABRICADAS ENTRE EL 1/01/1995 Y EL 29/12/2009

2.2.1. Ámbito de aplicación

Máquinas comercializadas, importadas, fabricadas para uso propio o puestas en servicio dentro de la Unión Europea desde el 1 de enero de 1995 hasta el 29 de diciembre de 2009.

2.2.2. Legislación aplicable

Este grupo de máquinas está sujeto a los requisitos esenciales de seguridad y salud exigibles por la Directiva 89/392/CEE del Consejo, de 14 de junio, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificada por la Directiva 91/368/CEE del Consejo, de 20 de junio.



La trasposición a nuestra legislación se realiza a través del Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones para la comercialización y puesta en servicio de máquinas, y su modificación en el R.D. 56/1995.

El empresario además deberá garantizar que el equipo de trabajo puesto a disposición de los trabajadores garantice la seguridad y salud de los trabajadores según el R.D. 1215/1997.

2.3. MÁQUINAS FABRICADAS A PARTIR DEL 29/12/2009

2.3.1. Ámbito de aplicación

Máquinas comercializadas, importadas, fabricadas para uso propio o puestas en servicio dentro de la Unión Europea a partir del 29 de diciembre de 2009.

Las máquinas pueden ser para uso de los trabajadores en el trabajo (usuarios profesionales) y para uso de los consumidores o que presten servicio a consumidores (usuarios no profesionales).

Además, se aplicaría también a los siguientes productos:

- Equipos intercambiables
- Componentes de seguridad (Listado Anexo V)
- Accesorios de elevación, cadenas, cables y cinchas
- Dispositivos amovibles de transmisión mecánica
- Cuasi máquinas

2.3.2. Legislación aplicable

Este grupo de máquinas está sujeto a los requisitos esenciales de seguridad y salud exigibles por la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

La Directiva 2006/42/CE se ha traspuesto al ordenamiento jurídico nacional en el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, que entra en vigor el 29/12/2009 para garantizar la seguridad de las máquinas y su libre circulación durante la comercialización (incluye la importación) y primera puesta en servicio. Posteriormente, con el Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo, se incluyen los riesgos de aplicación de plaguicidas.

El empresario además deberá garantizar que el equipo de trabajo puesto a disposición de los trabajadores garantice la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos según el RD 1215/1997.

2.3.3. Directivas específicas (art.3 R.D. 1644/2008)

Cuando para una máquina, los peligros indicados en el Anexo I estén cubiertos total o parcialmente de modo más específico por otras directivas comunitarias, la Directiva 2006/42/CE no se aplicará o dejará de aplicarse a dicha máquina en lo que se refiere a tales peligros, a partir de la entrada en vigor de dichas Directivas.

Diferencias entre las directivas de nuevo enfoque y las Directivas de viejo enfoque:

| DIRECTIVA DE NUEVO ENFOQUE | DIRECTIVA DE VIEJO ENFOQUE |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Marca objetivos. • Contiene requisitos esenciales de seguridad. • Se apoya en normas armonizadas (tipo A, B, C) para cumplir los requisitos. • Normas armonizadas no obligatorias. Si el producto cumple la norma: presunción de conformidad con los requisitos esenciales. • Introduce mercado CE. Procedimientos de Declaración CE de Conformidad en Directivas. | <ul style="list-style-type: none"> • Incluye Especificaciones Técnicas a cumplir. • Detallada por tipo de producto. • Obstáculos al comercio. |
| <p>Ejemplos de Directivas de nuevo enfoque:</p> | <p>Ejemplo de Directiva de viejo enfoque:</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Máquinas 2006/42/CE. • Seguridad General de Productos 2001/95/CE. | <ul style="list-style-type: none"> • Botellas de Gas de Acero sin soldaduras 84/525/CEE. |

Estas son algunas de las Directivas Europeas relativas a productos industriales que podemos encontrar:

- **Baja Tensión (2006/95/CE)**
- **Compatibilidad Electromagnética (2004/108/CE)**
- **Aparatos y Sistemas de Protección para Uso en ATEX (94/9/CE)**
- **Máquinas (2006/42/CE)**
- **Emisiones Sonoras en el Entorno debidas a las Máquinas de Uso al Aire Libre (2000/14/CE)**
- **Ecodiseño (2009/125/CE)**



2.3.4. Principios Generales de los Requisitos esenciales de seguridad (Anexo I R.D. 1644/2008)

El fabricante de una máquina o su representante autorizado, deberá realizar una evaluación de riesgos de la máquina antes de proceder a la comercialización o puesta en servicio de una máquina, para asegurarse de que cumple los requisitos esenciales de seguridad y salud que figuran en el Anexo I.

Se mirará todo el Anexo I a fin de asegurarse de que la máquina satisface todos los requisitos esenciales pertinentes. Es decir, se chequearán los requisitos esenciales generales y además los requisitos esenciales complementarios que sean necesarios.

Estructura Anexo I del RD 1644/2008:

Principios generales

1. Requisitos esenciales generales

2. Requisitos esenciales complementarios para:

- *Algunas categorías de máquinas:*
 - *Para Industria alimentaria, cosmética o farmacéutica*
 - *Portátiles y máquinas guiadas a mano*
 - *Para trabajar la madera y materias características similares*
- *Peligros debidos a la movilidad de máquinas*
- *Peligros derivados de operaciones de elevación*
- *Máquinas destinadas a trabajos subterráneos*
- *Máquinas con peligros particulares por elevación de personas*

2.3.5. Requisitos esenciales generales de seguridad (Anexo I RD 1644/2008)

Se aplicarán siempre y a todas las máquinas los requisitos esenciales generales siguientes:

1.1.2 Principios de integración de la seguridad

1.7.3 Marcado de las máquinas

1.7.4 Manual de Instrucciones

El resto de requisitos esenciales se aplicarán cuando la máquina presente el peligro correspondiente, utilizada en las condiciones previstas por el fabricante o su representante autorizado o en situaciones anormales previsibles.

Se verificará que la máquina cumple todos los requisitos del Anexo I que le sean de aplicación. Los requisitos esenciales cuando se aplican son imperativos y tendrán en cuenta el estado de la técnica.



PUNTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD

3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

Empezaremos haciendo un par de observaciones válidas tanto para el Real Decreto 1215/97 de equipos de trabajo como para el Real Decreto 1644/2008 que traspone la Directiva Europea 2006/42/CE relativa a las máquinas:

La primera observación es que los requisitos del Real Decreto de equipos de trabajo no son tan exigentes como los del Real Decreto de máquinas. Por lo tanto, no vamos a poder exigir los mismos niveles de seguridad a una máquina bajo el Real Decreto de equipos de trabajo que a otra bajo el Real Decreto de máquinas. Los aspectos puramente relacionados con la seguridad de las máquinas no tienen que depender ni de la legislación aplicable ni de la fecha de fabricación, pero las medidas que se adopten deben garantizar un nivel mínimo suficiente de seguridad. Al no poderse cumplir todos los requisitos de la Directiva de Máquinas sólo con el Real Decreto de equipos de trabajo, habrá entonces que acudir a medidas complementarias que se tendrán que extraer de la Evaluación de Riesgos.

La segunda observación sería que la mayoría de los requisitos tanto del Real Decreto de equipos como del de máquinas son poco precisos.

3.1.1. Directivas y Normas armonizadas

Las leyes, Reglamentos, Directivas, etc. suponen una armonización de la legislación europea. Todas las directivas de nuevo enfoque exigen requisitos esenciales de seguridad que los productos cubiertos por cada Directiva deben cumplir. Antes de que el producto pueda introducirse en el mercado o ser puesto en servicio, los fabricantes deben cumplir, según el estado de la técnica, con todos los requisitos esenciales relevantes de su producto para garantizar la salud y seguridad de los usuarios o consumidores.

Las Directivas de antiguo enfoque incluían las especificaciones técnicas a cumplir por los productos objeto de la Directiva. Esto en el marco legislativo de nuevo enfoque, bajo el que ahora nos encontramos, ha cambiado y el desarrollo del marco legislativo se realiza a través de las **normas armonizadas**.



Si bien las normas armonizadas no son en su mayoría de obligado cumplimiento y no tienen estatus de ley, su correcta aplicación da **presunción de conformidad** con los requisitos esenciales de seguridad exigidos por las Directivas, Reales Decretos, etc. Además, ofrecen una idea del **estado de la técnica**, es decir, del nivel de seguridad esperado al aplicar los requisitos que se debe tenerse en cuenta y de paso me evita tener que pensar en soluciones ingeniosas para problemas ya resueltos.

Si no hay normas armonizadas, o bien no desee usarlas, se tendrá que justificar el cumplimiento de los puntos que afecten del Real Decreto de máquinas o de equipos para el caso de máquinas anteriores a 1995. Es recomendable que la justificación esté por escrito y sea detallada.

3.1.2. Evaluación de Riesgos

Para los citados Reales Decretos y para la Ley de Prevención de Riesgos Laborales la evaluación de riesgos es una herramienta imprescindible, ya que se trata de conocer qué riesgos tiene la máquina para saber qué requisitos hay que aplicar. Hay que señalar aquí, que no se puede considerar como evaluación por ejemplo “*las máquinas tendrán que llevar un marcado*” o frases similares ya que, eso no es una evaluación sino un consejo. Hay que evaluar los riesgos de la máquina y darles soluciones que los eliminen o reduzcan.

Para evaluar los riesgos de la máquina la aplicación de normas armonizadas facilita el proceso, ya que para identificar los peligros significativos que suelen ir asociados a la categoría de máquina de que se trate y especifican las medidas de protección para hacerles frente. No obstante, la aplicación de las normas armonizadas no exime al fabricante de la máquina de la obligación de llevar a cabo una evaluación de riesgos antes de comercializarla, ni al empresario al recibir la máquina en su taller.

Por lo tanto, aunque la máquina sea nueva, tenga marcado CE, declaración y cumpla normas armonizadas, aunque esté adecuada y se haya recurrido a normas armonizadas para ello, eso no exime al empresario de la obligación de llevar a cabo una evaluación de riesgos de la máquina, nueva o usada, antes de ponerla a disposición de los trabajadores.

3.1.3. Requisitos esenciales

En este apartado nos ocuparemos de algunos requisitos que nos exige la legislación de máquinas, comentada en los capítulos anteriores, y que son comprobables en una inspección visual básica.

Con el fin de identificar los peligros, teniendo en cuenta todas las fases de la vida útil previsible de la máquina, el fabricante o su representante autorizado deberá garantizar la realización de una evaluación de riesgos de la máquina y buscar los requisitos correspondientes.

Deberán tenerse en cuenta no sólo las condiciones previstas de utilización sino también las situaciones anormales previsibles que son las que se derivan de su mal uso razonablemente previsible, así como del mantenimiento. En el expediente técnico deberán aparecer una relación de estos requisitos y los medios empleados para cumplirlos.

Un concepto que se encuentra frecuentemente en la normativa, y que la Directiva de máquinas no define, es la noción de **estado de la técnica**. Sin embargo resulta evidente que dicha noción incluye un aspecto técnico y uno económico. Para corresponder al estado de la técnica, las soluciones técnicas adoptadas para cumplir los requisitos esenciales de seguridad y salud deberán emplear los medios técnicos más eficaces de que se disponga en ese momento a un coste razonable, teniendo en cuenta el coste total de la categoría de la máquina en cuestión y la reducción de riesgos exigida. El “estado de la técnica” es un concepto dinámico que refleja lo que puede hacerse a un costo razonable utilizando la tecnología disponible en el momento. Pero no es una excusa para que el nivel de seguridad alcanzable sea más bajo, ni necesariamente lo que la mayoría de los fabricantes de un producto hacen. Así, una solución que en un momento dado puede ser adecuada puede ser inapropiada en un momento posterior, si el estado de la técnica ha evolucionado.

En general los requisitos los podemos clasificar en mecánicos, eléctricos, ergonómicos, que son claramente requisitos de la máquina o del equipo. Pero hay otros que no vienen junto con el marcado CE ni con la conformidad de la máquina ni con la adecuación que hayamos hecho, son lo que podríamos englobar en requisitos organizativos.

Los requisitos mecánicos o eléctricos todo el mundo puede hacerse una idea de a que nos referimos y resulta obvia su clasificación. Al oír el término “requisitos ergonómicos” nos vienen a la cabeza rápidamente conceptos como, la posición del trabajador, la comodidad de uso, evitar posturas forzadas, etc. pero también se refiere al punto de operación, a la distribución de los mandos de accionamiento, y no sólo eso, también se refieren a los accesos y a la permanencia de los trabajadores en (o junto a) los elementos de la máquina. Los requisitos organizativos no se nombran explícitamente con ese nombre en los Reales Decretos o en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, aunque sí se nombran el mantenimiento, los manuales de instrucciones, la evaluación de riesgos, la formación de los trabajadores, que han demostrado a la postre tener una gran importancia en muchos accidentes laborales, y que son en muchas ocasiones dejados de lado.

Sobre los requisitos hay que hacer notar que no trataremos aquí todos los requisitos que incluyen tanto la directiva de máquinas como el Real Decreto de equipos de trabajo y nos centraremos en aquellos requisitos que a lo largo del tiempo han tenido más influencia en los accidentes laborales y/o que son fácilmente revisables por el usuario. Hay que tener en cuenta que algunos de los requisitos, raramente han intervenido en accidentes laborales o son difícilmente comprobables por el usuario por lo cual no los mencionaremos, el resto de



requisitos los iremos agrupando en los diferentes apartados según su relación entre ellos. Para una lectura detallada de todos los requisitos existentes se puede consultar directamente la legislación o cualquiera de las publicaciones que se centran en ella.

3.2. SISTEMAS DE MANDO

Un sistema de mando puede definirse como un conjunto de componentes eléctricos, electrónicos, neumáticos, hidráulicos y mecánicos que, tiene por objetivo controlar las operaciones de una máquina.

Este requisito tiene en cuenta la posibilidad de que se produzcan fallos en el sistema de mando, debidos por ejemplo, al fallo de un componente mecánico, hidráulico, neumático o eléctrico o a un error en el soporte lógico de un sistema programable. Los sistemas de mando deberán diseñarse y fabricarse de forma que, si se producen fallos o errores, estos no den lugar a situaciones peligrosas. Este es un requisito que claramente será abordado por el fabricante, pero como usuarios podemos cerciorarnos de su implementación, al menos, en alguno de sus puntos más importantes y que más puede comprometer la seguridad de los trabajadores, como son el fallo en la alimentación y el factor humano.

Un fallo en la alimentación de la máquina puede provocar situaciones de riesgo tanto al cortarse como al restablecerse, como que se dé un arranque intempestivo, o que deje caer las piezas que procesa, o que pierda el control de sus partes móviles, etc.

Como pistas a seguir tenemos primeramente el manual de instrucciones y la evaluación de riesgos de la máquina donde se nos informa de qué peligros puede haber y cómo se va a comportar la máquina en cada caso.

Un corte o interrupción eléctrica, por ejemplo, podemos simularla sin más que abrir el interruptor del que cuelga la máquina y ver si se detiene, si deja partes en movimiento, si las piezas las sigue manteniendo fijas, y podemos volver directamente a darle fluido eléctrico cerrando el interruptor y comprobar si se pone en marcha o no. Si la máquina se pone en marcha, inmediatamente la pararemos y la pondremos fuera de servicio. Impedir su uso por parte de los trabajadores y llamar al fabricante es el siguiente paso a dar de forma inmediata. Haremos lo mismo si la máquina pierde sus parámetros y funciona fuera de lo previsto o hace acciones no normales.

Recordamos que un arranque intempestivo de la máquina está absolutamente prohibido que se pueda dar. Lo mismo ocurre con el paro y la marcha. El paro es una orden superior y preferente a cualquier otra, dicho de otra forma, si actúo sobre el paro de la máquina, ésta se debe parar sin importar qué esté haciendo incluso aunque esté actuando el operador sobre el mando de marcha. Esta es una comprobación muy fácil de realizar, sin más que pulsar al

mismo tiempo los botones de marcha y de paro, la máquina se debe parar.

El error humano previsible durante el funcionamiento, también tiene que estar cubierto dentro de lo razonable. Para cumplir este requisito, los sistemas de mando deberán ser diseñados, en la medida de lo posible, con tolerancia de errores. La tolerancia a errores es un aspecto que afecta al diseño de la máquina y al fabricante, para ello tiene normas armonizadas que le ayudan y que las señalará en la declaración de conformidad si las ha usado. El usuario de su parte tiene que poner una información y formación adecuada a los operadores para hacer un uso adecuado de los equipos y dentro de sus límites de funcionamiento.

Esto nos lleva a los órganos de accionamiento, punto más accesible y verificable que el sistema de mando en sí.

3.3. ÓRGANOS DE ACCIONAMIENTO

El sistema de mando no debe confundirse con el órgano de accionamiento. El órgano de accionamiento es la parte externa del sistema de mando sobre la que el operador actúa generalmente mediante la acción de la mano o el pie.

Las primeras disposiciones del anexo I, del real decreto de equipos de trabajo y del Real Decreto referente a máquinas, tratan sobre los órganos de accionamiento de los equipos de trabajo tanto en lo relativo al marcado e identificación como a las condiciones de puesta en marcha y seguridades.

Hay muchos tipos distintos de órganos de accionamiento, entre los que figuran, por ejemplo, pulsadores, palancas, interruptores, pomos, correderas, palancas de mando, volantes, pedales, teclados y pantallas táctiles. Los órganos de accionamiento pueden situarse en la propia máquina o, situarse a cierta distancia de ella y estar vinculados a la misma, por ejemplo, por medio de cables o de señales de radio.

La aplicación de los requisitos sobre los órganos de accionamiento exige prestar especial atención a los principios ergonómicos, ya que los órganos de accionamiento son la interfaz existente entre la máquina y los operadores.

Ahora bien, entendamos como ergonómico no sólo que estén los mandos a una altura cómoda, que es lo primero que nos viene a la cabeza al oír el término ergonómico, también tiene un carácter de identificar los mandos, de cómo se agrupan, de cómo se colocan en la máquina o qué tipo de mandos son más apropiados para un tipo de función. Por ejemplo:

- Un órgano que accione elementos de la máquina situados a la derecha del operador debería colocarse en la parte derecha del puesto de mando;
- Un órgano que accione un movimiento de elevación debería colocarse sobre un pulsador que accione un movimiento de ascenso, etc;



- Cuando los órganos de accionamiento deban funcionar en una secuencia dada, deben disponerse en ese orden;
- Los órganos que accionen funciones relacionadas deben agruparse, y los que accionen funciones no relacionadas deben estar claramente separados;
- Los órganos de accionamiento deben respetar la correspondencia natural entre la acción sobre el órgano de accionamiento y los efectos esperados.

Como requisito principal nos podemos quedar con que los órganos de accionamiento deberán ser claramente visibles e identificables y estar situados fuera de las zonas peligrosas. Esto es algo fácilmente observable por el usuario sin más que atender a los mandos y controles que nos presenta la máquina.

Como premisas generales los dispositivos de mando montados en la máquina deberán

- a) Ser fácilmente accesibles siempre durante el funcionamiento normal y durante el mantenimiento.
- b) Estar montados de tal manera que se minimice la posibilidad de ser dañados.
- c) Los órganos de accionamiento de los dispositivos de mando manual serán seleccionados e instalados de tal forma que:
 - Sean fácilmente accesibles para el operador cuando se encuentre en su posición normal de trabajo.
 - El operador no esté en situación peligrosa cuando los accione.
 - Se minimice la posibilidad de ser accionados de forma inadvertida.

Como se ve en la foto 2 no se ha tenido en cuenta que las dos llaves son idénticas, giran en la misma dirección y están juntas aunque realizan funciones muy distintas lo que pueden llevar a confusión por parte del trabajador. Si vemos un caso similar al de la foto nos puede hacer pensar que nuestro equipo no es todo lo seguro que debería.

Las fotos 1 y 2, no son sino dos muestras del tipo de casuística que nos podemos encontrar en las diferentes máquinas, en las fotos 3 y 5 hay otros ejemplos. Es difícil de reflejar todos los posibles casos, pero sí que podemos fijarnos en los cuadros de mando y preguntarnos si alguno de ellos nos lleva a confusión, si están agrupadas las funciones que son similares o están mezcladas con otras distintas, si los mandos se accionan en la misma dirección que lo hará la máquina, o si pueden ser accionados sin querer por el operador.

Debe prestarse atención a la visibilidad de los órganos de accionamiento y a la capacidad de los operadores para alcanzarlos y utilizarlos de manera eficaz y segura en todas las situaciones de trabajo y modos de funcionamiento, sin tener que adoptar posturas incómodas. La disposición de los órganos de accionamiento, la distancia de desplazamiento de sus



Foto 1: esta máquina, con marcado CE, dispone de un mando situado detrás de la barrera fotoeléctrica dentro de la zona peligrosa.



Foto 2: cuadro de mandos de una máquina, no ergonómico, ya que hay dos mandos iguales que se operan de la misma forma y están juntos aunque hacen funciones diferentes, lo que puede dar lugar a errores.

elementos móviles y la fuerza necesaria para accionarlos deberán ajustarse a la naturaleza de la acción que vaya a ejecutarse, a la anatomía funcional de la mano o el pie humanos y a las dimensiones corporales de los operadores. En el caso de órganos de accionamiento utilizados con frecuencia o continuamente, su diseño deberá evitar los movimientos repetitivos que impliquen posturas incómodas o extensiones excesivas de la mano que puedan contribuir a la aparición de trastornos músculo-esqueléticos. Los órganos de accionamiento susceptibles de ser utilizados con mayor frecuencia o que necesiten utilizarse continuamente deben colocarse en la zona central del campo de visión del operador y a su alcance inmediato.

Esto es fácilmente observable por el usuario al probar a operar la máquina y realizar algunas maniobras sobre ella, ver si llega fácilmente o le exige posiciones incómodas por el contrario. Tenemos también una fuente de información de primera mano en las opiniones de los operarios, que son los que usan los equipos.

En la foto adjunta, rápidamente se identifica que es el selector del modo de funcionamiento de una máquina pero aunque nos fijemos no podríamos decir en qué posición está, si en la posición 1 o en la 4. Si nos encontramos algo similar en nuestras máquinas de taller, tendríamos que actuar sobre ello inmediatamente para corregirlo y la primera opción, como siempre, es llamar al fabricante.



Otro aspecto muy importante referente a los órganos de mando es el caso de varias personas trabajando sobre la misma máquina o una persona trabajando sobre la máquina y otras que



Foto 3: selector de modo no adecuado, ya que, el trabajador no puede distinguir qué modo está activo.

realizan sus funciones cerca de ésta. Este aspecto unido a aspectos ergonómicos, en cuanto a visión, y a electromecánicos, en cuanto a funcionamiento, ha dado lugar a múltiples accidentes laborales a lo largo del tiempo.

Aquellas máquinas que disponen de dos o más puestos de mando que pueden ser utilizados simultáneamente, es el caso típico de los **conjuntos de máquinas** en los que las distintas unidades que constituyen el conjunto tienen su propio puesto de mando. El sistema de mando general de estos conjuntos y la atribución de las funciones de mando a los diversos puestos de man-

do deberán estar diseñados de manera que las órdenes dadas en un puesto de mando no supongan una dificultad ni generen una situación peligrosa para los operadores de otros puestos de mando. Deberán adoptarse precauciones especiales si el funcionamiento de uno de los elementos del conjunto pone en marcha automáticamente el funcionamiento de otro elemento.



Foto 4: en esta planta los puestos que controlan los equipos no tienen una visión completa de las diferentes partes ni de ellos entre sí. Les son necesarios medios adicionales como procedimientos de trabajo, cámaras, mandos simultáneos, controles de acceso, etc.

Si fuera necesario, el operador del equipo deberá poder cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. Es el principio de la visibilidad de las zonas peligrosas durante la fase de puesta en marcha de las máquinas. Aunque este principio no parece difícil de cumplir en el caso de las máquinas pequeñas, resulta problemático en lo que respecta a las máquinas de grandes dimensiones. ¿Cómo puede estar seguro el operador de que no hay nadie en el interior de la máquina? Se deberán, pues, proporcionar los medios adicionales que permitan garantizar la visibilidad de la zona peligrosa, reduciendo lo más posible los ángulos muertos (retrovisores, cámaras conectadas a una pantalla de vídeo, etc.).

Es posible establecer medios de control de acceso provistos de dispositivos de bloqueo o enclavamiento. Un portillo abierto impedirá que la máquina vuelva a ponerse en marcha. Ahora bien, el simple cierre de ese portillo no permitirá que la máquina vuelva a ponerse en marcha. Esto sólo será posible previa autorización por un órgano de validación. Este tipo de medidas preventivas pueden no ser posibles en el caso de algunas máquinas de gran tamaño, en tales casos, la puesta en marcha ha de ir precedida de una advertencia sonora y/o visual, como marca la reglamentación, y a la que añadimos que tendrá además que ir acompañada de medidas organizativas como procedimientos para el arranque y de formación para que los trabajadores conozcan los procesos de arranque y las medidas a tomar.

Un elemento presente en prácticamente todas las máquinas son los pulsadores, y una medida preventiva muy fácil de observar, tanto desde el punto de vista de seguridad industrial como de la ergonomía del puesto, es homogenizar los colores de los mismos. Una buena identificación de los órganos de accionamiento empieza en la elección de los colores y los pictogramas. En general, para definir las principales funciones de una máquina, se recomienda seguir el siguiente código de colores o comprobar que nuestras máquinas lo siguen.

| EN 60204 | DESEABLE | ADMISIBLE | PROHIBIDO |
|--|---------------------------|--------------------|-----------|
| Puesta en marcha y conexión | Blanco | Gris, negro, verde | Rojo |
| Parada y desconexión | Negro | Gris, blanco | Verde |
| Parada de emergencia | Rojo | | |
| Supresión de las condiciones anormales | Amarillo | | |
| Rearme | Azul, blanco, gris, negro | | Verde |



Foto 5: un ejemplo de cómo no debe ser un mando.



3.4. PUESTA EN MARCHA

3.4.1. Control de la puesta en marcha

La principal idea que subsiste en este requisito es que la puesta en marcha sólo podrá efectuarse mediante un acto voluntario.

Este principio general es uno de los más importantes para la prevención de los accidentes causados por máquinas. Este principio contempla no sólo la puesta en marcha inicial, sino también la nueva puesta en marcha después de una parada o de cualquier modificación importante de las condiciones de funcionamiento.

Para cumplir este requisito, la evaluación de riesgos deberá incluir un análisis del posible comportamiento de la máquina. Dicha evaluación deberá realizarse por la empresa usuaria de la máquina, ya sea esta nueva o no. En el caso de máquina nueva el manual de instrucciones suministrado por el fabricante, deberá suministrar información sobre los riesgos residuales que existan en la máquina y las medidas preventivas a adoptar, información que será de ayuda a la hora de realizar la citada evaluación de riesgos.

Una puesta en marcha imprevista de una máquina puede sorprender a una persona que esté trabajando en una zona peligrosa. Dicha puesta en marcha debe ser el resultado de un acto deliberado y consciente mediante el uso de un órgano de accionamiento específico para este fin. Así, por ejemplo, como norma general, no deberá iniciarse la puesta en marcha mediante el cierre de un resguardo móvil con enclavamiento o rearmando la parada de emergencia.

Si nuestro equipo se pone en marcha tras rearmar una parada de emergencia o tras cerrar un resguardo deberíamos avisar al fabricante y poner la máquina fuera de servicio.

No obstante la exigencia de contar con un órgano de accionamiento específico para la puesta en marcha, no se aplica si la utilización de un órgano distinto del específico para la puesta en marcha no crea una situación peligrosa. Así, por ejemplo, de manera excepcional, es posible controlar la puesta en marcha de determinadas funciones de la máquina mediante el cierre de un resguardo con enclavamiento (en este caso el resguardo es de control más que de protección) o mediante la retirada de una persona, o de la parte detectada de una persona, del campo de detección de un dispositivo de protección. Esta característica puede ser útil por razones de ergonomía, a fin de evitar la necesidad de repetir una acción sobre el órgano de accionamiento para la puesta en marcha de una máquina con un ciclo de trabajo corto.

Este modo de funcionamiento, que activa la máquina usando los propios sistemas de protección como por ejemplo las barreras fotoeléctricas, tiene aspectos problemáticos que han dado lugar a más de un accidente relacionados con la puesta en marcha, aunque las normas EN contemplan este uso también lo limitan, estableciendo una serie de requisitos adicionales.

les. Se recomienda limitar este tipo de accionamientos a movimientos secundarios de la maquina o si no hay riesgo de atrapamiento o de proyecciones. Se desaconseja esta forma de funcionamiento ya que, está claramente orientada a la producción y no a la seguridad del operador.

En la norma EN ISO 12100:2012 figuran especificaciones para el recurso excepcional a la utilización de resguardos de control o dispositivos de protección para la iniciación del ciclo.

Si la máquina cuenta con varios puestos de mando destinados a ser utilizados en diferentes momentos o para diferentes tareas, puede equiparse con varios órganos de accionamiento de puesta en marcha. En tales casos, el sistema de mando deberá estar diseñado de manera que se asegure que únicamente pueda utilizarse un órgano de puesta en marcha a la vez.

También pueden instalarse varios órganos de accionamiento de puesta en marcha en máquinas —especialmente conjuntos de máquinas— que tengan varios puestos de mando para las distintas unidades que lo componen. En ese caso, el sistema de mando general del conjunto deberá estar diseñado para garantizar que el uso de uno de los órganos de accionamiento de puesta en marcha no dé lugar a una situación peligrosa para los demás operadores. En estos casos, además de los requisitos electromecánicos propios de la máquina, se recomienda instaurar procedimientos de trabajo para el uso de las máquinas o conjuntos de máquinas y lo más importante, formar a los trabajadores en ellos.

3.4.2. Modos de funcionamiento

El selector del modo de funcionamiento, al igual que la puesta en marcha, no debe permitir arranques intempestivos.

Las máquinas que tienen varios modos de funcionamiento no deben iniciar el arranque de la maquina al seleccionar un modo, ni funcionar si posicionamos el selector en sitios intermedios. Los diferentes modos de mando o de funcionamiento son mutuamente excluyentes, excepto en lo que respecta a la función de parada de emergencia, que deberá estar



Foto 6: selector de mando donde se ven las opciones de barrera a 1 tacto y a 2 tectos, que implican usar la barrera fotoeléctrica o inmaterial no como protección para el trabajador sino como accionamiento de la máquina. Estos modos aunque están contemplados en la normativa, se recomienda que no se usen. Si es necesario, los operadores tendrán formación específica para usarlos y se les dotará de medidas de seguridad adicionales.



disponible con independencia del modo de funcionamiento seleccionado.

Estos requisitos son fácilmente comprobables sin más que operar el mando pasando por los distintos modos de funcionamiento de la máquina y observando para cada uno de ellos qué funciones y protecciones se mantienen operativas.

3.4.3. Funcionamiento de la máquina con funcionalidad reducida

Las protecciones pueden cambiar entre los diferentes modos de funcionamiento, pero en cada modo se deben mantener activas las protecciones que aseguren una protección efectiva al trabajador de forma automática. Esto muchas veces no sucede y lo que tenemos es que el trabajador se encuentra operando la máquina en un modo incompatible con las protecciones que está usando.

En algunos casos, la máquina puede estar diseñada con modos de mando específicos para las operaciones de ajuste o de mantenimiento, diferentes del modo de producción normal. Está permitido que en estos modos de funcionalidad reducida se desactiven ciertas protecciones, pero cuando sea necesario suprimirlas se tienen que dar algunas condiciones:

- Operadores especialmente formados y autorizados.
- Tendría que existir un dispositivo de selección enclavable y/o bloqueable con el fin de evitar toda operación automática y sin el control del operador.
- El dispositivo deberá contar con las indicaciones necesarias para dejar claro a los operadores qué modo de mando o de funcionamiento se ha seleccionado.
- La neutralización de los medios de protección normales se tiene que compensar con otras medidas de protección, como adopción de una o varias de las siguientes opciones: Mandos de acción mantenida, puesto portátil con mando inhibido en el cuadro, limitaciones de velocidad o de la amplitud del movimiento, dispositivos de validación como la presencia de una llave en el mando, pero esta llave no está para dejarla permanentemente en la máquina con lo que pierde su propósito. El problema de seguridad de la máquina pasa de tener un carácter eminentemente eléctrico a ser también organizativo de la empresa. Es tarea de la organización el procedimentar el uso de estas llaves o similares y formar a los trabajadores en su uso.
- En el modo de funcionalidad reducida, además de neutralizarse todos los demás modos de mando, también se deben neutralizar los sensores de la máquina que, de otro modo, pudieran desencadenar durante los trabajos de mantenimiento un desplazamiento de la máquina, o de elementos de la máquina, u otras funciones peligrosas. Condición de máxima importancia para los trabajadores de mantenimiento que tiene que acceder a partes internas de las máquinas, en las que además el espacio del que disponen es limitado, que se pueden



Foto 7: se ve sobre la mano el punto rojo del sensor, si el trabajador de mantenimiento interrumpe el haz la máquina realizará la función que tenga programada, con el riesgo consiguiente, a no ser que haya sido consignada.

ver afectados por sensores internos que al activarlos la máquina puede ejecutar acciones peligrosas para ellos. Esta condición está íntimamente ligada con la consignación de la máquina.

Independientemente de cuáles sean las medidas técnicas que se adopten en la fase de diseño de la máquina resulta indispensable la formación específica del operador que interviene con funcionalidad reducida en el mantenimiento de la máquina.

3.5. PARADA

Siempre habrá un mando de parada y será prioritario sobre cualquier otro, éstas son las condiciones más importantes de la función de parada en la máquina.

Es un requisito relativo al diseño del sistema de mando que resulta especialmente importante en el caso de una máquina con varios puestos de trabajo, ya que evita que una orden



de puesta en marcha dada por un operador invalide una orden de parada dada por otro operador. También tiene como objetivo garantizar que pueda darse una orden de parada incluso en caso de fallo de la orden de puesta en marcha, en el sentido de una orden de puesta en marcha mantenida.

Nos puede parecer impensable que una máquina no tenga parada, pero si hablamos de maquinaria antigua, que aún está en servicio, es algo que se puede dar.

Además de la parada normal, la normativa contempla otros dos tipos de parada: parada operativa y parada de emergencia. Queremos mencionar estas dos paradas además de la normal, ya que, desde el punto de vista de la seguridad del usuario presentan problemáticas diferentes y es en la mayoría de los casos un problema de organización y formación más que de la máquina en sí. También hay que hacer notar que es muy raro el accidente que tiene como causa la falta de parada de la máquina, es más un riesgo que existe por un mal uso de las paradas.

3.5.1. Parada operativa

Nuestra máquina por razones de funcionamiento puede venir con la función de parada operativa, por ejemplo, para permitir un arranque rápido en producciones con frecuentes cambios de utillaje. En estos casos puede ser necesario disponer de una orden de parada que no interrumpa la alimentación de energía de los accionadores, además de la orden de parada normal que siempre existirá.

Este tipo de parada trae asociados riesgos no por ella misma, sino por el mal uso que se les puede dar. El riesgo se puede solventar con formación para usuario y concienciando al personal que no se debe usar como parada normal de la máquina, ya que la máquina no está realmente parada sino en pausa.

Este riesgo es especialmente grave para los operarios de mantenimiento, problemática que nos lleva a los apartados de puesta en marcha, consignación de máquinas y alimentación o separación de las fuentes de energía, todas ellas fundamentalmente organizativas y de formación y de coordinación, mayores si cabe, si el trabajador de mantenimiento es de una subcontrata.

3.5.2. Parada de emergencia

Hay que empezar diciendo que la Directiva sobre máquinas no destina la parada de emergencia a detener la máquina por problemas que dependen sólo de su funcionamiento. Por lo tanto, la parada de emergencia se produce por intervención humana deliberada y tiene por objeto permitir a los operadores detener las funciones peligrosas de la máquina en el menor tiempo posible si, a pesar de la adopción de otras medidas de protección, surge una

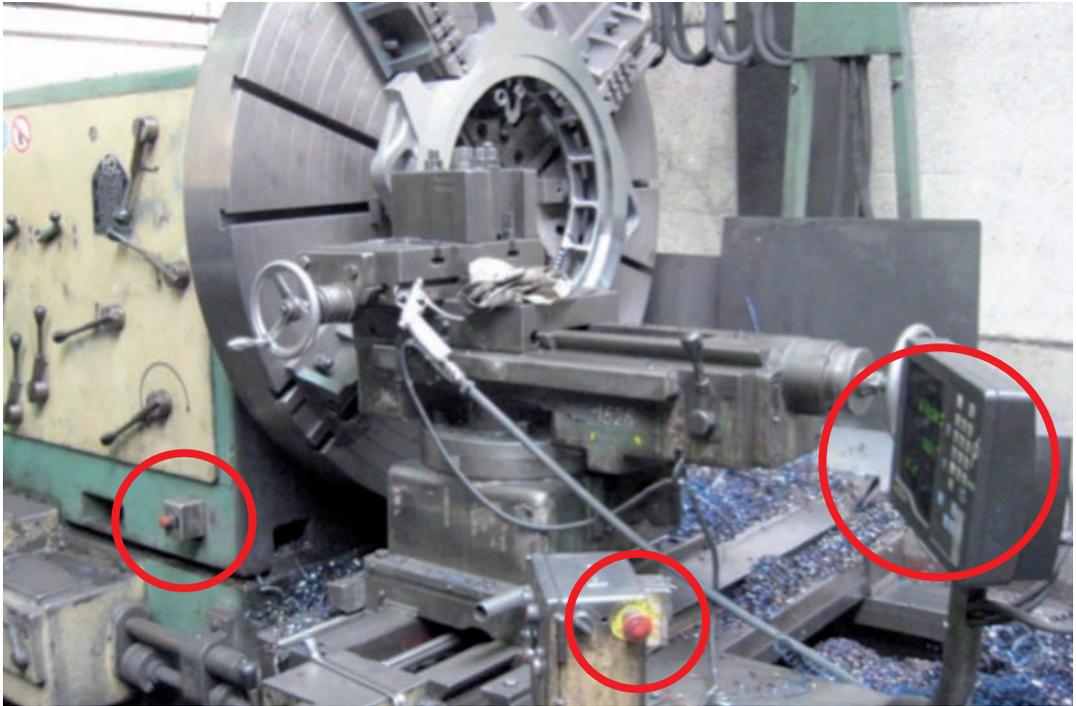


Foto 8: Este torno horizontal, en el que se ve la parada de emergencia original y una segunda colocada posteriormente, además se le ha incorporado un control digital. No es más seguro ni está más adecuado por tener más paradas de emergencia.

situación o un evento peligroso. La parada de emergencia por sí sola no ofrece protección, un dispositivo de parada de emergencia sirve para apoyar otras medidas de protección, tales como resguardos y dispositivos de protección, y no para sustituirlas.

Este párrafo incluye varias ideas importantes que se pueden resumir en que la parada de emergencia es para que el trabajador detenga la máquina cuando ocurre un suceso peligroso.

La primera idea a cambiar es que con añadir una parada de emergencia, no termina la adecuación de una máquina vieja que se ha comprado o que se tiene en el taller. Además, la seguridad de una máquina no empieza y acaba en tener una seta roja sobre fondo amarillo, o más de una, la máquina no es más segura por tener muchas paradas de emergencia.

Una máquina no está en mejores o peores condiciones de uso porque disponga de más o menos paradas de emergencia, porque incluso es posible que no sea necesaria la parada de emergencia, ya que su necesidad vendrá determinada por los riesgos existentes, obtenidos de su evaluación de riesgos, y por el tiempo de parada.



Foto 9: la máquina es anterior a 1995 y la parada de emergencia ha sido instalada en épocas más recientes, pero una adecuación no termina en la parada de emergencia.

La parada de emergencia tiene sentido si mejoramos la parada normal, por ejemplo mejorando el tiempo de parada frente al normal.

También es importante mencionar los siguientes requisitos electro-mecánicos de una parada de emergencia:

- Debe ser prioritaria sobre todas las funciones y todos los modos de funcionamiento.
- La energía de los accionadores que puedan ocasionar condiciones peligrosas deberá suprimirse tan rápido como sea posible sin ocasionar otros peligros.
- Su rearme no deberá provocar una puesta en marcha de la máquina. Cuando estén previstos varios dispositivos de parada emergencia, el circuito no podrá restablecerse hasta que todos los órganos de accionamiento previamente actuados, se hayan rearmado.

3.5.3. Dispositivos de parada de emergencia para los conjuntos de máquinas

Dado que un conjunto de máquinas a efectos prácticos se puede asimilar a que es una única máquina, para detener las unidades relacionadas del conjunto, en caso de emergencia, los dispositivos de parada de emergencia deberán actuar sobre todos los elementos del conjunto.

Se puede dar el caso que una parte del conjunto siga funcionando mientras se para otra u otras, en tal caso, estas zonas deberán estar claramente definidas y deberá indicarse claramente qué elementos del conjunto de máquinas pertenecen a qué zonas, pero teniendo en cuenta que el hecho que una parte siga funcionando no puede generar situaciones peligrosas en las zonas que se hayan parado.

3.6. ROTURA EN SERVICIO

Algunas condiciones de uso de una máquina pueden afectar a la resistencia de determinados materiales y conjuntos tales como, por ejemplo, el calor y el frío extremo, los ambientes corrosivos o la humedad. En las instrucciones del fabricante deberán indicarse las condiciones de uso para las que se ha diseñado el equipo, así como sus límites.

Los peligros asociados a la rotura en servicio pueden deberse, por ejemplo, al colapso de la propia máquina o de sus elementos, o al desplazamiento incontrolado o la proyección de elementos de la máquina debido a fallos de los componentes o de los subconjuntos.

Tiene en cuenta el hecho de que determinadas partes de la máquina sujetas a un desgaste que puede dar lugar a una rotura podrían tener que ser inspeccionadas periódicamente por el usuario y reparadas o sustituidas según sea necesario. El manual de instrucciones del fabricante deberá indicar el tipo de controles que deben efectuarse sobre tales partes (por ejemplo, inspecciones visuales, controles funcionales o pruebas), la frecuencia de dichos controles (por ejemplo, en cuanto al número de ciclos de funcionamiento o a la duración de uso) y los criterios para la reparación o la sustitución de las piezas en cuestión.



Fotos 10: Rotura en servicio de varios tornillos en una máquina por una falta de mantenimiento o un mantenimiento inadecuado.

En la rotura de la propia maquina además de los aspectos puramente mecánicos de resistencia, sobre los que el usuario poco o nada puede hacer, intervienen factores organizativos como la formación del personal y el mantenimiento de los equipos que, también, estará reflejado en el manual de usuario.

El mantenimiento es un factor importante y al que no siempre se le da la importancia que tiene en las organizaciones industriales, cada vez más se externaliza y se deja en manos de



Fotos 11 A y B: plataforma elevadora rota en servicio por un mantenimiento insuficiente. Las partes que necesitan un mantenimiento tienen que venir especificadas en el manual de instrucciones.

personal ajeno a la empresa. Por un lado por el desconocimiento que los operarios externos tienen de la empresa y por otro por la desafección que supone en el personal propio. Como usuario y propietario de un equipo, un control muy importante que se tiene que realizar es el mantenimiento que necesitan. Para ello el primer sitio donde hay que mirar es el manual de instrucciones donde reglamentariamente tiene que venir especificado el mantenimiento. No olvidarse, que si el equipo necesita alguna herramienta especial para llevar a cabo el mantenimiento tendría que haber sido entregada junto con la máquina.

Si el manual que nos han facilitado no especifica qué mantenimientos necesita la máquina y con qué frecuencia, se lo tendremos que exigir al fabricante. En los últimos años se han dado accidentes laborales cuyo origen es un mantenimiento deficiente y en alguno de los cuales los manuales no indicaban qué hacer o cómo hacer un correcto mantenimiento de las partes de los equipos. Como usuario compruebe que con la información que le proporciona el manual se puede hacer la manutención que le dice. Por ejemplo, si con los pasos que le marca el manual puede hacerse el engrase en las partes que dice o por el contrario no puede acceder a esas partes o falta el útil para llegar a ellas. Si no se está seguro o no se puede, se debería ponerse en contacto con el fabricante y pedirle que lo aclare. También tendría que pedirle formación para los operadores.

El fabricante evalúa la vida útil de los componentes generalmente en horas de funcionamiento o en ciclos. El fabricante debe prever, en el manual de instrucciones, el espacio entre las revisiones y la frecuencia de sustitución de las piezas. Aunque es importante destacar que la Directiva sobre máquinas sólo obliga a indicar la frecuencia de mantenimiento y los criterios de sustitución cuando el desgaste afecte a la seguridad. Las revisiones o sustituciones por motivos de rendimiento o productividad no tienen por qué estar incluidas y se corresponden con un tema contractual.

Un caso particular que se da con cierta asiduidad es el relacionado con conductos o mangueras con fluidos a presión, especialmente a alta presión.

Primero cabe señalar que algunos de estos equipos pueden estar sujetos a legislación específica como el Reglamento de equipos a presión. Por otra parte, dichos conductos y mangueras deberán estar diseñados y montados de modo que puedan resistir las presiones internas y otras sollicitaciones a las que puedan verse sometidos, y se deberán cambiar con la frecuencia que nos indique el fabricante y con los recambios que él nos indique. Por otra parte, cuando exista un riesgo residual de rotura, deberán estar ubicados o protegidos con vistas a evitar que los líquidos proyectados generen un riesgo para las personas, y deberán estar adecuadamente fijados para impedir el efecto latigazo.

Una medida de prevención clásica consiste en aislar o revestir el conducto o en amarrarlo, cuando el flexible deba moverse. Es necesario que los fabricantes adviertan a los usuarios sobre las precauciones que han de tomar durante una intervención en conductos a alta presión. El mantenimiento de estos componentes supone generalmente la observancia de procedimientos de consignación estrictos.

Por otro lado, y no menos importante, hay que ser conscientes que puede ocurrir una rotura por lo que el operador debe cumplir las condiciones de utilización de las máquinas y no debe obligar a los equipos a realizar operaciones que excedan de sus capacidades o que puedan provocar situaciones peligrosas: recalentamiento, velocidad excesiva, etc. Se recuerda que los límites y las condiciones de utilización vendrán o deberían venir reflejados en el manual de instrucciones.



Foto 12: se ve un plato a cuyas garras se le han añadido unas extensiones para poder agarrar piezas de un tamaño diferente al que indica el fabricante en los límites de utilización, recordamos que esto modifica la máquina y crea riesgos añadidos.



Foto 13: se ve otro plato cuyas garras han sido también modificadas y donde el riesgo de proyección de la pieza o de rotura del propio plato se ha aumentado, por no usar un plato de dimensiones adecuadas a las piezas que se desea trabajar.



3.7. RIESGOS DEBIDOS A LA CAÍDA O PROYECCIÓN DE OBJETOS

Cuando exista el riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberán existir dispositivos protectores, de acuerdo al Real Decreto de máquinas y del Real Decreto de equipos de trabajo.

Este requisito esencial tiene por objeto evitar los riesgos de lesiones por contacto generados por la caída o la proyección de objetos desde la máquina tales como piezas o fragmentos de piezas, virutas, residuos, productos incandescentes de soldadura, líquidos de corte, partículas abrasivas, etc. Las medidas a adoptar para este requisito coinciden en gran medida con las adoptadas para el requisito de rotura, pero el concepto es distinto ya que el punto anterior se centraba en la rotura de la propia máquina y en este caso nos ocupan los materiales con los que se trabaja.

La idea general de diseño y de fabricación de máquinas es evitar la caída y la proyección de objetos hacia las personas. Sin embargo, cuando ello no pueda lograrse totalmente, deberán adoptarse las medidas de protección necesarias. Si detectamos que nuestra máqui-

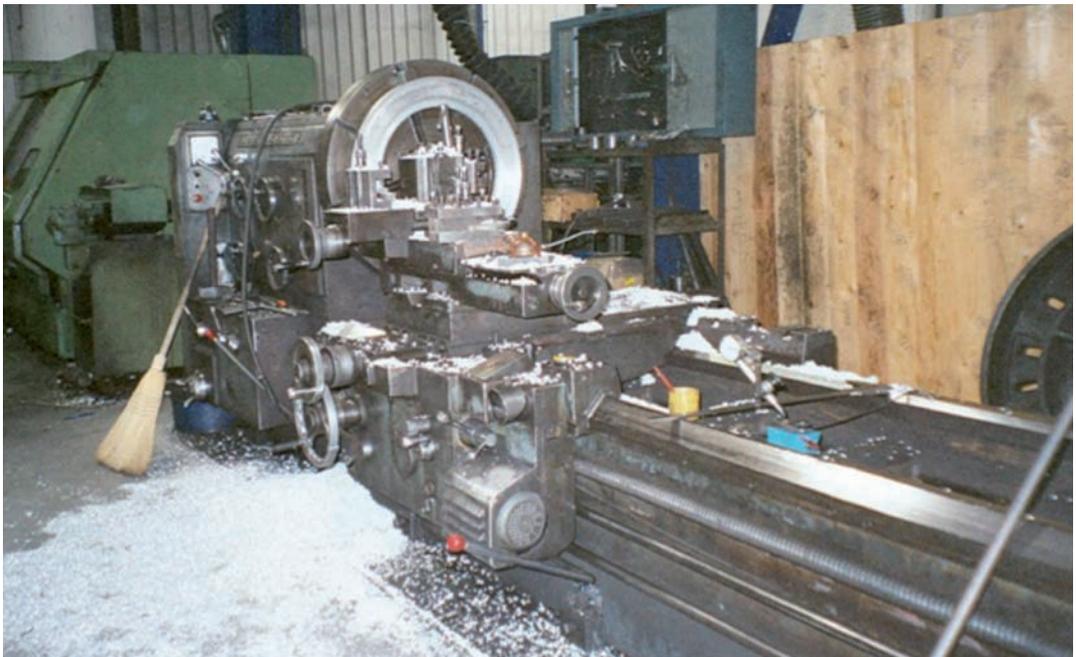


Foto 14: si la situación del taller es como la reflejada en la foto, tendría que evaluar las proyecciones.

na proyecta virutas, partículas, polvo, etc. quizás tendríamos que hacerle una consulta al fabricante para saber si es normal o algo falla, si las proyecciones son elevadas o con alta velocidad quizás deberíamos parar la máquina y evaluar qué ocurre.

Entre las medidas de protección se incluyen la instalación de resguardos para evitar que los objetos proyectados alcancen a las personas. Cuando tales medidas de protección puedan no ser plenamente eficaces, el fabricante de la máquina deberá especificar en su manual de instrucciones la existencia de riesgos residuales, junto con las medidas que se tienen que tomar para eliminarlos como distancias de seguridad o equipos de protección individual. El fabricante puede recomendar en su manual de instrucciones medidas de organización compensatorias del riesgo residual. Tenemos que tener presente, que la Ley de Prevención de Riesgos Laborales prioriza las medidas de protección colectiva frente a las individuales. Es preferente colocar resguardos frente a proyecciones de viruta que dar gafas a los trabajadores, las gafas se dan cuando se ha agotado la vía de protecciones colectivas y así lo indique la evaluación de riesgos de la empresa.

3.8. MEDIDA ORGANIZATIVA: DISTRIBUCIÓN DE LAS MÁQUINAS EN EL TALLER

La ubicación de las máquinas y equipos es importante desde el punto de vista de la organización en planta de los equipos en un taller, no sólo por la seguridad de los usuarios que es la principal obligación sino que además nos supone un mejor flujo de materiales y personas por la planta mejorando la productividad. Ningún puesto de trabajo permanente deberá situarse en la zona de proyección de elementos peligrosos de una máquina o invadiendo las zonas de trabajo de otros.

También es importante la configuración de los lugares de almacenamiento, apilamiento o enganche de las piezas en la máquina. Es necesario prever la trayectoria de las piezas situadas en altura que pueden separarse de la máquina al bajar o caer.

Este proceso hay que iniciarlo antes de adquirir una máquina para la empresa, pensar dónde se va instalar, de qué espacio se dispone, qué otros equipos va a tener cerca y qué alimentación de materiales y energía va a necesitar. Son datos relevantes y a tener en consideración a la hora de comprar una máquina u otra, no sólo hay que mirar el criterio precio. También hay que incluir en la valoración, el mantenimiento que requiere una máquina u otra, cómo se va a realizar y quién.

Puede parecer una obviedad, pero no lo es, ya que luego nos encontramos con situaciones de riesgo como retirar resguardos porque la pieza no entraba o no podía acceder con la grúa o simplemente estorbaba al instalar un alimentador de piezas.



Fotos 15 A y B: como se puede ver en la foto general (izquierda) y en la local, aparte de tener un riesgo en el taller por la pletina metálica libre que impide el paso hacia una de las máquinas.

3.9. RIESGOS DEBIDOS A ELEMENTOS MÓVILES



Foto 16: máquina con el resguardo retirado para instalar un alimentador, que además es de fabricación propia.

Los elementos móviles de un equipo cuando puedan originar accidentes irán equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas. Este riesgo tiene en muchas ocasiones un tratamiento coincidente con el riesgo de proyección/caída de objetos y/o rotura en servicio.

Aparte de no tener resguardos en nuestras máquinas, lo siguiente que tenemos que evitar en el taller es retirar los resguardos que existan. Se evitarán los intentos de razonamiento/justificación para retirar los resguardos del tipo “no veo que hace la máquina”, “no se ve bien la pieza”, etc.

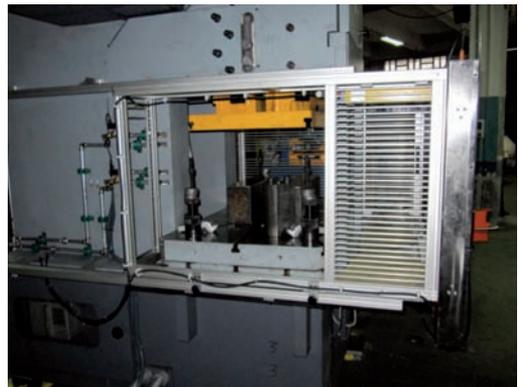
En las fotos 18 a 20 se está incumpliendo directamente el Real Decreto de utilización de equipos de trabajo, en el que se expone explícitamente la prohibición de retirar o trabajar en equipos con sus protecciones retiradas.



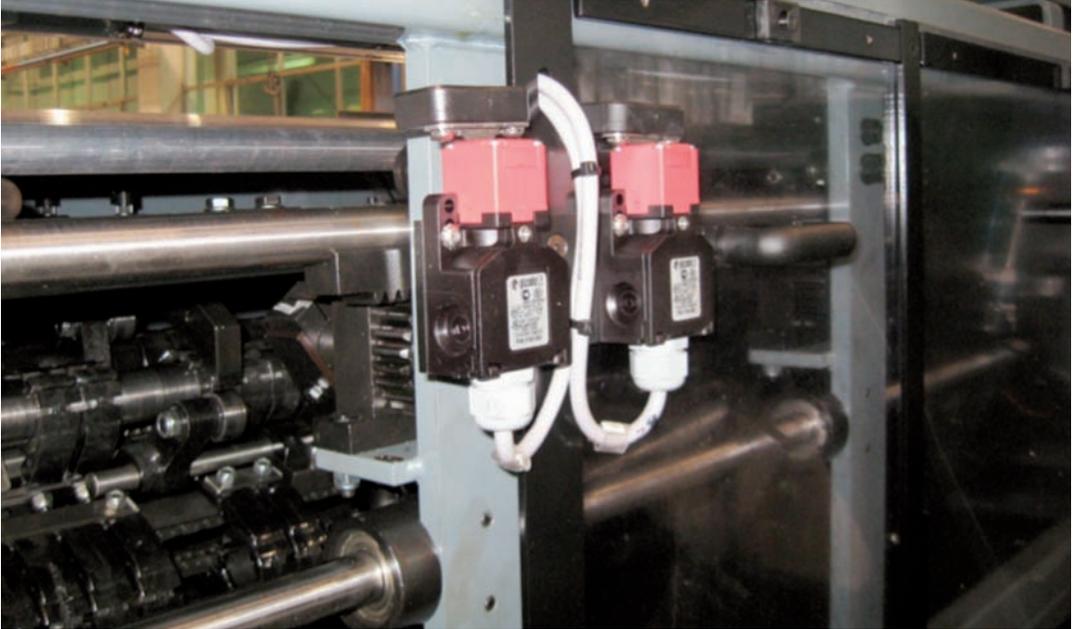
Foto 17: ejemplo de cuasi-máquina (alimentador) acoplada a una máquina sin resguardos con el riesgo de atrapamiento que representa.



Fotos 18: escuadradora a la que se le ha retirado la protección de la hoja de sierra.



Fotos 19: prensa a la que se ha retirado el resguardo lateral y no se ha vuelto a reponer.



Fotos 20: se ha eliminado el resguardo de metacrilato, y además se ha puenteado el micro.

Este requisito sienta el principio de la prevención del riesgo de contacto con los elementos móviles de la máquina y se aplica tanto para los elementos móviles de transmisión (correas, cadenas, piñones, ejes, etc.) como para los elementos de trabajo (herramientas, moldes, brazos, etc.). Se trata principalmente de los riesgos de atrapamiento, corte o abrasión ocasionados por elementos en translación o en rotación

Cuando no sea posible evitar los riesgos relacionados con los elementos móviles mediante el diseño de los elementos propiamente dichos o mediante distancias o espacios de seguridad, deberá impedirse el acceso a dichos elementos por medio de resguardos o dispositivos de protección.

Que los elementos móviles tienen que ir protegidos de posibles contactos por parte de los operadores del equipo es algo conocido y asimilado por la mayoría de profesionales. Pero lo que no siempre se cumple es la correcta implantación de las correspondientes medidas, por lo que nos encontramos con resguardos y protecciones que no cumplen las correspondientes normas armonizadas, no garantizando que no se puedan alcanzar las partes que protegen. Algunas normas armonizadas que tratan sobre el tema serían:

- UNE-EN ISO 13855:2011 – Seguridad de las máquinas. Posicionamiento de los protectores con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano.

- UNE-EN ISO 13857:2008 – Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores; se proporcionan las dimensiones de las distancias de seguridad.
- UNE-EN 349:1993+A1:2008 – Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano se ofrecen las dimensiones de los espacios necesarios para evitar los riesgos de aplastamiento.

3.10. RESGUARDOS

Hemos nombrado los resguardos en los apartados anteriores y aunque son de sobra conocidos por todos, haremos algún comentario sobre ellos ya que es el elemento por excelencia que se utiliza para la eliminación de riesgos en los equipos de trabajo, aunque no siempre correctamente. Y es un aspecto a revisar, el buen estado de los resguardos de los equipos del taller a disposición de los trabajadores.

A

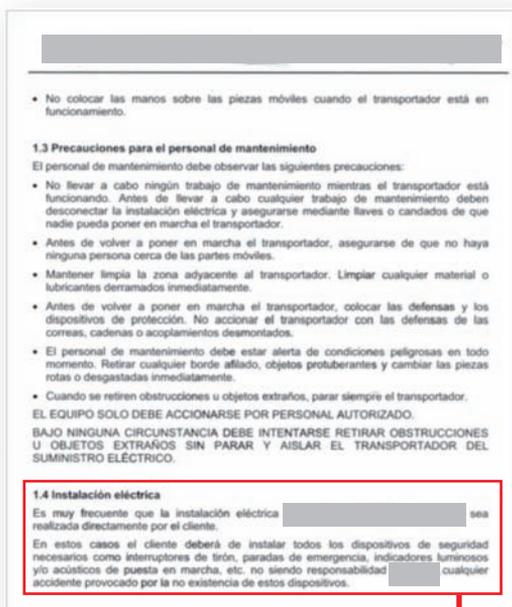
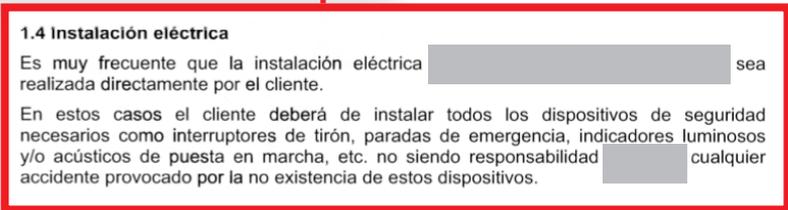


Foto 21 A y B: manual de instrucciones de una máquina incumpliendo los requisitos impuestos por el Real Decreto de máquinas transposición de la Directiva Europea relativa a las máquinas, según el cual la instalación de los dispositivos de seguridad los debe instalar el usuario.

B





Lo podemos definir como un elemento de máquina que se utiliza para garantizar protección mediante un obstáculo material, que puede ir solo o acompañado de un dispositivo de bloqueo o enclavamiento.

También hay que tener en cuenta que los resguardos o en general los dispositivos de seguridad no son opcionales, ni nos pueden vender la máquina sin ellos (si es para ser puesta en marcha en la Unión Europea). Por ejemplo en la foto 21 (en la foto 38 hay un ejemplo con una oferta comercial) se puede ver una hoja de un manual de instrucciones donde se indica que los dispositivos de seguridad los debe instalar el usuario. No deberíamos nunca admitir una máquina ni manuales de uso con estas condiciones, si nos venden una máquina así además de rechazarla es recomendable acudir al organismo competente para informar de ello.

La principal máxima de funcionamiento de un resguardo es que no es eficaz hasta que se cierra. Si el resguardo lleva asociado algún dispositivo de enclavamiento también será efectivo cuando esté abierto, siempre que se haya respetado ese enclavamiento.

El resguardo instalado no puede dar lugar a un aumento del riesgo o a situaciones que imposibiliten la ejecución del trabajo. La elección del resguardo la debe realizar el fabricante en función de su evaluación de riesgos, y cuando haya que justificar debidamente la decisión de no equipar determinadas partes móviles con resguardos, por



Foto 22: dispositivo de seguridad eliminado.



Foto 23 A y B: máquina con dispositivo puenteado y detalle.



Foto 24: máquina con dispositivo del resguardo frontal puentado y el macho original del micro girado.



Foto 25: resguardo móvil al que se le han cortado los cables de control.

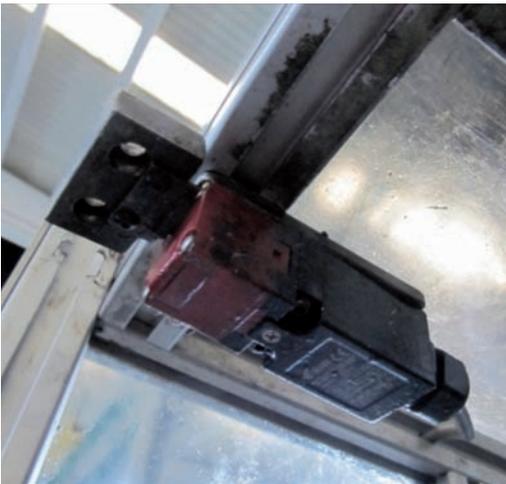


Foto 26: micro de seguridad "pinchado" como suelen ser referidos.

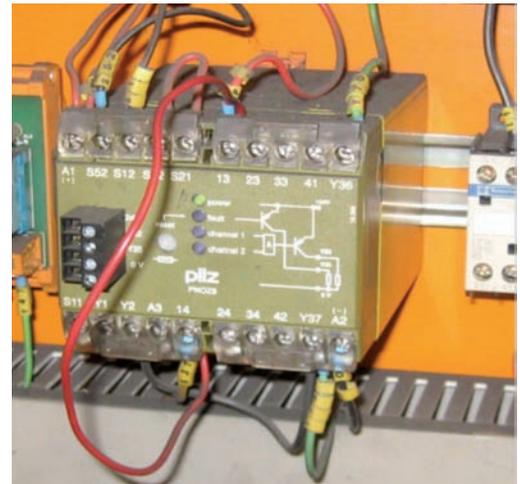


Foto 27: no todos las anulaciones son tan fáciles o simples. Los autómatas también se anulan con un incremento del riesgo muy superior al poder influir en el funcionamiento general de toda la máquina

supuesto esto tendrá que quedar reflejado en el manual de instrucciones.

Si la máquina es antigua será el usuario el que evalúe el riesgo y lo reflejemos por escrito, junto con la justificación de las soluciones tomadas. Habrá que valerse de la evaluación de riesgos para seleccionar los resguardos más adecuados. Hay que recordar, ya que es una consulta frecuente, que los resguardos y en general los componentes de seguridad son máquina y tienen su correspondiente marcado, aunque el equipo que se esté adecuando no tenga marcado los componentes con los que la adecuamos sí. No ocurre lo mismo con



Foto 28: sierra con resguardos de fabricación propia. Los resguardos son elementos de seguridad y tienen su marcado.

los resguardos que vienen con la máquina cuando la adquirimos, en este caso también son componentes de seguridad pero ya están incluidos en el marcado de la propia máquina por lo que no tienen por qué tenerlo directamente sobre ellos el marcado.

Es frecuente encontrar al mañoso que rápidamente busca unos recortes de chapas y los prepara como resguardo

Los resguardos que se ven en la foto 29 parecen un par de chapas y lo son, así como en la foto 30 parece un biombo y también lo es. En las fotos anteriores se muestran artilugios artesanos a modo de falsos resguardos. Si en nuestro taller los resguardos son de este estilo, se deberían revisar detenidamente todos ellos y sustituirlos por resguardos adecuados a los equipos que tenga.

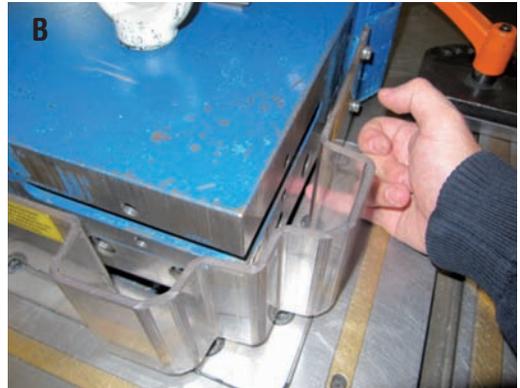


Fotos 29 A y B: resguardos móviles dos metros de largo para una máquina que eran colocadas a modo de barandilla. Parecen chapas y lo son, no pueden considerarse resguardos de ningún tipo.



Foto 30: los resguardos para máquinas están bajo marcado, el biombo de la foto no, ni se puede considerar como un resguardo válido contra proyecciones o para impedir alcanzar partes móviles.

A continuación trataremos el aspecto de la ubicación de los resguardos, factor causante de numerosos accidentes laborales. Los resguardos y los dispositivos de protección tienen que estar situados a una distancia adecuada de la zona peligrosa. Un resguardo pierde su eficacia tanto si no es un resguardo propiamente dicho como hemos comentado en los párrafos anteriores, como si se colocan sin criterio. La pregunta ahora es dónde encuentro la forma de colocar los resguardos. La respuesta la hemos dado anteriormente también, en las normas armonizadas. Si no se desea seguir las normas o no se puede, igual que antes, se tendrá que justificar dónde y cómo se han instalado los resguardos o en general los dispositivos de protección.



Fotos 31 A y B: las distancias a la que se sitúan los sistemas de protección tendrían que ser conformes a las normas concretas para cada máquina y/o tipo de protección. Compruébelas. Si el dedo pasa por donde no debería, revíselo, quizás no sea correcta.



La literatura normativa es relativamente abundante y tendremos que buscar las normas armonizadas que se ajusten a nuestra máquina y caso, a modo de ejemplo podemos nombrar alguna de las más habituales:

- En la norma UNE-EN ISO 13855:2011 – Seguridad de las máquinas — Posicionamiento de los dispositivos de protección en función de la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano figuran las distancias adecuadas para los dispositivos de protección. Para los resguardos con aperturas, las distancias de seguridad con respecto a las dimensiones y la forma de las aperturas figuran en la norma UNE-EN ISO 13857:2008 Seguridad de las máquinas - Distancias de seguridad para prevenir el atrapamiento en los miembros superiores e inferiores (ISO 13857:2008).
- La norma UNE-EN 953 (será anulada por la prEN ISO 14120) establece los principios generales que deberá cumplir un resguardo.
- La norma UNE-EN 349 define los espacios necesarios para que las distintas partes del cuerpo no estén aplastadas y la norma UNE-EN ISO 13855:2011 permite calcular las distancias a las que deben colocarse los dispositivos de protección respecto a los elementos móviles de trabajo, teniendo en cuenta las velocidades estimadas de desplazamiento de los miembros superiores y el tiempo de parada efectiva de las máquinas.

Las prescripciones de estas normas, cuya aplicación sigue siendo voluntaria, deberán adaptarse, en su caso, a los requisitos específicos de las máquinas. Estas no son más que un ejemplo de las normas que se pueden consultar al respecto.

3.10.1 Clasificación de los resguardos

Si miramos la Directiva de máquinas, esta distingue tres tipos principales de resguardos: resguardos fijos, resguardos móviles con dispositivos de enclavamiento y resguardos regulables.

a) Resguardos fijos

En general, los resguardos fijos deben instalarse cuando no sea necesario acceder a la zona protegida por el resguardo, o no sea necesario acceder con frecuencia.

Las intervenciones que se hagan requerirán el desmontaje de los resguardos mediante



Foto 32: máquina nueva a la que han retirado varios resguardos fijos.

el uso de herramientas, generalmente será personal de mantenimiento con la debida formación. Si en vez de herramientas tenemos una cerradura con llave se consideran equivalentes. Dicho de otra forma, retirar un resguardo fijo tiene que ser una acción consciente y no se puede dar por casualidad o poder retirarse con la mano.

Si no es necesario acceder a la zona protegida por un resguardo fijo o si el acceso necesario puede realizarse por otra vía, los resguardos fijos podrán fijarse de manera permanente, por ejemplo, mediante soldadura.



Foto 33: un resguardo fijo que se puede retirar con la mano no es fijo.

Una buena práctica en prevención de riesgos laborales, que no tiene por qué ser obligatoria y queda en función de la evaluación de riesgos que se haya hecho, es hacer que los sistemas de fijación de los resguardos fijos permanezcan unidos a los resguardos o a la máquina cuando se desmonten los resguardos para reducir los riesgos debidos a la pérdida de uno o varios medios de fijación cuando se desmonten los resguardos, por ejemplo, para los trabajos de mantenimiento. Ello puede dar lugar a que los resguardos no se restituyan, se coloquen únicamente con una fijación parcial o se fijen utilizando unos medios de fijación de sustitución que no tengan la resistencia suficiente, de modo que el resguardo no pueda llevar a cabo su función de protección, por ejemplo, cuando sea necesario retener los elementos proyectados.

Otra buena práctica, unida a la anterior y de carácter puramente formativo, es acostumbrarse a reponer los resguardos fijos que se hayan tenido que retirar por alguna intervención, en el momento de terminarla. Todos sabemos que lo que se deja para luego muchas veces no se hace, se olvida o se deja sin poner porque “en dos días” tendré que abrir de nuevo. En todos estos casos en que el resguardo se deja sin poner las posibilidades de accidente se han materializado en muchas ocasiones. Es cuestión de concienciar al personal que el resguardo que he quitado yo para hacer una intervención, quizás no me atrape a mí pero puede provocar un accidente a un compañero y que cuanto más tiempo pase retirado más probabilidades hay.

b) Resguardos movibles

Si es necesario acceder con frecuencia a la zona protegida por el resguardo, se instalarán resguardos movibles con dispositivo de enclavamiento que se pueden abrir sin herramientas.



Puede haber dos tipos de funcionamiento:

1- Enclavamiento: La máquina se detiene cuando se abren y no puede arrancar mientras no se cierran.

2- Enclavamiento y bloqueo: El resguardo no puede abrirse cuando la máquina funciona y permanece bloqueado hasta que haya desaparecido el riesgo de contacto con las partes móviles que protege.

Pero en ninguno de los dos casos el cierre del resguardo puede dar orden de puesta en marcha.

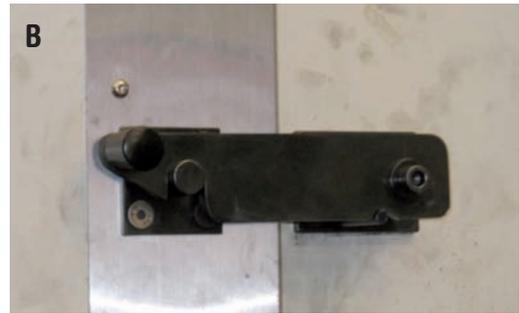


Foto 34 A y B: resguardo móvil con enclavamiento y bloqueo. El bloqueo manual no se puede considerar como tal.

El factor/aspecto fundamental en la materialización de accidentes originados por los resguardos móviles no es eléctrico ni mecánico sino organizativo. El Real Decreto de equipos que nos dice que no podrán usarse las máquinas o equipos sin sus elementos de protección previstos. Es decir, no se tienen que retirar, modificar, sabotear o puentear las protecciones y sus enclavamientos. Esto es aplicable a todos los elementos de protección. Los enclavamientos tienen que ser respetados y violarlos va en contra de la propia seguridad y la de los compañeros. Aunque no siempre se entiende así y nos encontramos con sistemas alterados o puenteados como los de las siguientes fotos.



Foto 35 A y B: máquina con marcado CE con dispositivo de seguridad modificado colocado sobre el resguardo para un puentado más cómodo.

Por una parte, la Directiva nombra que los sistemas no deben ser fácilmente anulados o burlados, pero por otra parte es un problema de formación y concienciación.

Desde el punto de vista del usuario no hay más que cerciorarse que los dispositivos de los resguardos móviles de los equipos están operativos, si más que actuar sobre ellos, y comprobar que no han sido eliminados. Un ejemplo muy sencillo es abrir un resguardo, o bien la máquina se para inmediatamente o bien no me deja abrir. Pero si abro y la máquina sigue su operación sin enterarse es una pista de que mis resguardos no están funcionando, inmediatamente tendré que parar la máquina y revisarla.



Foto 36: sustituir los sistemas de protección por un cartel no es una opción recomendable.

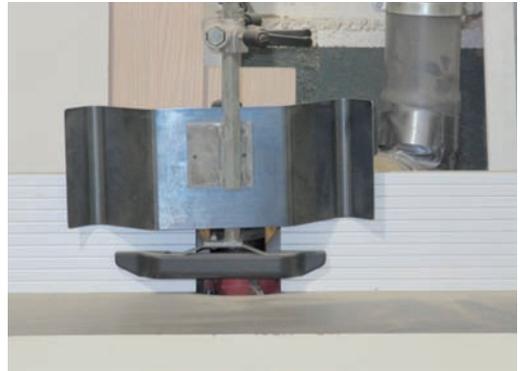


Foto 37 superior y inferior: resguardos regulables.

c) Resguardos regulables

Los resguardos regulables que restrinjan el acceso podrán instalarse para proteger los elementos de la máquina que intervienen en el trabajo cuyo acceso no pueda impedirse totalmente mientras se esté utilizando la máquina. Es el caso típico de sierras de todo tipo, taladros, etc. Suelen ser de regulación manual, teniendo que ser el propio usuario el que lo ajuste a cada trabajo que esté realizando. Para que el trabajador tenga la responsabilidad de ajustar el mismo los resguardos necesita estar debidamente formado y poseer experiencia en las tareas, ya que una parte de su seguridad queda en sus propias manos al tener que ser el mismo el que regule las protecciones. El encargado o su superior no está de más que revise de vez en cuando la forma de trabajar y corrija los malos hábitos.



3.11. ACCESO Y PERMANENCIA. CONSIGNACIÓN SEPARACIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA

Llegamos a un punto muy importante en la seguridad laboral en maquinaria, ya que, la seguridad se centra mucho en los equipos en funcionamiento pero nos olvidamos que una parte importante de los accesos a las máquinas se hacen en mantenimientos y reparaciones.

La seguridad de la máquina no depende de elementos exteriores resumiría el concepto de este requisito, que incluye también la consignación de equipos.

Dicho de otra manera, es requisito obligatorio la existencia de seccionadores o válvulas o similares que permitan desconectar la máquina o el equipo de todas sus fuentes de alimentación, sean estas eléctricas, hidráulicas, neumáticas, etc. incluidas las residuales que puedan quedar como presión en los calderines, elementos en movimiento o partes móviles con movimiento libre.

Conceptos estos que nos llevan a uno más práctico que lo podemos resumir en que el cuadro eléctrico del que cuelga la máquina pertenece a la máquina y se considera parte de la máquina, lo mismo ocurre con la toma de presión, etc. Cualquier documento del fabricante que exprese la exclusión del cuadro eléctrico del contenido de la máquina no se debe admitir. Este tipo de cláusulas en los contratos no se deberían admitir por seguridad.

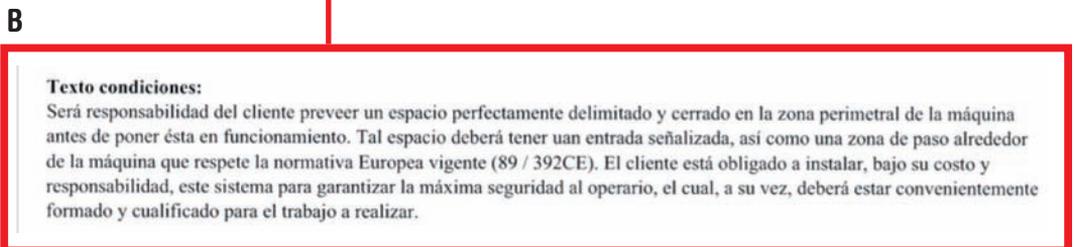
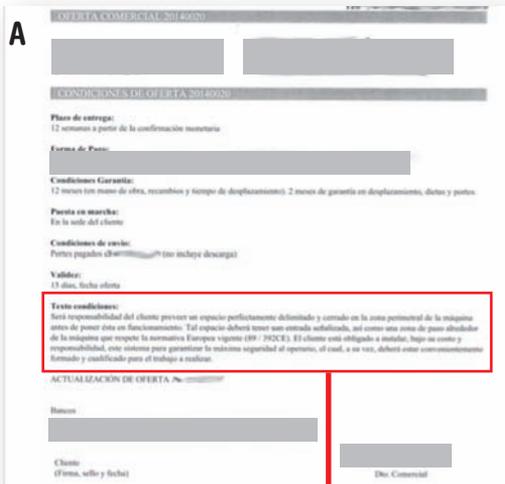


Foto 38 A y B: oferta comercial con cláusula contraria de la prevención de riesgos laborales, las máquinas se tienen que servir con todos sus sistemas de seguridad incorporados.

Veamos algunas recomendaciones que se pueden chequear de forma sencilla.

El seccionador de corriente eléctrica en las máquinas nuevas suele estar presente prácticamente siempre, aunque no siempre está en los equipos antiguos. Es fácilmente comprobable sin más que acercarnos al cuadro de alimentación eléctrica de la máquina. Para el resto de sistemas, neumático, hidráulico, es más complicado ya que normalmente habrá que abrir el equipo, por lo que recurriremos al manual de usuario, a los planos que adjunte y por supuesto a las normas armonizadas de cada caso para asegurarnos que tiene válvula de sobrepresión, antiretorno, etc.

Está permitido tener en un mismo cuadro dos máquinas pero en ese caso o bien cada una tiene su seccionador o el seccionador tiene una capacidad de corte de ambas.

El seccionador deberá tener entre otras las siguientes características, que tendríamos que comprobar al recibir el equipo en nuestras instalaciones:

- Tiene que poder separar el equipo eléctrico del equipo de la alimentación y no tener más de una posición de abierto y una posición de cerrado.
- Tener la apertura visible o un indicador de posición que no puede indicar la posición de abierto hasta que todos los contactos estén efectivamente abiertos.
- Poder ser bloqueado en posición abierto por ejemplo o mediante candado. Cuando está bloqueado deberá impedirse un cierre tanto remoto como local.



Foto 39: seccionador activo, está en 1. Dispone de posibilidad de bloqueo mediante candado o similar para cuando es necesario.



Foto 40: seccionador bloqueado para consignar la máquina.



- El dispositivo de accionamiento manual para el seccionador de alimentación deberá ser fácilmente accesible.

Estas características nos serán de gran importancia al ligarse con la consignación de equipos que hablaremos seguidamente.

La consignación de un equipo de trabajo comprende esencialmente las siguientes acciones (más información en norma UNE-EN 1037:1996 Seguridad de las máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva):



Foto 41: seccionador inadecuado, carece de la posibilidad de ser bloqueado para la consignación de la máquina.

- **separación** del equipo de trabajo (o de elementos definidos del mismo) de todas las fuentes de energía (eléctrica, neumática, hidráulica, mecánica y térmica);
- **bloqueo** (u otro medio para impedir el accionamiento) de todos los aparatos de separación (lo que implica que dichos dispositivos deberían disponer de los medios para poder ser bloqueados) y **señalización** del bloqueo de la máquina;
- **disipación o retención** (confinamiento) de cualquier energía acumulada que pueda dar lugar a un peligro;
- **verificación**, mediante un procedimiento de trabajo seguro, de que las acciones realizadas según los apartados anteriores han producido el efecto deseado.

La correcta ejecución de la consignación de una máquina es importantísima en operaciones con maquinaria, equipos e instalaciones. Es un quehacer organizativo y de formación, que incluye desde el hacer el procedimiento de consignación hasta formar a los trabajadores.

Esta consignación principalmente va a afectar a los operarios de mantenimiento de la empresa, sean propios o ajenos. También pueden verse afectados los trabajadores de producción si realizan ellos mismos algunos mantenimientos preventivos como limpiezas o engrases.

Si el mantenimiento requiere que se retiren las protecciones normales, o se requiere el acceso dentro de la zona protegida, entonces se necesitan medidas adicionales para evitar el peligro de los peligros mecánicos, eléctricos y de otro tipo a que puedan estar expuestos los trabajadores. Debe haber reglas en la empresa claras: sobre lo que se requiere en cuanto a materiales, equipos, herramientas, personal, etc; sobre cómo hacerlo, procedimiento de aislamiento o consignación; sobre quién lo va a supervisar, hojas de trabajo, permisos, etc.

Los trabajadores tienen que estar formados e informados en el procedimiento de consignación.

Las reglas básicas son que debe haber aislamiento de las fuentes de energía, normalmente la eléctrica pero no exclusivamente, el seccionador debe ser bloqueado en la posición de abierto (por ejemplo, mediante un candado), y señalizado para indicar que hay trabajos de mantenimiento en curso e informar a todos los que puedan arrancar la máquina.

La consignación requiere el uso de herramientas específicas para este propósito; y no dispositivos tales como paradas o paradas de emergencia u otros tipos de interruptores de la máquina. Cualquier energía almacenada (energía hidráulica o neumática, por ejemplo) también debe ser disipada antes de que comiencen los trabajos. Por supuesto, se tendrá que disponer de las herramientas, EPI's, medios y materiales necesarios para realizar los trabajos.

Si más de un trabajador de mantenimiento está involucrado en el trabajo, cada uno de ellos debe bloquear la alimentación con su propio candado, se pueden utilizar multi-cerros para los candados en tales circunstancias. Tales procedimientos de aislamiento también se pueden aplicar a las válvulas de bloqueo para servicios tales como suministros vapor de agua, aire a presión o de materiales.

Dicho de otra forma a modo de resumen:

- Tengo que parar la máquina totalmente y aislarla.
- Informar a todos los que puedan actuar con la máquina que se van a realizar trabajos en ella.
- Asegurarme que no puede ponerse en marcha durante la duración de los trabajos.

Antes de entrar o trabajar en el equipo, es esencial que la consignación sea verificada por una persona competente, responsable y con mando. Se puede ayudar de checklist para ellos o de la herramienta que la empresa estime oportuno, siempre y cuando se comprueben todos los pasos ejecutados. En muchos centros de trabajo se usan sistemas de **“permisos de trabajo”**.

3.12. TEMPERATURAS EXTREMAS

El contacto o la proximidad con piezas de máquinas o materiales calientes utilizados o producidos por las máquinas pueden ocasionar molestias, dolores y quemaduras.

El contacto con piezas o materiales muy fríos puede ocasionar entumecimiento o congelación y la exposición reiterada al frío puede producir daños en los nervios o en los vasos sanguíneos.



En la medida de lo posible, los riesgos debidos al contacto o a la proximidad con partes de máquinas o materiales utilizados o producidos por máquinas a temperatura elevada o muy baja deberán reducirse evitando que se generen temperaturas peligrosas. Si ello no es posible, se adoptarán las medidas de protección necesarias para evitar el contacto peligroso o la proximidad con las zonas en cuestión, ya sea situándolas a una distancia suficiente de las posiciones a las que las personas llegan habitualmente o colocando resguardos u otras estructuras de protección que incluyan el aislamiento térmico necesario.

Las normas EN ISO 13732-1 y 3:2008 – ofrecen orientaciones sobre la evaluación del riesgo de lesión por contacto con superficies calientes y frías. En dichas normas no existen valores únicos de referencia, sino una franja de temperaturas. El valor límite de la temperatura extrema dependerá de diversos factores como son: material, tipo de contacto, tiempo de contacto y efecto o consecuencia del contacto.

No obstante es posible realizar una comprobación rápida para verificar la ausencia de partes de la máquina cuya temperatura pueda ocasionar quemaduras o congelaciones, que en caso de no estar consideradas en el Manual de instrucciones se deberá consultar al fabricante.



Fotos 42 A y B: si quema, una pegatina y un plástico sujeto con bridas no es la mejor protección, y poner madera debajo puede ser una mala idea por el peligro de incendio que implica.

3.13. MANUAL DE INSTRUCCIONES

Las máquinas nuevas deben ir acompañadas de un manual de instrucciones. Todas las directivas europeas de seguridad del producto requieren que la información se facilite a los usuarios finales para permitir el uso seguro de los productos. Otros, como los instaladores o personal de mantenimiento especializado, también pueden necesitar información para que instalen o mantengan la máquina de forma segura.

Las instrucciones para el usuario deben ser amplias y fáciles de entender, y en la lengua propia del usuario (excepto las partes de mantenimiento especializado que no realizará el

usuario). Además, la información proporcionada sobre el producto, tales como advertencias en forma de pictograma, deberá ser explicada en las instrucciones de uso.

En el caso de maquinaria antigua que carezca de manual de instrucciones, una de las partes de la adecuación de la máquina al Real Decreto 1215/97 de equipos de trabajo es precisamente el realizar un manual de usuario de la máquina, cosa que frecuentemente se olvida. Hay que estar atentos a los manuales de las máquinas para evitar casos como el de la foto 38 o el mostrado en la foto 43, que son dos ejemplos de cómo no se debe redactar un manual de instrucciones y que además da indicaciones que son contrarias a lo que marca la normativa. En la primera porque nos da los dispositivos de seguridad como opcionales y en esta segunda foto porque para proteger al trabajador no hay que limitarse a señalar una zona de peligro. Aunque lo diga el manual que nos han entregado con la máquina, ya se ha mencionado, las protecciones tienen que venir instaladas con la propia máquina y que no son un elemento opcional.

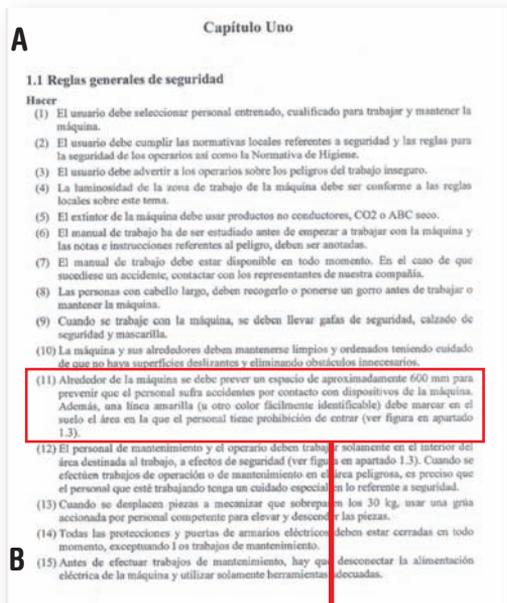
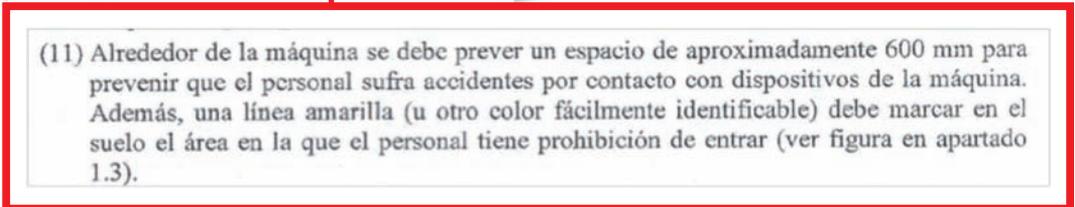


Foto 43 A, B y C: aunque en el manual se indique para prevenir accidentes debe marcar el suelo una línea amarilla, es mejor tener activos los sistemas de seguridad de la máquina. La señalización sola no protege al trabajador frente a los riesgos de la máquina.





3.14. MARCADO

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.
- La designación de la serie o del modelo.
- El número de serie, si existiera.
- El año de fabricación, es decir, el año en el que finaliza el proceso de fabricación.

El marcado CE es una marca visible que el fabricante del equipo, en general de cualquier producto bajo una o más directivas europeas de seguridad, tiene que poner y mediante la cual declara que cumple con los requisitos que le impone la(s) directiva(s) en que el equipo está incluido.

Como se ha dicho ya en este texto se considera máquina aquel producto que está incluido dentro de la Directiva de máquinas y por lo tanto estará marcada según ella. Esto incluye tanto las máquinas nuevas, como las puestas en servicio por primera vez en Europa como las que han sido **modificadas sustancialmente** que se pueden considerar nuevas.

Llegamos a un punto importante, y que suele causar confusiones, que no es otro que el significado de la marca CE. El significado es que la persona responsable de colocar un marcado en la máquina se hace responsable de la conformidad de la máquina, es decir, la marca CE nos quiere decir que la máquina cumple, al menos, con los requisitos que le impone la Directiva. Si al marcado le añadimos la declaración de conformidad la máquina adquiere una presunción de conformidad con la Directiva de seguridad europea y además son libres de circular por Europa.

Aquí hay que hacer una advertencia muy importante, ya que la creencia popular es que el marcado implica que el equipo ha pasado unos controles y es “bueno”, nada más lejos de la realidad. Como hemos dicho justo en el párrafo anterior, tiene una presunción de conformidad pero, el marcado CE no es una marca de garantía, no me garantiza que la máquina cumpla la normativa de seguridad, y tampoco implica que haya tenido que pasar unos controles.

El usuario, y el que pone en servicio la máquina tampoco está de más que lo haga, se recomienda que realice un chequeo de las máquinas antes de ponerlas en uso y esto incluye también el asegurarse que la máquina está acompañada de un manual en el idioma de uso, acompañado del original si no lo es, y de la declaración.

Este chequeo previo a la puesta en uso de la máquina por parte de los trabajadores, lo recomendamos hacer independientemente de si la máquina, o el equipo en general, tiene ya marcado o no lo tiene, por ejemplo por ser anterior 1995.

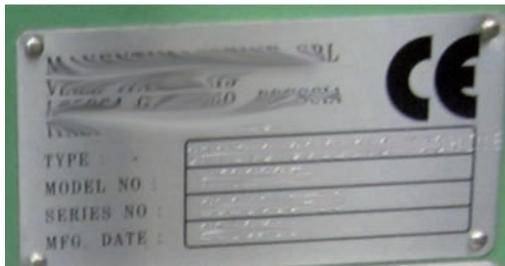
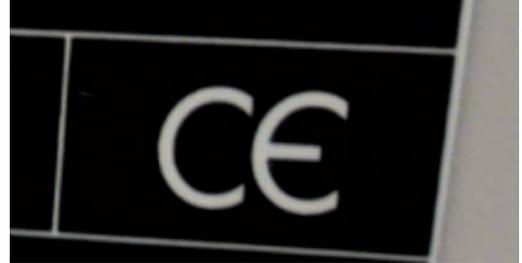
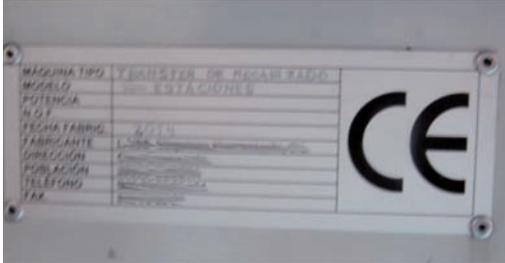
Con el marcado queremos también incorporar aquí algunos marcados para que el usuario pueda verificar qué CE tiene su equipo.



Foto 44: marcado correcto según Directiva Europea.



Fotos 45: marcados CE correctos.



Fotos 46: marcados CE incorrectos.

3.15. SELECCIÓN, RECEPCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS MÁQUINAS

La adecuada selección de una máquina es un quehacer que es necesario abordar antes de instalarla y usarla. Es fundamental determinar claramente cuáles son las prestaciones y condiciones de utilización que se van a requerir a la máquina, y compararlas con lo previsto por los fabricantes, para evitar usos improvisados o condiciones no previstas.

Es especialmente importante determinar si el uso que se va a dar a la máquina es conforme con el previsto por el fabricante cuando el equipo tiene que funcionar en ambientes de riesgo como: locales húmedos, lugares con riesgo de incendio, atmósferas explosivas, etc.

Cuando la máquina llega a la empresa, debería realizarse una comprobación de que todas y cada una de sus características y requisitos de seguridad se adaptan a las exigencias legales y a las especificaciones de seguridad. Además, esta comprobación es una obligación impuesta por el Real Decreto 1215/97 de utilización de equipos de trabajo. Una máquina nueva que se instale por primera vez en una empresa no debería entrar en funcionamiento hasta que no se hubiera hecho esta comprobación inicial.

Para facilitar la comprobación del cumplimiento de los requisitos legales es recomendable procedimentar la recepción de maquinaria.

Para poder realizar la recepción correctamente deberán conocerse los requisitos exigibles a la maquinaria a recepcionar, como, certificados, especificaciones de cantidad y calidad de la producción que debe realizar, legislación de seguridad y contra incendios aplicables, ruido, eliminación de residuos, etc.

La recepción debería realizarse conjuntamente por todos los departamentos afectados por la llegada de la máquina, para analizarla teniendo en cuenta las necesidades de producción, mantenimiento, calidad..., y para comprobar que la utilización de la máquina es segura tanto en reglaje o mantenimiento como en producción.

Para aceptar la máquina, además de comprobar que se cumplen todas las especificaciones legales y técnicas, se harán pruebas funcionales en las condiciones habituales de trabajo como: velocidad, materiales, herramientas y útiles, asegurándose que no se generan riesgos para los trabajadores.

Es recomendable cerciorarse que durante el montaje, instalación, y utilización de los equipos de trabajo nuevos se siguen las instrucciones del fabricante, especialmente para los riesgos residuales, o para los sistemas de protección de la máquina, que puedan depender de las condiciones de instalación del equipo.



I. DEFINICIONES

Accesorio de elevación

Componente o equipo que no es parte integrante de la máquina de elevación, que permita la prensión 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 considerará accesorio de elevación las eslingas y sus componentes.

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 le aplique el real decreto de máquinas

Cadenas, cables y eslingas

Cadenas, cables y eslingas diseñados y fabricados para la elevación como parte de las máquinas de elevación o de los accesorios de elevación.

Certificado de Cumplimiento o Conformidad

Documento que indica, en opinión de un tercero (a veces un organismo notificado), que un producto se considera que cumple con (normalmente) la Directiva de suministro del producto. Este certificado debe conservarse en el expediente técnico. Sin embargo, esto no debe confundirse con la Declaración de Conformidad, que debe ser emitida por el fabricante del producto (o su representante). El Certificado de Cumplimiento o Conformidad no es un sustituto de la Declaración de Conformidad.

Comercializador

Persona física o jurídica que comercializa la máquina en la Comunidad Europea.



Comercialización

Puesta a disposición en la Comunidad Europea de una máquina, o de una cuasi máquina, con vistas a su distribución o utilización.

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

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.

El fabricante o su representante autorizado deberá haber cumplido todas las obligaciones relativas a la conformidad de las máquinas cuando se comercialicen o se pongan en servicio, no antes. La Directiva de máquinas no se aplica a las máquinas antes de su comercialización o puesta en servicio.

Componente de seguridad

Componente que sirve para desempeñar una función de seguridad, que se comercializa 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.

Conjuntos de máquinas

Aquellas máquinas completas individuales o de cuasi máquinas que, para llegar a un mismo resultado, estén dispuestas y accionadas para funcionar como una sola máquina, es decir, están:

- ensambladas juntas para llevar a cabo una función común,
- vinculadas funcionalmente de tal manera que cada unidad afecta al funcionamiento de otras unidades de modo que es necesaria una evaluación de riesgos de todo el grupo, y
- tienen un sistema de control común.

Es decir están unidas y realizan un trabajo único y los riesgos de una máquina afectan a las demás y tienen un mando común.

Varias máquinas que están juntas, pero donde cada una funciona independientemente de las otras no se considera un conjunto de máquinas en el sentido anterior.

Declaración de Conformidad

Declaración formal por escrito por el fabricante o su representante autorizado, que indica que el producto cumple con todas las directivas de suministro de productos relevantes (puede haber varios documentos, uno para cada Directiva).

Declaración de incorporación

Es una declaración escrita formal que sólo se expide para las cuasi máquinas, muy similar a una declaración de conformidad que permite la identificación del fabricante original de la pieza y muestra al cliente que cumple con la Directiva de Máquinas. La cuasi máquina no debe ser puesta en servicio mientras la máquina final en la cual vaya a ser incorporada no haya sido declarada conforme a las disposiciones de la presente Directiva. Las instrucciones para el montaje correcto y seguro de una cuasi máquina se deben entregar junto con la de declaración de incorporación.

Diferencias entre normas y reglas del arte

Las reglas del arte tienen una realidad independiente y ajena a la normalización. Las reglas del arte no están escritas. La norma puede llegar a codificar, en un momento determinado, la regla del arte, pero pronto puede quedar obsoleta. Se puede intentar, a lo sumo, dar cuenta de ella en un momento dado. La norma, en cambio, es un documento escrito y, por lo tanto, rígido (entre una revisión y otra), elaborado mediante procedimientos formales y oficiales. Las reglas del arte tienen un valor consuetudinario. Son obligatorias. Tienen, por tanto, un alcance jurídico superior al de las normas. El profesional deberá respetar las reglas del arte, que siempre prevalecerán frente a una norma facultativa que pudiera ser contraria a las mismas. La coincidencia entre reglas del arte y norma es, sobre todo, una cuestión de hecho. No es posible generalizar esta coincidencia. En el ámbito de las máquinas, las normas armonizadas no pueden pretender «codificar» sistemáticamente el estado del arte, dado que integran muchos otros elementos, como la consideración de los requisitos de la Directiva, la voluntad de los “preventores” o las reflexiones de los investigadores y especialistas. Las reglas del arte que se han de tener en cuenta son las de los profesionales que tendrán que aplicarlas. También es cierto que, para respetar su vocación, la norma debe siempre mantener cierta relación con las reglas del arte de los profesionales que han de servirse de ella. La definición del concepto de norma de la ISO y la Directiva 83/189/CEE modificada prevén que la norma tome en consideración la experiencia de los profesionales. Varias directivas europeas, como la Directiva sobre baja tensión o la Directiva sobre la seguridad de los productos, reconocen oficialmente la función primordial de las reglas del arte en cuanto al cumplimiento de las obligaciones de seguridad. La Directiva sobre máquinas no menciona explícitamente este concepto, subyacente en todo el Anexo I.



Directiva Europea

La Directiva es una disposición normativa de Derecho comunitario que vincula a los Estados de la Unión en la consecución de resultados u objetivos concretos en un plazo determinado, dejando, a las autoridades internas competentes la debida elección de la forma y los medios adecuados a tal fin. Los Estados para su efectiva implementación las transponen al Derecho interno.

Dispositivo amovible de transmisión mecánica

Componente amovible destinado a la transmisión de potencia entre una máquina motora y una máquina receptora. Cuando se comercialice con el resguardo se debe considerar como un solo producto.

Distribuidor

Persona física o jurídica que actúa de intermediario entre el fabricante y el usuario final. No tiene obligaciones explícitas, a menos que sea el representante autorizado del fabricante o la persona que comercializa las máquinas.

Equipo de trabajo

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

Equipo intercambiable

Dispositivo que, tras la puesta en servicio de una máquina, sea acoplado por el propio operador a dicha máquina para modificar su función o aportar una función nueva, siempre que este equipo no sea una herramienta.

Expediente técnico

Los fabricantes de nuevos productos sujetos a las directivas europeas de seguridad deben reunir o ser capaces de reunir la información de diseño, construcción, evaluación y uso del producto para demostrar que cumple con todas las directivas aplicables. A esto se conoce como el expediente técnico de la máquina. Debe estar en una o más de las lenguas oficiales de la Comunidad Europea y tiene que estar disponible por lo menos 10 años desde la última fabricación de la máquina. El expediente técnico se debe elaborar para cada producto que se pone en el mercado o para cada serie de productos idénticos.

Como usuarios no podemos acceder al expediente técnico, sólo podemos acceder a las instrucciones de uso que deben acompañar a nuestra máquina. Los departamentos de industria

de la administración sí están capacitados para solicitar al fabricante o a su representante autorizado el expediente completo.

Fabricante

Persona física o jurídica que diseñe y/o fabrique una máquina o una cuasi máquina cubierta por el Real Decreto de máquinas y que sea responsable de la conformidad de dicha máquina o cuasi máquina con este real decreto, 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 el real decreto de máquinas. En el caso de conjunto de máquinas, en ausencia de fabricante del conjunto, convierte en fabricante al usuario que junta máquinas para que trabajen de forma automatizada.

Máquina

1. Conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados para una aplicación determinada, provisto o destinado a estar provisto de un sistema de accionamiento distinto de la fuerza humana o animal, aplicada directamente. 2. Conjunto como el indicado en el primer punto, al que solo le falten los elementos de conexión a las fuentes de energía y movimiento. 3. Conjunto como los indicados en los puntos 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. 4. Conjunto máquinas como las indicadas en los puntos primero, segundo y tercero anteriores o de cuasi máquinas que estén dispuestas y accionadas para funcionar como una sola máquina. 5. Conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados con objeto de elevar cargas cuya única fuente de energía sea la fuerza humana empleada directamente.

Norma armonizada

Especificación técnica (Estándar Europeo), de carácter no obligatorio, adoptada por un organismo de normalización, bien sea, el Comité Europeo de Normalización (CEN), el Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (Cenelec) o el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (ETSI).

La presunción de conformidad

Los fabricantes tienen que mostrar cómo su producto cumple con los requisitos esenciales de las Directivas Europeas que le afectan. Esto se hace a través de evaluación de la conformidad, que puede implicar una evaluación detallada y compleja y la recogida de pruebas



significativas en un expediente técnico.

Cuando un producto responde completamente a las exigencias de las normas armonizadas, o un aspecto de seguridad de ese producto, por ejemplo, las distancias de seguridad a las partes peligrosas, la norma puede dar al fabricante una “presunción de conformidad” con uno o más requisitos esenciales de la Directiva Europea.

Utilización de un equipo de trabajo

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

Importador

Persona física o jurídica que introduce la máquina en la Comunidad Europea por primera vez.

Organismo Notificado

El Organismo Notificado proporciona una evaluación independiente de un producto sobre todos los requisitos esenciales de las Directivas y los estándares utilizados en el diseño para los que el organismo notificado es competente.

Su función es verificar que el diseñador/fabricante ha producido un producto seguro. Los Organismos Notificados son organizaciones independientes designadas y acreditadas por el Estado miembro en el que se encuentren, la acreditación se lleva a cabo por el Estado miembro a través de su único organismo de acreditación. Sólo pueden actuar dentro de sus ámbitos de competencia, es decir, para determinadas directivas y ciertos módulos de evaluación de la conformidad. Cada organismo notificado tiene su propio número único de identificación de 4 dígitos que debe ser citado por la persona responsable de cualquier declaración de conformidad, cuando un organismo notificado ha participado en la evaluación de un producto. En la página de la comisión europea se puede encontrar un listado de todos los organismos notificados de Europa y sus competencias.

Muchos productos sujetos a directivas pueden ser autocertificadas por el fabricante o por su representante autorizado. Sin embargo, para ciertos productos el fabricante tiene que seguir un procedimiento de evaluación de la conformidad diferente que requiere la participación directa de un organismo acreditado Notificado para verificar de forma independiente la conformidad del producto.

En algunos casos, los fabricantes presentan un prototipo del producto al organismo notificado para examen CE de tipo, junto con una copia del expediente técnico, que debe incluir

las instrucciones de uso. En otros casos, según la Directiva aplicable, se pueden seguir otros procedimientos, por ejemplo la directiva de máquinas ahora permite una evaluación de la conformidad a través de la auditoria de calidad para los procesos de diseño y fabricación.

Si el organismo notificado acepta las pruebas que se le presentaron de que el producto cumple con la Directiva pertinente y con las normas pertinentes expedirá un certificado de examen CE. Cuando un organismo notificado ha emprendido Examen CE de tipo tendrá una copia del expediente técnico que debe proporcionarse a organismo de certificación. El organismo notificado, así como el fabricante, debe conservar el expediente técnico durante los años que le determine cada Directiva Europea, en el caso de máquinas 10 años desde la fecha de fabricación de la última máquina.

Órganos de accionamiento

Todos aquellos elementos sobre los que actúa el operador para comunicar las órdenes a un equipo de trabajo, modificar sus parámetros de funcionamiento, seleccionar sus modos de funcionamiento y de mando o, eventualmente, para recibir informaciones. Se trata, en general, de pulsadores, palancas, pedales, selectores, volantes y, en el caso de algunos equipos de trabajo (por ejemplo máquinas), teclados y pantallas interactivas.

Permisos de trabajo

Un “permiso de trabajo” es un sistema formal por escrito, y seguro de trabajo para controlar las actividades potencialmente peligrosas. El permiso detalla el trabajo a realizar y las precauciones que deben tomarse (por ejemplo, pueden suponer la limitación en el movimiento de los puentes grúa, las precauciones necesarias para el trabajo de alta tensión o los medios de rescate para trabajos confinados). Los permisos deben expedirse firmados, revisados y completados, por alguien competente para hacerlo, y que no está involucrado en la realización del trabajo.

Los permisos de trabajo son apropiados, por ejemplo, en los siguientes tipos de situaciones: cuando el trabajo del contratista afecta a las actividades normales de producción; trabajos que deben ser aislados por la posible entrada de humos, líquidos, vapor o gases; trabajo en caliente que podrían provocar un incendio o una explosión; la entrada en máquinas o espacios confinados; o en general, aquellos trabajos que la empresa valore como de riesgo.

Puesta en servicio

Primera utilización, de acuerdo con su uso previsto, en la Comunidad Europea, de una máquina cubierta por el real decreto de máquinas



Real Decreto

Norma jurídica con rango de reglamento que emana del poder ejecutivo. Se sitúa en el orden de prelación de las normas jurídicas inmediatamente después de las normas con rango de Ley y antes de la orden ministerial.

Reglas/Estado del arte, estado de la técnica

Por estado de la técnica se entiende todas las circunstancias que afectan a la fabricación de un producto: técnicas, económicas, sociales y de medio ambiente. El CEN da una definición del estado de la técnica que es interesante conocer: «estado desarrollado de las posibilidades técnicas, en un momento dado, en lo que se refiere a los productos, los métodos y los servicios, basado en los logros de la ciencia, la tecnología y la experiencia».

Las reglas del arte incluyen los comportamientos técnicos adecuados, accesibles al conjunto de la profesión de la que depende su aplicación y que corresponden al estado de la técnica en el momento de la realización del acto. Las reglas del arte son generalmente la expresión de un hábito técnico y se vinculan, por tanto, a esta fuente del derecho. Sólo los usos probados forman parte de las reglas del arte, que implican «antigüedad, constancia, notoriedad y generalidad». Los usos técnicos que forman parte de las reglas del arte incluyen todos los conocimientos teóricos y prácticos que actualmente se aplican en las empresas industriales. La mayor parte de estos usos se transmiten a los futuros ingenieros y técnicos a través de los centros técnicos y durante su aprendizaje en las empresas. Estos usos incluyen, por ejemplo, las modalidades de representación gráfica de las piezas mecánicas, el conocimiento de las soluciones constructivas (caracterización de las piezas, técnicas de montaje, selección de materiales, definición del producto, etc.)

Representante autorizado

Persona física o jurídica establecida en la Comunidad Europea 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 el real decreto de máquinas

Zona peligrosa

Cualquier zona situada en el interior o alrededor de un equipo de trabajo en la que la presencia de un trabajador expuesto entrañe un riesgo para su seguridad o su salud.

II. CONSULTAS FRECUENTES

¿A qué se refieren cuando nombran el nuevo enfoque y el antiguo enfoque?

Las Directivas, leyes, Reales Decretos etc. suponen una armonización de la legislación europea. Las normas de antiguo enfoque incluían las especificaciones técnicas a cumplir por los productos objeto de la norma. Esto en el marco legislativo de nuevo enfoque en que nos encontramos actualmente ha cambiado, ahora el desarrollo del marco legislativo se realiza a través de las normas armonizadas (las designadas EN).

Es decir, ahora bajo el nuevo enfoque la legislación exige los requisitos de seguridad a cumplir por los productos y el desarrollo técnico de los requisitos se hace a través de normas (armonizadas) que en la mayoría de los casos no son de obligado cumplimiento. Anteriormente al incluir el propio texto legislativo las especificaciones técnicas, antiguo enfoque, se podía ver limitado el saber hacer o inventiva de los desarrolladores.

¿El usuario también tiene que cumplir alguna reglamentación?

El uso normal que cabe esperar del usuario profesional de una máquina es, en primer lugar, el cumplimiento de la legislación relativa a la utilización de equipos de trabajo, Real Decreto 1215/97. Esta normativa marca las medidas de organización que deben adoptar los empresarios para la utilización de los equipos de trabajo, dentro de los cuales se encuentran las máquinas. La citada norma hace hincapié en la formación y la información de los trabajadores y en la puesta a disposición de instrucciones para el uso de las máquinas. El empresario debe velar también por que se realice una comprobación inicial de las máquinas, cuya seguridad depende de las condiciones de instalación antes de la puesta en servicio efectiva del material. Las máquinas que puedan sufrir deterioros capaces de originar situaciones peligrosas deben ser objeto de comprobaciones periódicas y mantenimiento.

Incumbe a los usuarios elegir materiales compatibles con el entorno de trabajo. El Real Decreto establece que a la hora de elegir las máquinas, el empresario tenga en cuenta las condiciones y características específicas de trabajo y los riesgos existentes en la empresa. Esta prescripción se refiere, en primer lugar, a los puestos de trabajo y a los posibles riesgos adicionales derivados de la utilización de la nueva máquina.



Los usuarios deben cumplir también las otras reglamentaciones técnicas relacionadas con la aplicación de las máquinas. Se trata, principalmente, de las prescripciones relativas a los lugares de trabajo, a las limitaciones de emisiones contaminantes en el medio ambiente, almacenamiento de productos químicos, ATEX, etc.

Las máquinas hechas por el usuario para su uso, ¿hay que marcarlas?

Una persona que fabrica máquinas para su propio uso se considera fabricante y tiene que realizar el marcado de la máquina. En dicho caso, las máquinas no se comercializan, puesto que el fabricante no las pone a disposición de otra persona, sino que el propio fabricante es quien las utiliza. No obstante, dichas máquinas deberán cumplir los requisitos de la Directiva de máquinas antes de su puesta en servicio. Lo mismo se aplica a un usuario que conforma un conjunto de máquinas para su propio uso.



Foto 47: lijadora de fabricación propia, tendrá que cumplir el Real Decreto de máquinas.

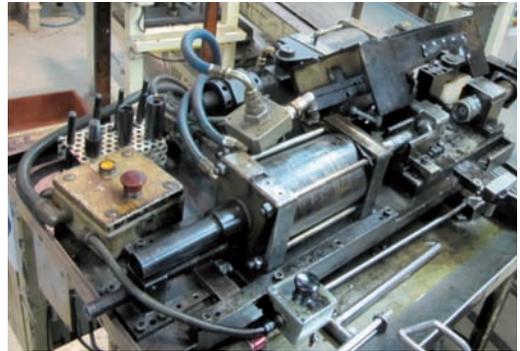


Foto 48: máquina hecha con un cilindro neumático para aplicar presión, necesita un marcado.

Modificaciones

Las máquinas pueden ser modificadas, siempre y cuando se garantice que después de la modificación son tan seguras como lo eran antes de ella. Pero hay que ser conscientes que se pueden crear nuevas responsabilidades sobre la máquina modificada.

Algunos equipos se modifican para el uso propio o para la compraventa de maquinaria. La magnitud de los cambios realizados en la maquinaria original, junto con su procedencia, pueden dar lugar a nuevas obligaciones sobre el propietario, usuario o persona que ha realizado la modificación.

En algunos casos se puede llegar a que la máquina ha sido tan modificada que puede tener

que ser considerada como maquinaria nueva, y quedaría sujeta a la evaluación de la conformidad y los requisitos de marcado CE de la directiva de máquinas como una máquina nueva, incluso, aunque originalmente fuera conforme y tuviera un marcado CE cuando se puso en el mercado por primera vez.

Máquinas nuevas modificadas por el usuario

En la práctica, la modificación de una máquina nueva por el usuario, antes de su primera puesta en servicio efectiva, libera al fabricante de la responsabilidad de la modificación o de las consecuencias que ésta pueda tener sobre los componentes que no hayan sufrido cambios. Si los cambios estaban autorizados por el fabricante e incluidos en la documentación técnica de la máquina y en su declaración de conformidad el marcado de la máquina seguirá siendo válido, de otra forma el marcado se pierde y deberá renovarse.

La obligación de poner en servicio una máquina y usarla de acuerdo con el Real Decreto recae entonces en el usuario. La declaración de conformidad expedida por el fabricante sólo se refiere a la máquina en su estado inicial. Se puede llegar a considerar que el usuario debe redactar una nueva declaración que certifique la conformidad de la nueva máquina modificada.



Foto 49: tupí transformada en pulidora. Es una modificación que hace que sea considerada como maquinaria nueva y necesitará un re-marcado.

Sin embargo, reemplazar partes de la máquina con otras nuevas similares no hace que se tenga remarcar la máquina, por ejemplo, el cambio de piezas por desgaste dentro del programa de mantenimiento preventivo de la máquina.

En este apartado, el tema más delicado que nos podemos encontrar reside en el concepto de modificación importante o modificación sustancial. Es un criterio europeo que una máquina que ha sufrido cambios importantes tiene que ser tratada como si fuera nueva. Por lo tanto, los requisitos aplicables a una máquina nueva le son de aplicación incluida la necesidad de un marcado CE nuevo y aquel que ha realizado las modificaciones sustanciales, sin un acuerdo con el fabricante original, será considerado como el nuevo fabricante.



¿Qué es una modificación sustancial de una máquina?

El concepto modificación importante o sustancial es vago y no queda definido en la Directiva de máquinas. Por ello, da lugar a muchas dudas sobre qué se considera sustancial o donde está el límite entre modificación importante y no importante. La mejor respuesta a esta duda es que cada caso hay que estudiarlo individualmente y que en última instancia la decisión sobre si es sustancial o no la modificación que hemos realizado en la máquina la tiene el organismo competente de la administración en materia de industria.

Trataremos de dar algunas pautas generalmente admitidas y válidas para muchos casos o al menos para los más comunes, aunque otros quedarán fuera y tendrán que ser objeto de estudio específico.

Cuando se realizan cambios en una máquina (o conjunto de máquinas) que supongan una disminución de la protección prevista de la máquina (sea por un cambio funcional o de prestaciones de la máquina o por alterar los sistemas de seguridad) y/o se generan nuevos riesgos o se incrementan los existentes, y si los cambios no están previstos o no han sido acordados con el fabricante, se considerará que se ha producido una modificación importante. La máquina tendrá la consideración de nueva y tendrá que ser remarcada CE. Además, el autor de la modificación sustancial será considerado el nuevo fabricante.

Un caso frecuente es sustituir el control original de la máquina por un autómatas u ordenador. En este caso la máquina ha cambiado su funcionalidad, diseño y modificado los sistemas de seguridad de forma importante al haberse alterado el sistema de mando. La máquina puede ser considerada nueva por lo cual se deberá realizar una evaluación de la conformidad.

En resumen, la maquinaria necesitará la evaluación de la conformidad plena y un nuevo marcado CE cuando la modificación incluya:

Cambios tan extensos que alteran la funcionalidad de la máquina.

Afecta al funcionamiento de dispositivos o sistemas de seguridad, o

introduce riesgos para salud y la seguridad que no estaban en el diseño original o aumenta los existentes.

En caso de duda es necesario un estudio particular y la última palabra la tiene el departamento competente en industria.

Las modificaciones referentes a conjuntos de máquinas

Lo mismo puede aplicarse cuando se modifica un conjunto existente de máquinas. Cuando la modificación, que puede incluir la adición/sustitución de una máquina nueva o de segun-

da mano en el conjunto, si el impacto sobre el funcionamiento o la seguridad de todo el conjunto de máquinas tras evaluarse se considera sustancial se requerirá que el montaje de la máquina y el conjunto resultante pueda tener que volver a cumplir con las disposiciones de la Directiva de Máquinas y así tener que ser re-marcada. Las máquinas individuales del conjunto que no se ven afectadas por los cambios, no tendrán que realizar nuevas evaluaciones.

Renovación de maquinaria con un paquete de seguridad diferente

El cambio a una estrategia de seguridad sustancialmente diferente también puede requerir una nueva evaluación y el cumplimiento de la Directiva de Máquinas, incluso si la máquina original no tenía marcado CE por ser anterior a la Directiva Europea.

Por ejemplo, la sustitución de vallas fijas y puertas con enclavamiento por dispositivos de seguridad fotoeléctricos que requieren el uso de autómatas, probablemente requerirá el re-cumplimiento de la Directiva de máquinas antes de que vuelva a ser puesta en servicio nuevamente, por un lado por la incorporación de autómatas a la máquina si no lo tenía y/o por la creación de nuevos riesgos, o el agravamiento de los existentes.

Maquinaria modificada antes de su primera puesta en servicio

En algunos casos, la nueva maquinaria se modifica antes de ponerse en servicio por primera vez. Si esa modificación es sustancial (por ejemplo, cambio de función y/o un mayor rendimiento de la maquinaria), y estos cambios no se han acordado con el fabricante, el marcado CE original del fabricante quedará anulado y tiene que ser renovado. El modificador es considerado entonces como el fabricante y debe cumplir con las obligaciones de la Directiva de máquinas cuando se coloca en el mercado. Sin embargo, cuando se previeron o fueron convenidas por el fabricante y cubiertos por la evaluación del riesgo del fabricante, documentación técnica y la declaración de conformidad, el marcado CE sigue siendo válido. Esto podría incluir alteraciones menores necesarias para la integración de una máquina dentro de una cadena de montaje, siempre que sean permitidas por los fabricantes de todas las partes pertinentes de la cadena de montaje.

Simple renovación de maquinaria

Simplemente volver a pintar una máquina, la realización de trabajos y mantenimiento de rutina, el cambio de motores, en la sustitución de piezas tales como resguardos por otros nuevos esencialmente idénticos, incluso la sustitución de las zonas críticas de seguridad originales por otros más nuevos y mejores (por ejemplo, enclavamientos más modernos) no equivale a un cambio sustancial.



¿Qué se entiende por Conjunto de máquinas?

Con los conjuntos de máquinas se crean dudas principalmente en dos ámbitos: si lo que tengo en el taller es un conjunto o no; o bien que requisitos tengo que aplicar a un conjunto.

La Directiva de máquinas se aplica a los conjuntos de máquinas, y empezamos por aclarar que es un conjunto de máquinas. Así, entenderemos por conjunto de máquinas a aquellas máquinas completas individuales que se encuentran:

- ensambladas juntas para llevar a cabo una función común,
- vinculadas funcionalmente de tal manera que cada unidad afecta al funcionamiento de otras unidades de modo que es necesaria una evaluación de riesgos de todo el grupo, y
- como unidades constituyentes que tienen un sistema de control común.

Es decir están unidas y realizan un trabajo único y los riesgos de una afectan a las demás y tienen un mando común.

La definición de conjunto de máquinas no es aplicable a una planta industrial completa que consta de un número considerable de máquinas individuales, conjuntos y equipos. Sin embargo, para la aplicación de la Directiva de Máquinas, este tipo de instalaciones grandes pueden generalmente ser divididos en secciones que sí pueden ser considerados como conjuntos de máquinas. Por ejemplo, la recepción de materias primas, procesamiento, envasado o el equipo de carga. En ese caso, los riesgos creados por las diferentes secciones de la planta deben ser cubiertos por la evaluación de riesgos y en su caso por instrucciones de la instalación. Otras normativas también pueden aplicarse a partes de una planta industrial, como ATEX por ejemplo.

La persona/empresa que forma el conjunto de máquinas es generalmente considerada como el fabricante del conjunto y es el responsable de garantizar que el conjunto cumple con los requisitos de seguridad y salud del Real Decreto de máquinas.

En algunos casos, el fabricante del conjunto de máquinas es también el fabricante de las unidades constituyentes, sin embargo, con mayor frecuencia, las unidades constituyentes son de diferentes fabricantes. También se puede dar el caso que las máquinas que forman el conjunto tengan cada una de ellas su marcado CE y su declaración de conformidad, o que alguna de ellas no lo tenga o que no sea una máquina propiamente dicha sino lo que la directiva denomina una cuasi-máquina en cuyo caso tendrá una declaración de incorporación e instrucciones de montaje.

Los conjuntos de máquinas están sujetos a la Directiva de máquinas debido a que su seguridad depende no sólo de la seguridad de diseño y construcción de sus unidades constitutivas, sino también de la seguridad de la unión o interface entre ellas. La evaluación de riesgos debe realizarla el fabricante y debe abarcar tanto los riesgos de las unidades que lo compo-

nen como los riesgos derivados de las interfaces entre las unidades constituyentes. También deberá cubrir los riesgos derivados de la unión que no están cubiertos por la Declaración de Conformidad de las máquinas individuales o la Declaración de Incorporación y las instrucciones de montaje para las cuasi-máquinas.

La Declaración de conformidad de las máquinas y la declaración de incorporación y las instrucciones de montaje de las cuasi-máquinas deben ser incluidos en el expediente técnico para el conjunto de la maquinaria. El expediente técnico del conjunto de máquinas también debe documentar todas las modificaciones que se han hecho a las unidades constitutivas cuando se han incorporado al conjunto. La responsabilidad de la persona que ha construido el conjunto no se extiende al diseño de las máquinas individuales que lo forman, siempre que:

- vengan con una declaración de conformidad o Incorporación
- tengan instrucciones adecuadas para la instalación, uso, mantenimiento, etc.
- tengan marca CE si es el caso
- y estuvieran libres de defectos evidentes (por ejemplo, falta de resguardos).

Una o más de las entidades componentes de un conjunto ya existente de maquinaria pueden ser sustituidos por nuevas unidades, o nuevas unidades se pueden añadir al conjunto existente. Un conjunto de máquinas que comprende unidades nuevas y existentes es objeto de la Directiva de Máquinas. Sin embargo, está claro que, cuando se añade una nueva máquina a un conjunto no se necesita reevaluar las máquinas del conjunto que no se ven afectadas.

Particularidades de la fabricación *in situ*

El cumplimiento de la legislación, puede ser complicado para instalaciones y maquinaria “fabricada” en el sitio. Por ejemplo la automatización de una puerta manual ya existente, que es una operación relativamente frecuente y que en la cual a veces no se es consciente que se está creando una máquina, y que como tal, está sujeta a la legislación de éstas. Un caso muy claro de entender es la motorización de una puerta.

Una puerta manual puede ser modificada mediante la adición de motores y actuadores, o bien, una puerta motorizada completamente nueva puede ser transportada por partes y ser montada en el lugar. En ambos casos, y también en los casos que no sea una puerta sino otro elemento, una nueva máquina se está creando *in situ*, y antes de ser puesta en servicio debe ser segura por diseño y construcción, y en plena conformidad con todos los requisitos pertinentes del Real Decreto de máquinas. Esto incluye el marcado CE de la puerta, la emisión de una declaración de conformidad y la elaboración de instrucciones detalladas. Estas instrucciones deben incluir una descripción de las operaciones de ajuste y mantenimiento que necesita llevarse a cabo por el propietario de la puerta para asegurar la puerta se man-



tiene segura. También debe contener lo que hay que seguir en caso de accidente o avería, especialmente cuando las personas están atrapadas por el mecanismo.

Esto crea un problema de aplicación del Real Decreto de máquinas, ya que éste es de aplicación cuando la máquina está hecha y se comercializa, no dice nada durante la construcción. Por lo tanto, durante el montaje tendrá una gran importancia la evaluación de riesgos y la planificación de los trabajos que se haga para construir la puerta o la máquina de que se trate. Esto incluye tener en cuenta el entorno de la puerta y la probable presencia de personas. Máxime cuando es posible que durante el montaje partes de la máquina estén activas pero no lo estén aun sus dispositivos de seguridad.

La persona responsable como fabricante normalmente será el contratista del trabajo de la automatización de la puerta, o el instalador o el diseñador, o incluso el propietario del local si hace el trabajo el mismo o diseña el sistema.

Cuando una puerta motorizada está totalmente producida y enviada desde fábrica como un producto completo, a pesar de que puede ser en forma de kit y requieren montaje e instalación en el lugar, esto no es considerado como la fabricación *in situ*. En estos casos, el producto debe, como cualquier otra máquina completa, someterse a evaluación de la conformidad y marcado CE, vienen con una declaración de conformidad y las instrucciones completas, incluyendo la instalación y montaje. Además de cumplir con los requisitos del Real Decreto de máquinas. En este caso, el fabricante del kit asume plena responsabilidad por la evaluación de la conformidad del producto en todas las directivas pertinentes, y el que lo instala asume la responsabilidad de la seguridad de instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

¿Qué responsabilidades se adquieren si se importan máquinas de fuera de la UE?

Si la máquina no lleva marcado CE, pero debe llevarlo, la persona u organización que coloca la máquina en el mercado europeo (o que pone en funcionamiento por primera vez en Europa), debe cumplir con los requisitos de la Directiva como si fuera el fabricante. Estos requisitos se aplican tanto a los productos nuevos y como a los de segunda mano no colocados anteriormente en el mercado europeo.

¿Debo solicitar que me envíen la declaración de conformidad? ¿o que marquen la máquina? ¿o que me envíen el manual?

No, el fabricante debe remitir siempre esta documentación acompañando a la máquina, sin que nadie se lo tenga que recordar. El que “olvide” alguna de estas recomendaciones, sobre todo si este olvido es reiterado a pesar de nuestras peticiones, puede poner en duda su interés en el cumplimiento de los aspectos técnicos de la norma (quizá la máquina no sea tan segura como debiera).

¿La máquina tiene que venir con las protecciones o son opcionales?

La máquina tiene que ser servida con todas sus protecciones, no son opcionales ni me pueden vender la máquina sin ellas.

¿Se puede expedir un certificado sobre el Real Decreto 1215/1997?

El Real Decreto 1215/1997 no es certificable, ni contempla «estudio de adecuación» alguno. El Real Decreto 1215/1997 es una norma de prevención de riesgos laborales y, por tanto, la comprobación de su cumplimiento debe llevarse a cabo mediante el sistema de identificación y evaluación de los riesgos y planificación preventiva mediante la actuación de trabajadores designados o servicios de prevención, tal y como disponen el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997 (Sentencia del Tribunal Superior de Justicia. Sala de lo Social. Valladolid. N° de Resolución: 281/2008). Es decir, los certificados que se emiten contra el Real Decreto 1215/97 no tienen valor legal.

¿Cuáles son las principales obligaciones del Real Decreto 1215/1997?

Garantizar que los equipos de trabajo son seguros, para lo cual:

- deben cumplir las condiciones de seguridad exigidas en el Anexo I.
- deben seleccionarse, utilizarse y mantenerse de forma adecuada, cumpliendo las exigencias del Anexo II.

¿Cómo saber si la máquina cumple esas condiciones de seguridad?

Comprobando que el equipo cumple los requisitos del Anexo I. Esta comprobación debe ser realizada por personal cualificado. Los resultados de estas comprobaciones deben documentarse, manteniéndose a disposición de la autoridad laboral durante toda la vida laboral de los equipos.

¿Debe llevar marcado CE una máquina anterior a 1995?

El RD1215/1997 no exige la “certificación” de las máquinas instaladas en las empresas, ni la colocación del marcado CE (siempre que no se modifique sustancialmente la máquina). A estas máquinas no les aplica el RD1435/1992 que marca la obligación del marcado CE.

Lo que se exige es que la máquina cumpla con las exigencias del Anexo I del Real Decreto, por lo que deberá realizarse a todos los equipos la revisión que hemos comentado en el punto anterior por un Técnico de Nivel Superior, en la que teniendo en cuenta los criterios contenidos en el citado Real Decreto, evalúe los riesgos de la máquina y califique la aptitud de los medios de prevención utilizados en la máquina para controlar esos riesgos.



¿Qué es un estudio de adecuación?

Es un informe técnico, que no tiene carácter de certificación, en el que un técnico analiza la adecuación de la máquina al Anexo I de dicho Real Decreto evaluando los riesgos de la máquina y la aptitud de los medios de prevención utilizados en la misma para controlar esos riesgos.

En realidad no es obligatorio disponer de un “estudio de adecuación” por cada uno de los equipos, sino una justificación sobre el cumplimiento de las condiciones del Real Decreto 1215/97.

Tengo una máquina en alquiler que presenta riesgos. ¿De quién es la responsabilidad?

El Real Decreto 1215/1997 habla de las obligaciones del empresario respecto a los equipos de trabajo “que se pongan a disposición de los trabajadores” (Art. 3). Por lo tanto, las responsabilidades para el usuario son las mismas, independientemente de que los equipos sean propios o de alquiler.

Se debe devolver el equipo a su propietario para que se encargue de modificarlo, o se alquila otro.

¿Qué funciones tiene que cubrir el proveedor?

Los proveedores intermedios, distribuidores, deben entregar productos seguros y con la documentación correcta. La mayoría de los nuevos productos están dentro del alcance de una o más directivas de suministro de productos de la UE y por lo tanto, las máquinas nuevas o comercializadas con posterioridad a 1995 deben:

- tener marcado CE
- (por lo general) vienen con una declaración de conformidad, si es una cuasi-máquina (prevista para el montaje con otros equipos) tendrá una declaración de incorporación en lugar de una declaración de conformidad
- ser suministrado con instrucciones para el usuario

Los equipos que no requieran marcado CE, que puede ser el caso de máquinas anteriores a 1995, tienen que ser seguros, seguirán el Real Decreto de equipos de trabajo, e irán acompañados de información adecuada que permita un uso seguro.

Sin embargo, el distribuidor no es responsable de revisar el diseño del equipo con los requisitos esenciales aplicables. Es un intermediario entre el fabricante y el usuario final de la máquina. No le corresponden las responsabilidades señaladas por el Real Decreto de máquinas al fabricante y a su representante en la UE, o importador, en cuanto a su comercialización.

¿Qué requisitos de seguridad debe cumplir el fabricante?

Las Directivas de suministro de productos de la UE cubren productos tales como:

- Maquinaria
- Ascensores
- Sistemas de presión
- Equipo de protección eléctrica y personal
- Equipo para uso en atmósferas explosivas, etc.

Si alguna Directiva es relevante para la máquina, entonces el fabricante, o su representante autorizado en Europa, debe cumplir con todos los requisitos esenciales de salud y seguridad aplicables de dichas Directivas.

Esto debe hacerse antes de colocar la máquina en el mercado europeo, o antes de ponerla en funcionamiento por primera vez. Los requisitos esenciales de salud y seguridad se presentan en cada una de las Directivas Europeas y se trasponen a la normativa de cada estado miembro.

Los fabricantes antes de colocar las máquinas en el mercado europeo deben:

- diseñar y construir una máquina segura
- llevar a cabo el procedimiento de evaluación de la conformidad correspondiente (que, en algunos casos, puede requerir la intervención de un organismo notificado)
- elaborar un expediente técnico
- colocar el marcado CE
- elaborar una Declaración de conformidad (o una declaración de incorporación de las cuasi máquinas)
- proporcionar instrucciones para el usuario, en el idioma del usuario final

El marcado

Un par de cuestiones que se repiten frecuentemente son acerca de quien tiene que colocar el marcado y que productos llevan marcado. Colocar el marcado CE en la máquina es responsabilidad del que la pone en el mercado o del que la pone en servicio por primera vez. Normalmente éste será el fabricante o su representante autorizado en Europa, pero puede tratarse también del importador o del usuario que modifica una máquina ya marcada o el que construye una máquina para su propio uso. Y el marcado sólo se aplica a aquellos productos que se encuentran bajo una de las directivas de producto, por ejemplo, maquinaria, equipos a presión, equipamiento eléctrico de baja tensión, equipo para uso en atmósferas explosivas, etc. Los productos que no estén bajo una Directiva no deben llevar marcado CE.

Una última cosa, hay que tener en cuenta que una máquina pueda tener varios marcados sobre ella. Por ejemplo en componentes de seguridad o partes que el fabricante ha incorpo-



rado a su equipo, no hay que confundir el marcado de la máquina propiamente dicha con el marcado de alguna de sus partes.

¿Cuál es el proceso de marcado?

El proceso de marcado termina con la colocación de la marca CE y la placa de características en la máquina pero antes tiene otros pasos que son:

- llevar a cabo una evaluación de riesgos de la máquina a lo largo de su ciclo de vida
- identificación de los requisitos de seguridad a aplicar con los riesgos evaluados
- tener en cuenta las buenas prácticas y el estado de la técnica, las normas pueden ayudar en el cumplimiento de estos requisitos
- en algunos casos habrá que recurrir a organismos notificados para asegurar la seguridad del equipo
- reunir y guardar la información del diseño, pruebas y fabricación en el expediente técnico, que recordamos que tiene que ser guardado para el caso de máquinas al menos 10 años desde que la última unidad fue fabricada. Aclaremos que reunir y guardar no significa necesariamente que esté físicamente sino que se está en disposición de hacerlo en cualquier momento que la autoridad competente lo pida
- realización de la declaración de conformidad
- redacción del manual de instrucciones

¿Qué significa el marcado CE?

Al colocar el marcado CE, el fabricante afirma que el producto cumple con todas las Directivas de la UE aplicables a ese producto. Sin embargo, el marcado CE en sí mismo no garantiza la seguridad, ni es una marca de calidad. Los proveedores intermedios y los usuarios pueden contar con el marcado CE para dar una presunción de conformidad con la(s) Directiva(s) pertinente(s) de suministro del producto(s), siempre que:

- esté libre de defectos claros y evidentes (es decir, tales como partes dañadas o desaparecidas, conductores eléctricos expuestos, etc.)
- viene con instrucciones adecuadas
- viene con (en la mayoría de los casos) una declaración CE de conformidad

Las normas que se relacionan en los equipos ¿Dónde puedo encontrarlas?

Están disponibles a través de los organismos nacionales de normalización, en España AENOR.

Los títulos de todas las normas armonizadas que soportan una o más directivas de suministro de productos se publican en el Diario Oficial de la Unión Europea. Una lista de las Directivas con detalles de sus referencias y enlaces a las normas que las apoyan está disponible en el sitio web de la Comisión Europea.

¿Cuál es el estatus legal de las normas?

Salvo que la administración competente las haga obligatorias mediante ley, decreto o reglamento, las normas (UNE, EN, ISO, etc.) no son de obligado cumplimiento, sólo proporcionan orientación. Sí se deben cumplir los requisitos esenciales de las Directivas Europeas. Sin embargo, cuando un fabricante declara su conformidad con una norma armonizada en la Declaración de Conformidad, el fabricante debe cumplirla en su totalidad.

Ya hemos dicho que no son de obligado cumplimiento pero el cumplimiento de una norma armonizada da presunción de conformidad con uno o más requisitos esenciales de la Directiva correspondiente.

Podemos encontrarnos con “información” confusa al respecto, por ejemplo, la foto 47. Datos como estos dan lugar a dudas que confunden al usuario.



Foto 50: imagen de una página WEB con información engañosa.



Según este texto “debe ser fabricada”, lo cual es opcional. Y lo más grave del texto es que indica (y marca en negrita) como “necesario reevaluar la máquina contra la norma y poner al día la declaración de conformidad pertinente”, lo cual es absolutamente incorrecto ya que por el hecho de que se cambie o actualice una norma no se necesita poner al día la declaración de conformidad. De hecho las normas se actualizan y cambian con frecuencia y eso no invalida las declaraciones que las incluyen.

¿Qué cubre la Directiva de máquinas?

La Directiva de máquinas, que al ordenamiento jurídico Español se ha traspuesto mediante Real Decreto, se aplica a:

- máquinas y cuasi-máquinas
- equipos intercambiables
- componentes de seguridad
- los accesorios de elevación
- cadenas, cables y eslingas
- los dispositivos amovibles de transmisión mecánica

Estando expresamente excluidos otros productos como por ejemplo, equipos para ferias, determinados medios de transporte, ciertos productos eléctricos y electrónicos,...

La directiva de máquinas también excluye la maquinaria impulsada por fuerza humana o animal. Sin embargo, las máquinas de elevación cuyo accionamiento es la aplicación de fuerza humana permanecen en su alcance.

¿Los resguardos de recambio y componentes de seguridad tienen que llevar marcado CE?

En virtud de la Directiva de Máquinas, estos deben llevar la marca CE y cumplir los requisitos de evaluación de la conformidad como si fueran máquinas. La excepción es cuando dichos componentes forman parte de una máquina completa, en cuyo caso la marca CE de la máquina cubre estos artículos también; o si se suministran como piezas de repuesto por el fabricante original de la máquina. Si estos artículos se suministran de forma independiente a los clientes, o a otros fabricantes que utilizan esos elementos en sus propios productos, sí tendrán que estar marcados ya que tienen la consideración de componentes de seguridad.

¿El fabricante me tiene que entregar el expediente técnico del equipo?

El fabricante no tiene por qué entregar a sus clientes el expediente técnico, ya que el archivo contiene información confidencial. Sin embargo, los fabricantes deben proporcionar instrucciones completas para el uso y mantenimiento seguro del equipo, así como otros datos tales como los niveles de ruido y vibraciones de la maquinaria, y cómo combinar el

artículo con otros productos si está previsto.

Las autoridades competentes de cada estado miembro de la Unión Europea tienen derecho a pedir información sobre el expediente técnico.

¿Qué es un Permiso de trabajo?

Las instrucciones o procedimientos son adecuados para la mayoría de las actividades de trabajo, pero algunas requieren un cuidado especial. Un «permiso de trabajo» es un sistema formal declarando exactamente qué trabajo se debe hacer y cuándo, y qué partes son seguras. Una persona responsable debe evaluar el trabajo y comprobar la seguridad en cada etapa. Las personas que hacen el trabajo tienen que demostrar que entienden los riesgos y las precauciones necesarias.

Los permisos son efectivamente un medio de comunicación entre la administración de la empresa, supervisores de la planta y los que llevan a cabo el trabajo. Ejemplos de trabajos en los cuales se deberían emplear los “permisos de trabajo” pueden ser los trabajos en espacios confinados, trabajos en alta tensión, trabajos en altura, etc. Es también un medio de coordinar diferentes actividades de trabajo para evitar conflictos.

Cabe destacar, sin embargo, que un «permiso de trabajo» no es un sustituto para la evaluación de riesgos, pero puede ayudar a traer la evaluación del riesgo «a la vida», que es lo verdaderamente importa.

Principios clave de los permisos de trabajo:

- 1- La expedición de un permiso no constituye, por sí mismo, hacer un trabajo seguro;
- 2- Funciones y responsabilidades: ¿está claro quién está al cargo o se solapa?;
- 3- Si el trabajo no se puede acabar en un turno, asegúrese de que se dejará en un estado seguro y que las instrucciones son claras y están disponibles para el siguiente turno;
- 4- El permiso debe contener toda la información pertinente, correcta y se presentará en un formato adecuado (por ejemplo, no excesivamente complejo o ambiguo, un permiso de A4 a una cara puede ser suficiente);
- 5- Garantizar la participación de los usuarios finales en el diseño del sistema de permisos, y el proceso de diseño de documentos;
- 6- Proporcionar toda la información pertinente (incluidos los peligros y controles) a todo el personal involucrado;
- 7- Asegurarse que otras personas son conscientes de lo que el personal de mantenimiento están haciendo, y viceversa;



- 8- Los permisos se deben mostrar en un lugar apropiado, en una disposición sistemática, que permitan al personal comprobar que el equipo está aislado o en mantenimiento;
- 9- Establecer vínculos entre los permisos relacionados, considerar las tareas simultáneas y las actividades interdependientes;
- 10- Considere el equilibrio entre la comunicación de la información rutinaria de seguridad en un permiso (por ejemplo orden y limpieza), y las cuestiones específicas de la tarea en cuestión;
- 11- El sistema de permisos debe tener un proceso para la entrega en planta a la finalización de los trabajos;
- 12- Capacitar a todos los usuarios en el sistema y proporcionar información a otras personas afectadas por ella;
- 13- Asegurar la gestión y revisión eficaz del sistema de permisos de trabajo.

¿Qué debe incluir el manual de instrucciones?

El contenido detallado está desarrollado en la Directiva de Máquinas en su apartado 1.7. y se puede resumir en:

- la razón social y dirección completa del fabricante y de su representante autorizado
- la designación de la máquina
- la declaración CE de conformidad
- descripción general de la máquina y de los puestos de trabajo
- uso previsto de la máquina y mal uso previsible
- instrucciones para la puesta en servicio y la utilización de la máquina
- información sobre los riesgos residuales y las medidas preventivas complementarias necesarias
- medidas preventivas que debe adoptar el usuario y los equipos de protección individual si son necesarios
- características de las herramientas que pueden usarse en la máquina
- instrucciones para las operaciones de transporte y almacenamiento
- instrucciones para permitir el reglaje y el mantenimiento, incluidas las medidas preventivas
- las piezas de recambio que deben utilizarse, si afectan a la seguridad

En la Directiva se realiza una mención explícita a la información publicitaria. Así, 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.

Las instrucciones deben cubrir no sólo el uso previsto de un producto, sino tener en cuenta el mal uso razonablemente previsible, advirtiendo de formas en que el producto no debe ser utilizado. Cuando el producto está destinado a ser utilizado por personas no profesionales, las instrucciones deben ser redactadas y se presentarán teniendo en cuenta el nivel de la educación y la comprensión general que se puede esperar de este tipo de usuarios.

La información sobre la emisión de ruido de la maquinaria se debe proporcionar, y en el caso de máquinas guiadas a mano, también debe proporcionarse información sobre las vibraciones transmitidas. Así mismo cuando la maquinaria pueda emitir radiación no ionizante que puedan causar daños a las personas, en particular a las personas portadoras de dispositivos médicos activos o inactivos, tendrá que estar incluida la información sobre la radiación emitida para el operador y las personas expuestas.

¿En qué idioma tiene que venir el manual de instrucciones?

Las instrucciones y advertencias dadas en las máquinas deben estar en la lengua o lenguas del Estado europeo en el que se comercializa el producto y pone en servicio. Esto puede requerir versiones lingüísticas para cada Estado miembro, o, como se ve a menudo, instrucciones y advertencias en los idiomas de todos los estados miembros donde se comercializa. Cuando se dan las advertencias gráficas, se deben explicar en el manual de instrucciones.

La parte de las instrucciones de mantenimiento de la máquina destinada al uso exclusivo de personal de mantenimiento especializado puede ser suministrada en el idioma oficial que comprenda dicho personal de mantenimiento especializado. Sin embargo, las partes generales de las instrucciones deberán presentarse en el idioma del usuario final.

Una copia del manual de instrucciones original, junto con las traducciones, debe ser incluida junto a la documentación de la máquina.

¿El manual de instrucciones tiene que estar obligatoriamente en papel?

No es obligatorio que esté en papel. Los manuales de instrucciones pueden estar en papel o en soporte electrónico, siendo ambos válidos. Pero en ambos casos deberá ser entregado por el fabricante y acompañar a la máquina.

¿Qué significa la declaración de conformidad?

Es una declaración formal por parte de un fabricante o representante autorizado, que el producto al que se aplica cumple los requisitos pertinentes de todas las directivas de seguridad



de producto aplicables a ese producto. Es una señal de que un producto ha sido diseñado y construido cumpliendo los requisitos esenciales pertinentes.

Una declaración de conformidad no es un certificado de calidad, ni una garantía para la seguridad. Sin embargo, junto con el marcado CE del producto, la declaración de conformidad presupone para los proveedores en la cadena de distribución y para el cliente final la conformidad del producto con la(s) Directiva(s) que incluye. Además, las autoridades de vigilancia del mercado, deben presumir que los productos con marcado CE, acompañados de una declaración de conformidad cumplen con las disposiciones de la(s) Directiva(s), a menos que se demuestre lo contrario (por ejemplo, al examinar o probar el producto).

Los productos sujetos a más de una Directiva pueden venir con una sola declaración de conformidad que incluya dos o más directivas, o puede venir con varias declaraciones, una para cada Directiva. Sin embargo, cuando un producto se incorpora en otro, como un bloqueo de seguridad en una máquina, la Declaración de conformidad del producto final sólo puede declarar la conformidad del producto final completo. En este caso, la(s) Declaración(es) de los componentes debe(n) formar parte del expediente técnico del producto completo.

¿Qué tiene que incluir la declaración de conformidad?

Los requisitos precisos se especifican en cada directiva pertinente, pero esencialmente las declaraciones de conformidad deben incluir lo siguiente:

- razón social y dirección completa del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado;
- nombre y dirección de la persona facultada para reunir el expediente técnico, quien deberá estar establecida en la Comunidad
- descripción e identificación del producto, que puede incluir información sobre el modelo, tipo y número de serie
- una declaración en cuanto a que el producto cumple con todas las disposiciones pertinentes de la(s) Directiva(s).
- en su caso, nombre, dirección y número de identificación del organismo notificado que llevó a cabo el examen CE o aprobó el sistema de aseguramiento de calidad total
- en su caso, una referencia a las normas armonizadas, otras normas y especificaciones técnicas que se hayan utilizado
- la identidad y firma de la persona apoderada para redactar esta declaración en nombre del fabricante o de su representante autorizado

¿Quién tiene que quedarse con la declaración de conformidad?

Si usted es un proveedor de productos debe pasarlo por la cadena de suministro para el usuario final, el comprador final tiene derecho a recibir una copia de la Declaración de conformidad para el producto en particular. Los compradores deben conservar las declaraciones de conformidad, ya que proporcionan pruebas documentales de que un producto cumple los requisitos de seguridad aplicables a dicho producto cuando se comercializó o se puso en servicio.

Si la máquina no viene con una declaración de conformidad, debe informarse a través de la cadena de suministro para que se la envíen. Los compradores tienen derecho a recibir la declaración correcta de conformidad junto con la máquina.

¿Qué necesito para comprar una máquina?

Siempre que se compra una máquina nueva, ésta debe venir acompañada del marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones. Se piensa que todas las máquinas que tienen esa documentación poseen el visto bueno de la administración o algún organismo de control para ser comercializadas, cuando ya hemos visto que esto no es así.

En el caso de que el fabricante comercialice una máquina que no cumpla el Real Decreto 1644/2008 de máquinas, porque haya marcado una máquina que presente riesgos que deberían estar protegidos, o incluso porque ni siquiera la haya marcado, incurrirá en responsabilidades legales que deberá afrontar él mismo, pero esto en ningún caso exime de las responsabilidades que tiene el empresario con respecto a sus trabajadores. Para estar más seguros de adquirir un equipo conforme y seguro es necesario empezar por elegir correctamente la máquina que vamos a comprar. Tampoco es de extrañar que no se haga el pago en su totalidad hasta que se ha recepcionado la máquina, incluyendo comprobaciones, y estemos seguros que cumple formalmente y en la práctica la normativa de seguridad.

Antes de comprar, piense:

- dónde y cómo se va a utilizar
- para qué lo utilizará
- quién lo utilizará
- cuáles son los riesgos a la salud y la seguridad que pudieran derivarse de su uso, y
- cómo reducen los riesgos de seguridad y salud los diferentes fabricantes



Esto puede ayudarle a decidir qué equipo puede ser adecuado, especialmente en las compras de producto estándar. Si se está comprando un equipo más complejo o hecho a medida, se deben discutir los requisitos con los proveedores potenciales, que pueden asesorar sobre las opciones disponibles. Cuando se hace el pedido, hay que especificar por escrito todas las condiciones de seguridad. Y muy importante al adquirir una nueva máquina, asegúrese de cuáles son los requisitos de mantenimiento. Haga que se especifiquen por escrito, recuerde que deben estar incluidas en el manual de instrucciones.

Si la máquina se fabricó después de enero de 1995, sea nueva o de segunda mano tendrá que venir con toda su documentación original. Si no trae la documentación, lo más aconsejable sería no comprar esa máquina.

Si se compra una máquina fabricada después del 29/12/2009

Le aplican las obligaciones de la Directiva 2006/42/CE o del RD1644/2008 que traspone dicha Directiva.

Si se compra una máquina comercializada entre enero de 1995 y el 29/12/2009

La máquina debe venir con el marcado CE, declaración CE de conformidad y manual de instrucciones en castellano, conforme a los requisitos del R.D. 1435/1992, modificado por el R.D. 56/1995.

Si se compra una máquina fabricada antes de enero de 1995

Es recomendable pedir un informe, no un certificado, que asegure que la máquina cumple los requisitos mínimos de seguridad y salud requeridos en el Anexo I del Real Decreto de equipos de trabajo. Puede ser que se compre la máquina sin adecuar, pero se habrá de realizar la adecuación antes a su puesta en marcha por lo que tendremos un incremento del coste.

Para que la adquisición de maquinaria sea lo más acertada posible es recomendable que el encargado de comprarlas tenga alguna formación sobre prevención de riesgos laborales y, sobre todo, sobre el contenido máquinas y su normativa. En empresas de pequeño tamaño o poca estructura, este responsable de máquinas será en muchas ocasiones el propio empresario, que no está de más si no dispone de los conocimientos necesarios que pida asesoramiento a su organización preventiva.

No hay que olvidar que muchos aspectos relacionados con el cumplimiento de la legislación de máquinas supondrán la toma de decisiones importantes para la empresa: para adecuar una máquina al Real Decreto 1215/97 habrá que asumir en muchas ocasiones una inversión; también podría requerir el cambio de hábitos de los trabajadores de producción y

mantenimiento (se van a encontrar protecciones donde antes no había nada); o, entre otras muchas cosas, al plantearse la compra de una máquina, será necesario decidir entre comprar una máquina más cara pero que cumple más fielmente la legislación, u otra más barata pero que quizá no asegure el cumplimiento y el ahorro lo podemos perder por un accidente. Es fundamental que en este proceso de compra y utilización de máquinas intervenga decididamente el empresario y/o la dirección de la empresa.

Durante el proceso de selección de la máquina, se tendrá en cuenta la idoneidad de la documentación recibida, y si la forma de controlar los riesgos descrita por los respectivos fabricantes es la más adecuada o no. Seleccionar una máquina para que sea segura puede resultar complicado para un profano, y evidentemente cuando la máquina tenga cierta complejidad, será necesario el asesoramiento de un experto.

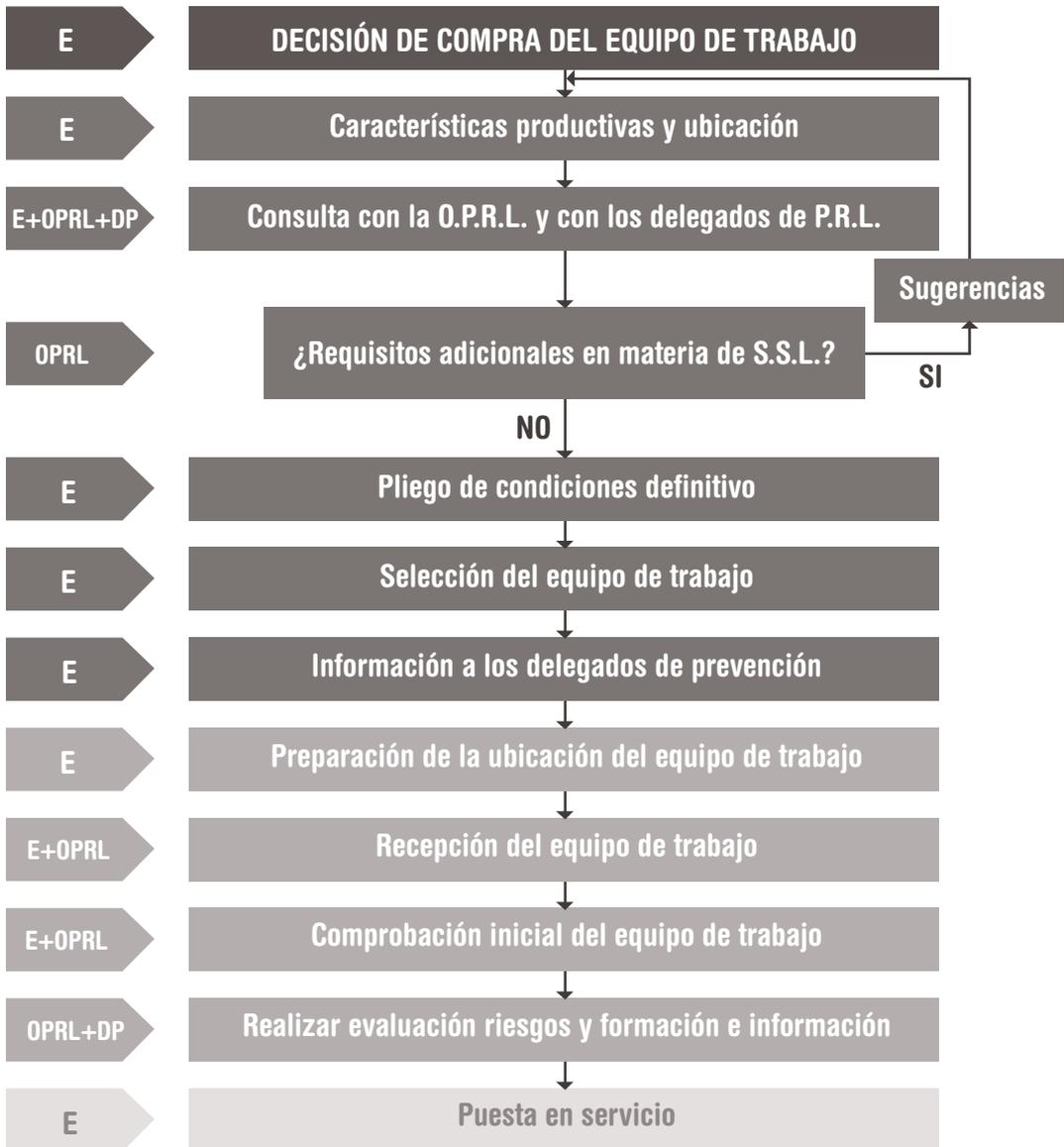
La empresa compra una máquina fabricada después del 1 de enero de 1995 en un país que no es de la Unión Europea.

En este caso, es el representante de ese fabricante en la Unión Europea quien debe facilitar al comprador la declaración CE de conformidad, el manual de instrucciones y la máquina con el marcado CE conforme a la Directiva 2006/42/CE o al RD1644/2008 que traspone dicha Directiva, en el supuesto de que se comercialice por primera vez en la Comunidad Europea con fecha posterior a 29.12.2009.

Si la empresa compró esta máquina anteriormente al 29.12.2009, los requisitos que debe exigir son los de Directiva 89/392/CEE o RD1435/1992.

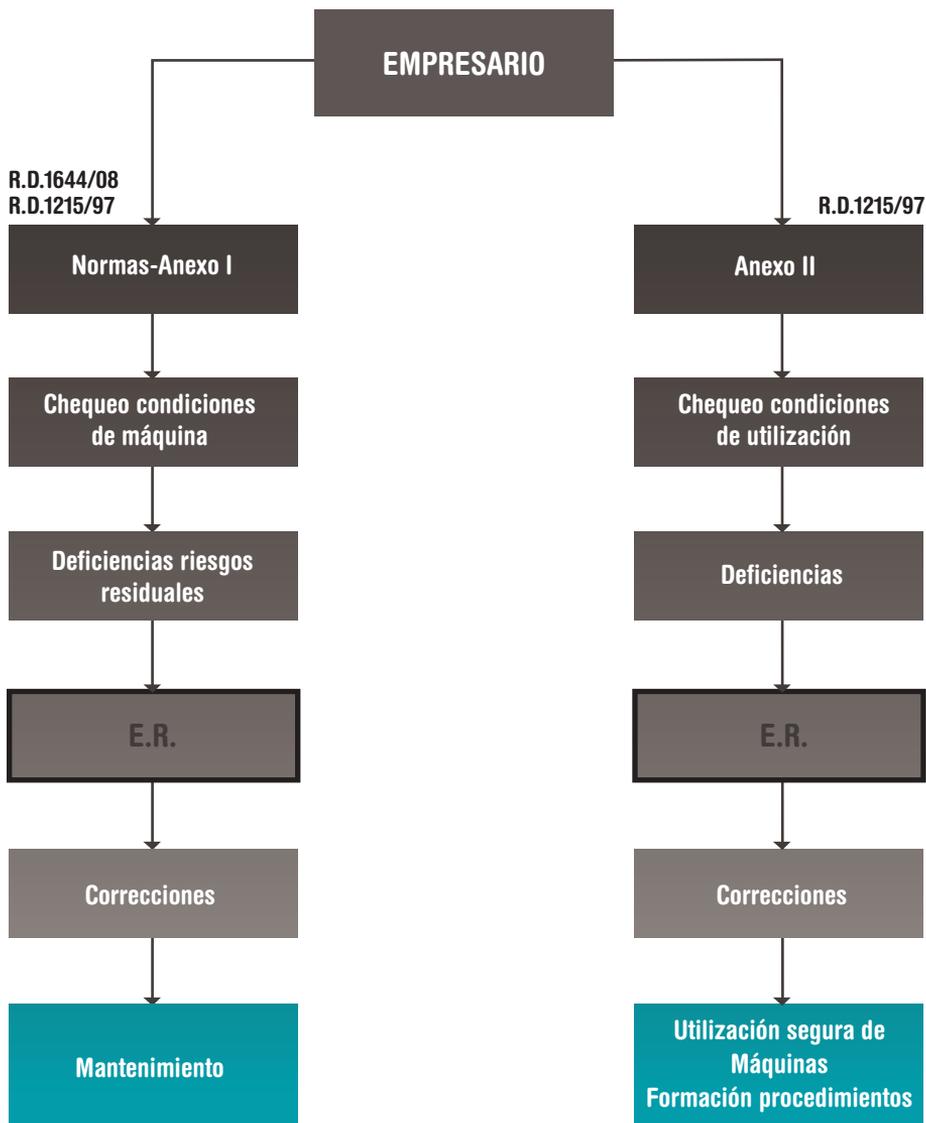


PROCEDIMIENTO GENÉRICO DE COMPRA



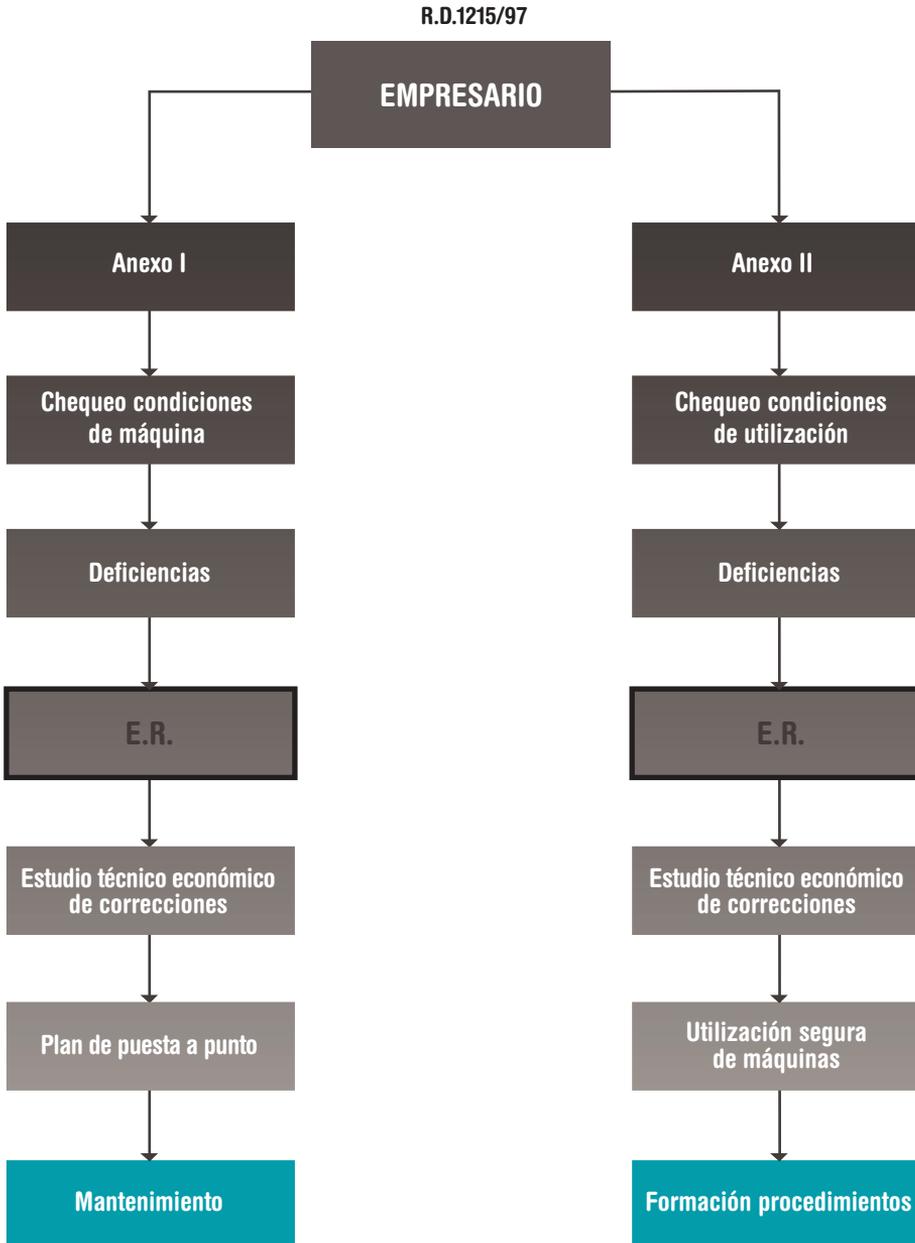
E: empresario / DP: delegados de prevención / OPRL: organización de PRL de la empresa.

III. PROCEDIMIENTO GENERAL DE CHEQUEO





MÁQUINAS ANTERIORES A 1995



IV. CHECKLISTS

Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo (Anexo I del R.D. 1215/1997)

| 1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS | | | | |
|--|----|----|------|---------------|
| REQUISITO | SI | NO | N.P. | OBSERVACIONES |
| ÓRGANOS DE ACCIONAMIENTO | | | | |
| Son claramente visibles e identificables | • | • | • | |
| Están indicados con una señalización adecuada | • | • | • | |
| Están situados fuera de las zonas peligrosas | • | • | • | |
| Están dispuestos y protegidos frente a accionamientos involuntarios | • | • | • | |
| Desde el puesto de mando se observa toda la zona de operación | • | • | • | |
| En caso contrario, existe advertencia acústica o visual que preceda a la puesta en marcha | • | • | • | |
| Los sistemas de mando son seguros (resistencia y prestaciones de seguridad adecuadas al nivel de riesgo) | • | • | • | |
| PUESTA EN MARCHA | | | | |
| Solo se efectúa mediante accionamiento voluntario | • | • | • | |
| PARADA | | | | |
| Existe órgano de accionamiento que permite su parada total en condiciones de seguridad | • | • | • | |
| La orden de parada tiene prioridad sobre la puesta en marcha | • | • | • | |
| Se dispone de parada de emergencia | • | • | • | |
| CAIDA DE OBJETOS O PROYECCIONES | | | | |
| Dispone de dispositivos de protección adecuados frente a caída de objetos | • | • | • | |
| Dispone de dispositivos de protección adecuados frente a proyecciones | • | • | • | |
| EMISIÓN DE GASES, VAPORES, LÍQUIDOS O POLVO | | | | |
| Está provista de dispositivos de captación o extracción de dichos agentes | • | • | • | |



1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS

| REQUISITO | SI | NO | N.P. | OBSERVACIONES |
|---|----|----|------|---------------|
| ESTABILIDAD. MEDIOS DE ACCESO Y PERMANENCIA | | | | |
| La máquina está correctamente estabilizada (fijación u otros medios) | • | • | • | |
| Las condiciones de acceso y permanencia sobre la máquina son seguras | • | • | • | |
| ESTALLIDO O ROTURA | | | | |
| Dispone de medios de protección adecuados frente al riesgo de estallido o rotura de elementos del equipo de trabajo | • | • | • | |
| CONTACTO MECÁNICO CON ELEMENTOS MÓVILES | | | | |
| Existen resguardos o dispositivos que impiden el acceso a zonas peligrosas | • | • | • | |
| Existen dispositivos que garantizan la parada de los elementos móviles antes de acceder a ellos | • | • | • | |
| Los resguardos y dispositivos de protección son sólidos y resistentes | • | • | • | |
| No ocasionan riesgos suplementarios | • | • | • | |
| No pueden ser anulados y puestos fuera de servicio | • | • | • | |
| Están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa | • | • | • | |
| Permiten la observación del ciclo de trabajo | • | • | • | |
| Permiten las intervenciones indispensables sin ser desmontados | • | • | • | |
| ILUMINACIÓN | | | | |
| La iluminación de la zona de trabajo y de mantenimiento es adecuada | • | • | • | |
| SUPERFICIES CALIENTES O MUY FRIAS | | | | |
| Las partes de la máquina a temperaturas elevadas o muy bajas están protegidas contra el riesgo de contacto o proximidad de trabajadores | • | • | • | |
| DISPOSITIVOS DE ALARMA | | | | |
| Los dispositivos de alarma son perceptibles y comprensibles | • | • | • | |

1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS

| REQUISITO | SI | NO | N.P. | OBSERVACIONES |
|---|----|----|------|---------------|
| SEPARACIÓN DE LAS FUENTES DE ENERGÍA | | | | |
| Está provista de dispositivos claramente identificables para separar cada fuente de energía | • | • | • | |
| SEÑALIZACIÓN Y ADVERTENCIA | | | | |
| Dispone de las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad | • | • | • | |
| INCENDIO Y CONDICIONES AMBIENTALES AGRESIVAS | | | | |
| El equipo es adecuado frente al riesgo de incendio o de calentamiento | • | • | • | |
| El equipo está provisto de sistemas de protección frente a condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas | • | • | • | |
| EXPLOSIÓN | | | | |
| El equipo es adecuado frente al riesgo de explosión | • | • | • | |
| RIESGO ELÉCTRICO | | | | |
| El equipo es adecuado frente al riesgo de contacto eléctrico directo e indirecto | • | • | • | |
| RUIDO, VIBRACIONES Y RADIACIONES | | | | |
| Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de ruido | • | • | • | |
| Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de vibraciones | • | • | • | |
| Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de radiaciones | • | • | • | |
| LIQUIDOS CORROSIVOS O A ALTA TEMPERATURA | | | | |
| El equipo que opera con líquidos corrosivos dispone de protecciones para evitar el contacto accidental con los mismos | • | • | • | |
| El equipo que opera con líquidos a alta temperatura dispone de protecciones para evitar el contacto accidental con los mismos | • | • | • | |

Si: la máquina cumple con la disposición aplicable, no cabe realizar ninguna acción complementaria sobre el apartado estudiado.

No: la máquina no cumple con la disposición aplicable, se debe realizar la evaluación de riesgo sobre el apartado en estudio, para posteriormente definir las medidas correctoras necesarias.

No procede (N.P.): no aplica a la máquina



Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo (Anexo II del R.D. 1215/1997)

| 1. CONDICIONES GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO | | | | |
|--|-----------|-----------|-------------|----------------------|
| REQUISITO | SI | NO | N.P. | OBSERVACIONES |
| INSTALACIÓN, DISPOSICIÓN Y UTILIZACIÓN | | | | |
| El equipo se instala, dispone y utiliza de modo que se reducen los riesgos para los usuarios y demás trabajadores | • | • | • | |
| Se dispone de instrucciones para la instalación, disposición y utilización recogidas en manual de instrucciones del fabricante o manual de uso elaborado por el empresario | • | • | • | |
| En su montaje se tiene en cuenta lo siguiente: | | | | |
| Existe suficiente espacio libre entre los elementos móviles de equipo y los elementos fijos o móviles de su entorno | • | • | • | |
| Se dispone de espacio libre para la retirada o suministro de las sustancias utilizadas y/o producidas por el equipo | • | • | • | |
| Se dispone de espacio suficiente para la conexión y/o desconexión del equipo de trabajo a sus fuentes de energía | • | • | • | |
| ACCESO Y PERMANENCIA | | | | |
| Se dispone de medios de acceso y permanencia seguros por razones de uso, ajustes, limpieza o mantenimiento | • | • | • | |
| UTILIZACIÓN | | | | |
| Se utiliza según indicaciones del fabricante | • | • | • | |
| Se utiliza con los medios de protección previstos | • | • | • | |
| PUESTA EN MARCHA Y COMPROBACIONES | | | | |
| Se comprueba antes de su utilización que las protecciones y condiciones de uso son adecuadas | • | • | • | |
| Se comprueba antes de su utilización que su conexión o puesta en marcha no representa un peligro para los trabajadores | • | • | • | |
| Se dispone de instrucciones para el tipo y frecuencia de las comprobaciones a realizar recogidas en manual de instrucciones o manual de uso | • | • | • | |
| Se deja de utilizar si se producen deterioros o averías que comprometen su seguridad | • | • | • | |

1. CONDICIONES GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

| REQUISITO | SI | NO | N.P. | OBSERVACIONES |
|---|----|----|------|---------------|
| ELEMENTOS PELIGROSOS ACCESIBLES | | | | |
| Caso de no poder protegerse totalmente, se adoptan medidas complementarias | • | • | • | |
| Se utilizan medios auxiliares para alejar al trabajador del elemento peligroso | • | • | • | |
| Se toman medidas para evitar el atrapamiento de cabello, ropas de trabajo u otros objetos | • | • | • | |
| Se utilizan protecciones individuales adecuadas | | | | |
| Se adoptan medidas de organización del trabajo (procedimientos de trabajo, permisos de trabajo, supervisión...) | • | • | • | |
| RETIRADA DE RESIDUOS | | | | |
| La retirada se realiza con el elemento peligroso parado | • | • | • | |
| En caso contrario, se utilizan útiles o herramientas para retirada de residuos que garanticen la protección por alejamiento | • | • | • | |
| ESTABILIDAD | | | | |
| Se instala y utiliza de forma que no pueda caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada | • | • | • | |
| SOBRECARGAS, SOBREPRESIONES, VELOCIDADES O TENSIONES EXCESIVAS | | | | |
| Se utiliza dentro de los valores nominales de funcionamiento | • | • | • | |
| Se comprueba que los dispositivos de control (de presión, fuerza, velocidad...) están en buen funcionamiento y no neutralizados | • | • | • | |
| PROYECCIONES O RADIACIONES PELIGROSAS | | | | |
| Se utilizan mamparas o pantallas móviles para separar o aislar el equipo u otras medidas de prevención y protección adecuadas | • | • | • | |
| EQUIPO GUIADO MANUALMENTE | | | | |
| Se utiliza con las debidas precauciones, respetando una distancia de seguridad suficiente | • | • | • | |
| El trabajador que lo maneja dispone de condiciones adecuadas de control y visibilidad | • | • | • | |



1. CONDICIONES GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

| REQUISITO | SI | NO | N.P. | OBSERVACIONES |
|---|----|----|------|---------------|
| CONDICIONES AMBIENTALES PELIGROSAS | | | | |
| Se prohíbe la utilización del equipo en condiciones ambientales especiales (locales mojados o alta conductividad, riesgo de incendio, atmósferas explosivas o ambientes corrosivos) para las que no está diseñado | • | • | • | |
| RAYOS | | | | |
| El equipo está protegido durante su utilización contra sus efectos | • | • | • | |
| MONTAJE Y DESMONTAJE | | | | |
| Se dispone de instrucciones para el montaje y desmontaje del equipo de trabajo de manera segura recogidas en manual de instrucciones o manual de uso | • | • | • | |
| MANTENIMIENTO, AJUSTE, DESBLOQUEO, REVISION, REPARACION | | | | |
| Se realizan tras haber parado o desconectado el equipo, comprobado la inexistencia de energías residuales peligrosas y tomado medidas para evitar puesta en marcha o conexión accidental | • | • | • | |
| Caso de no ser posible parar o desconectar: | | | | |
| Se dispone de modos de funcionamiento, de mando y protección suplementaria | • | • | • | |
| De no ser posible, medidas de organización del trabajo (permisos de trabajo, vigilancia o supervisión, procedimientos de trabajo...) | • | • | • | |
| DIARIO DE MANTENIMIENTO | | | | |
| El equipo dispone de diario de mantenimiento actualizado | • | • | • | |
| EQUIPO RETIRADO DE SERVICIO | | | | |
| El equipo permanece con sus dispositivos de protección | • | • | • | |
| En caso contrario, se han tomado las medidas necesarias para imposibilitar su uso | • | • | • | |

REQUISITOS ESENCIALES GENERALES DE SEGURIDAD – DIRECTIVAS DE MÁQUINAS

| 1. GENERALIDADES | SI | NO | N.P. | OBSERVACIONES |
|--|----|----|------|---------------|
| PRINCIPIOS DE INTEGRACIÓN DE LA SEGURIDAD | | | | |
| En el Manual de Instrucciones: - se consideran las condiciones de uso previstas de la máquina - se indica la contraindicación de uso de la máquina - se contemplan las medidas preventivas durante su vida útil - existe indicación de formación especial necesaria - se contemplan las medidas preventivas durante el transporte, montaje, desmontaje, retirada y desguace | • | • | • | |
| Todos los riesgos observados en la máquina (atrapamiento, proyección,...) se encuentran contemplados en el Manual de Instrucciones | • | • | • | |
| Existe protección de los riesgos no eliminados | • | • | • | |
| Existe indicación de los EPIs necesarios | • | • | • | |
| Se ha hecho entrega junto a la máquina de los equipos y accesorios especiales | • | • | • | |
| ILUMINACION | | | | |
| La iluminación de la zona de trabajo y para mantenimiento es adecuada | • | • | • | |
| ERGONOMIA | | | | |
| La persona usuaria tiene espacio para moverse con soltura y adopta posturas cómodas | • | • | • | |
| El usuario alcanza fácilmente los órganos de accionamiento | • | • | • | |
| Puede adaptarse la máquina a las diferencias morfológicas, de fuerza y resistencia | • | • | • | |
| Se puede evitar que el ritmo de trabajo sea determinado por la máquina | • | • | • | |
| Existen medidas ergonómicas para reducir la fatiga, estrés físico y psíquico del operador | • | • | • | |



| REQUISITOS ESENCIALES GENERALES DE SEGURIDAD – DIRECTIVAS DE MÁQUINAS | | | | |
|--|-----------|-----------|-------------|----------------------|
| 2. SISTEMAS DE MANDO | SI | NO | N.P. | OBSERVACIONES |
| SEGURIDAD Y FIABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE MANDO | | | | |
| Es resistente | • | • | • | |
| El mando dispone de protección frente a la proyección o caída de objetos | • | • | • | |
| Se impide que se produzca marcha intempestiva | • | • | • | |
| Se impide que la máquina funcione de forma incontrolada | • | • | • | |
| Se prioriza la parada frente a la puesta en marcha | • | • | • | |
| En caso de existir mando a distancia, se produce parada automática cuando no hay señal de radio control | • | • | • | |
| ORGANOS DE ACCIONAMIENTO | | | | |
| Están visibles e identificables | • | • | • | |
| Están indicados con señalización adecuada | • | • | • | |
| Están situados fuera de zonas peligrosas | • | • | • | |
| No acarrea riesgos por manipulación involuntaria | • | • | • | |
| Existe visibilidad de la zona peligrosa desde el puesto de mando. Desde el puesto de mando se ve la ausencia de personas en zonas peligrosas. | • | • | • | |
| En caso contrario, existe señal sonora y/o visual antes de la puesta en marcha | • | • | • | |
| Si existen varios puestos de mando: un sólo puesto utiliza el órgano de accionamiento | • | • | • | |
| Todos los puestos tienen parada/parada emergencia | • | • | • | |
| PUESTA EN MARCHA | | | | |
| Es necesaria una acción voluntaria para efectuarse la puesta en marcha | • | • | • | |
| Se necesita rearmar la máquina tras una parada | • | • | • | |
| Con varios órganos accionamiento (varios puestos mando, conjuntos de máquina), existen dispositivos adicionales para que sólo un puesto ponga en marcha la máquina | • | • | • | |

| REQUISITOS ESENCIALES GENERALES DE SEGURIDAD – DIRECTIVAS DE MÁQUINAS | | | | |
|---|-----------|-----------|-------------|----------------------|
| 2. SISTEMAS DE MANDO | SI | NO | N.P. | OBSERVACIONES |
| Es necesaria una secuencia en orden correcto para que se realice la puesta en marcha | • | • | • | |
| PARADA | | | | |
| La parada normal es prioritaria sobre la puesta en marcha o sobre cualquier otra orden | • | • | • | |
| Existe parada de emergencia y reduce el tiempo de la parada normal | • | • | • | |
| El dispositivo de la parada de emergencia es identificable, visible y accesible rápidamente | • | • | • | |
| El dispositivo de parada de emergencia se bloquea generando orden de parada | • | • | • | |
| La parada de emergencia se queda bloqueada hasta que la libera voluntariamente el usuario | • | • | • | |
| El desbloqueo del dispositivo de parada de emergencia sólo permite arrancar, no pone en marcha la máquina | • | • | • | |
| La parada de emergencia no sustituye a otras medidas de protección | • | • | • | |
| Los dispositivos de parada y parada de emergencia de los conjuntos de máquinas paran la máquina y todos los elementos relacionados | • | • | • | |
| SELECCIÓN MODOS DE MANDO O DE FUNCIONAMIENTO | | | | |
| El modo seleccionado tiene prioridad sobre todos los mandos excepto la parada de emergencia | • | • | • | |
| En caso de haber varios modos de mando con distintas medidas de protección: - el selector es enclavable en cada posición - cada posición es identificable - cada posición del selector de modo de marcha corresponde a un modo de mando o funcionamiento | • | • | • | |
| Se activan las medidas de seguridad adecuadas según el modo seleccionado | • | • | • | |
| Se identifican las medidas de seguridad que corresponden con cada modo de funcionamiento | • | • | • | |



| REQUISITOS ESENCIALES GENERALES DE SEGURIDAD – DIRECTIVAS DE MÁQUINAS | | | | |
|---|-----------|-----------|-------------|----------------------|
| 2. SISTEMAS DE MANDO | SI | NO | N.P. | OBSERVACIONES |
| FALLO DE LA ALIMENTACION DE ENERGIA | | | | |
| <p>Cuando falla la alimentación de energía o al restablecerse la alimentación, no se produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - marcha intempestiva de la máquina - descontrol de la máquina por variación de los parámetros -impedimento de parada de máquina - caídas o proyecciones de elementos móviles o piezas sujetadas - impedimento de parada automática o manual de elementos móviles - inoperatividad de dispositivos de protección | • | • | • | |
| 3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS | SI | NO | N.P. | OBSERVACIONES |
| RIESGO PERDIDA DE ESTABILIDAD | | | | |
| La máquina es estable no hay riesgo de vuelco o desplazamiento | • | • | • | |
| La máquina tiene Medios de fijación para que sea estable | • | • | • | |
| RIESGO ROTURA DE SERVICIOS | | | | |
| Los materiales son resistentes para el uso previsto | • | • | • | |
| En el Manual de Instrucciones indica: los tipos, la frecuencia de inspecciones y mantenimiento piezas a desgastarse y criterio de sustitución | • | • | • | |
| Hay resguardos ante posibles estallidos o roturas | • | • | • | |
| RIESGO CAIDA Y PROYECCION DE OBJETOS | | | | |
| Se han tomado precauciones para evitar la caída y proyección de objetos (piezas mecanizadas, herramientas, proyección de virutas, fragmentos, etc.) | • | • | • | |
| RIESGOS DEBIDOS A SUPERFICIES, ARISTAS O ÁNGULOS | | | | |
| Los elementos de la máquina accesibles presentan ausencia de superficies, aristas o ángulos que puedan ocasionar heridas al trabajador | • | • | • | |

| REQUISITOS ESENCIALES GENERALES DE SEGURIDAD – DIRECTIVAS DE MÁQUINAS | | | | |
|--|-----------|-----------|-------------|----------------------|
| 3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS | SI | NO | N.P. | OBSERVACIONES |
| RIESGOS MÁQUINAS COMBINADAS | | | | |
| Se puede realizar la parada y marcha individual de los elementos | • | • | • | |
| RIESGOS CON VARIACIONES DE CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO | | | | |
| La máquina trabaja en condiciones seguras cuando utiliza distintos tipos de herramientas o a distintas velocidades | • | • | • | |
| RIESGOS RELACIONADOS CON LOS ELEMENTOS MÓVILES | | | | |
| Los elementos móviles son seguros o están protegidos con resguardos | • | • | • | |
| En el Manual de Instrucciones o en alguna indicación inscrita en la máquina, menciona los dispositivos de protección y de uso | • | • | • | |
| ELECCIÓN DE LA PROTECCIÓN CONTRA LOS RIESGOS OCASIONADOS POR LOS ELEMENTOS MÓVILES | | | | |
| Está equipada la máquina con resguardos o dispositivos de protección en sus partes móviles | • | • | • | |
| Para proteger los elementos móviles de transmisión dispone la máquina de alguna de las siguientes protecciones : - resguardos fijos - resguardos móviles con enclavamiento (intervenciones frecuentes) | • | • | • | |
| Para proteger los elementos móviles que intervienen en el trabajo dispone la máquina de alguna de las siguientes protecciones: - resguardos fijos - resguardos móviles con enclavamiento - dispositivo protección - resguardo móvil con enclavamiento y bloqueo En caso de Intervención con elementos móviles accesibles dispone de: -resguardos fijos o móviles con enclavamiento en partes de los elementos móviles -resguardos regulables que restringe el acceso a partes de elementos móviles | • | • | • | |



REQUISITOS ESENCIALES GENERALES DE SEGURIDAD – DIRECTIVAS DE MÁQUINAS

| 4. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN | SI | NO | NP | OBSERVACIONES |
|---|----|----|----|---------------|
| REQUISITOS GENERALES | | | | |
| Los resguardos tienen las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> - son sólidos y resistentes. Son de fabricación robusta - no ocasionan nuevos riesgos - son difícilmente eliminables o puestos fuera de servicio - están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa - no limitan la observación del ciclo de trabajo - permiten el mantenimiento, colocación/sustitución de herramientas limitando el acceso - dan protección frente a las proyecciones de materiales y emisiones de la máquina. | • | • | • | |
| REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LOS RESGUARDOS | | | | |
| Resguardos Fijos <ul style="list-style-type: none"> - Están sólidamente sujetos. Cuando no se accede a la zona que protege el resguardo: la fijación del resguardo es fija (mediante soldadura, remachado, encolado) - Si el resguardo se abre o retira: la fijación del resguardo es mediante herramientas ¿Se requiere herramientas o útiles para su abertura? | • | • | • | |
| Resguardos móviles con enclavamiento <ul style="list-style-type: none"> - No pueden desempeñarse las funciones peligrosas de la máquina mientras el resguardo no esté cerrado - La apertura del resguardo da lugar a una orden de parada de máquina - El cierre del resguardo no provoca la puesta en marcha de la máquina - Están fijados a la máquina | • | • | • | |
| <ul style="list-style-type: none"> - En caso de poder alcanzar zona peligrosa antes del cese del riesgo existe resguardo móvil con enclavamiento + dispositivo bloqueo El resguardo está <i>integrado en el sistema de mando</i> . Es decir: <ul style="list-style-type: none"> · impide la puesta en marcha de la máquina si el resguardo no está cerrado y bloqueado · el resguardo permanece cerrado y bloqueado hasta que cesa el riesgo, hasta que para totalmente la máquina · su fallo o ausencia impide la puesta en marcha o provoca la parada de la máquina · la función peligrosa de la máquina no puede desempeñarse mientras el resguardo no esté cerrado y bloqueado | • | • | • | |

| REQUISITOS ESENCIALES GENERALES DE SEGURIDAD – DIRECTIVAS DE MÁQUINAS | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| 4. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN | SI | NO | NP | OBSERVACIONES |
| Resguardos regulables que restringen el acceso -Reducen al máximo el riesgo de proyección, corte o contacto - Permite la regulación cómoda manual o automática según tipo de trabajo - Permite la regulación fácil sin herramientas | • | • | • | |
| 5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS RIESGOS | SI | NO | NP | OBSERVACIONES |
| ENERGÍA ELÉCTRICA | | | | |
| Se han contemplado en el Manual de Instrucciones los peligros de origen eléctrico, los peligros por cortocircuito o arco eléctrico, los peligros por condensadores | • | • | • | |
| Hay seccionadores o elementos que permitan separar las fuentes de energía | • | • | • | |
| Dispone de conexión a tierra | • | • | • | |
| Las partes activas en tensión están inaccesibles | • | • | • | |
| TEMPERATURAS EXTREMAS | | | | |
| Se protege del contacto con superficies a temperatura extrema. Se evita el contacto o proximidad de piezas, materiales a temperatura elevada o muy baja | • | • | • | |
| INCENDIO | | | | |
| El Manual de Instrucciones contempla el riesgo de incendio | • | • | • | |
| Está señalizado el riesgo de incendio en la máquina | • | • | • | |
| EXPLOSIÓN | | | | |
| El Manual de Instrucciones contempla el riesgo de explosión | • | • | • | |
| Está señalizado el riesgo de explosión en la máquina | | | | |
| RUIDO | | | | |
| El Manual de Instrucciones contempla el riesgo del ruido y los niveles de emisión acústica | • | • | • | |
| Está señalizado el riesgo de ruido en la máquina | | | | |



REQUISITOS ESENCIALES GENERALES DE SEGURIDAD – DIRECTIVAS DE MÁQUINAS

| 5. RIESGOS DEBIDOS A OTROS RIESGOS | SI | NO | NP | OBSERVACIONES |
|---|----|----|----|---------------|
| VIBRACIONES | | | | |
| El Manual de Instrucciones contempla el riesgo de vibraciones y los niveles de emisión | • | • | • | |
| Está señalizado en la máquina el riesgo de vibraciones | | | | |
| RADIACIONES (ionizantes/no ionizantes/láser) | | | | |
| El Manual de Instrucciones contempla el riesgo de radiaciones y los niveles de emisión | • | • | • | |
| Está señalizado en la máquina el riesgo de radiaciones | | | | |
| EMISIONES DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS | | | | |
| - Está adecuadamente equipada para captar las emisiones de polvo, gases, etc - La máquina se ha equipado con sistemas para captar, aspirar, confinar, evacuar, precipitar. | • | • | • | |
| RIESGO DE QUEDAR ENCERRADO EN UNA MÁQUINA | | | | |
| - Se ha evitado el riesgo de quedar encerrado durante el diseño, fabricación o equipamiento - Si no es posible, la máquina permite hacer solicitud de ayuda | • | • | • | |
| RIESGO DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER (en áreas de la máquina que formen parte de la misma) | | | | |
| - La superficie de trabajo, zona de desplazamiento o estacionamiento de personas, es adecuada para evitar resbalar, tropezar, caer - Dispone de Asideros fijos para conservar el operario la estabilidad ¿Están protegidas las áreas de trabajo (operativo + mantenimiento) de caídas a distinto nivel (barandillas) | • | • | • | |

REQUISITOS ESENCIALES GENERALES DE SEGURIDAD – DIRECTIVAS DE MÁQUINAS

| 6. MANTENIMIENTO | SI | NO | NP | OBSERVACIONES |
|---|----|----|----|---------------|
| MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - ¿Ha suministrado el fabricante un Manual o Instrucciones de Mantenimiento? - Los Puntos de operación están fuera de zonas peligrosas - Se realizan operaciones con máquina parada. Si no es posible, mirar el punto 2, apartado Selección Modos de Mando o de Funcionamiento - Está contemplado el Diagnóstico de averías en máquinas automatizadas - Se realiza de forma segura la sustitución de elementos | • | • | • | |
| ACCESO A LOS PUESTOS DE TRABAJO O A LOS PUNTOS DE INTERVENCIÓN | | | | |
| Se contempla en el manual de mantenimiento o de instrucciones el acceso al puesto de trabajo o puntos de intervención | • | • | • | |
| SEPARACIÓN DE LAS FUENTES DE ENERGÍA | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Dispone de dispositivo bloqueable e identificable - En el manual de mantenimiento o de instrucciones se contempla la separación de fuentes de energía. Se indica cómo eliminar la energía residual. Se indica cómo realizar la consignación de la máquina - Si algunos circuitos están conectados a fuente energía (durante el mantenimiento de piezas, alumbrado de parte interna,..) se indican medidas especiales para proteger a operadores | • | • | • | |
| LIMPIEZA DE LAS PARTES INTERIORES | | | | |
| Es posible limpiar desde el exterior la máquina. En caso contrario, la máquina ha sido diseñada y fabricada para que la limpieza sea segura. | • | • | • | |



REQUISITOS ESENCIALES GENERALES DE SEGURIDAD – DIRECTIVAS DE MÁQUINAS

| 7. INFORMACIÓN | SI | NO | NP | OBSERVACIONES |
|--|----|----|----|---|
| INFORMACIONES Y ADVERTENCIAS SOBRE LA MÁQUINA | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Preferentemente se realiza mediante Pictogramas o símbolos comprensibles - Las indicaciones están en un idioma oficial del país de utilización - La advertencia verbal o escrita, es al menos en castellano. Si se solicita, ha sido acompañada en otras lenguas oficiales de la Comunidad que comprendan los operarios | • | • | • | |
| <p>Información y dispositivos de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> -La información suministrada por los dispositivos de información de la máquina es clara y comprensible - La información de manejo es sin ambigüedades y de fácil comprensión. Y sin sobrecargar (por información excesiva) - Tiene fácil utilización y comprensión las pantallas visualización y medios comunicación interactiva | • | • | • | |
| <p>Dispositivos de advertencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dispone de Señal acústica o luminosa en caso de máquina sin vigilancia - Los dispositivos de advertencia no son ambiguos, son comprensibles y se perciben fácilmente - Se dispone de medios de verificación de los dispositivos de advertencia El operador puede verificar su funcionamiento y eficacia - Se aplican los colores y señales de seguridad según directivas específicas | • | • | • | |
| DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Dispone de Declaración CE de conformidad - Se encuentra la Declaración traducida en una de las lenguas del país de utilización - Está identificado el signatario apoderado para vincular al fabricante o a su representante | • | • | • | |
| <p>La Declaración comprende los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y dirección completa del fabricante o su representante legal en la Comunidad - Descripción de la máquina (marca, tipo o modelo, nº de serie) - Todas las disposiciones pertinentes a las que se ajuste la máquina: Directivas de Máquinas, de Baja Tensión, de Compatibilidad electromagnética, etc. - Referencia a Normas Armonizadas (en caso que proceda) | • | • | • | En caso de ser de aplicación el RD 1435/1992, considerar también la inclusión del nombre y dirección del organismo de control |

| REQUISITOS ESENCIALES GENERALES DE SEGURIDAD – DIRECTIVAS DE MÁQUINAS | | | | |
|--|----|----|----|---------------|
| 7. INFORMACIÓN | SI | NO | NP | OBSERVACIONES |
| MARCADO DE LAS MÁQUINAS | | | | |
| El marcado es legible e indeleble | • | • | • | |
| Contiene como mínimo los siguientes puntos: - Nombre y dirección del fabricante (y representante autorizado) - Designación de la máquina - Marca CE - N° serie si existiera Año fabricación (=año de finalización) | • | • | • | |
| - Dispone de otras indicaciones - Indicaciones indispensables para un uso seguro de la máquina: velocidades máximas, diámetros máximos, masas,... - Además, en atmósfera explosiva, la máquina tiene marcado ATEX | • | • | • | |
| MANUAL DE INSTRUCCIONES | | | | |
| - Dispone de Manual de Instrucciones - Está redactado en una de las lenguas del país de utilización - Si se ha realizado la traducción del Manual, se dispone del original - Solo se aceptará que partes del Manual estén en otro idioma si son destinadas a personal especializado que dependa del fabricante y el cliente no necesite acceder a ellas para un uso normal de la máquina (esto debe estar explicitado en el Manual) Se cumple lo siguiente : - Cuando se comercialice y/o se ponga en servicio en España , cada máquina irá acompañada con manual instrucciones al menos en castellano , que será «Manual original» o «Traducción del manual original». La traducción irá acompañado obligatoriamente de un Manual original. | • | • | • | |



REQUISITOS ESENCIALES GENERALES DE SEGURIDAD – DIRECTIVAS DE MÁQUINAS

| 7. INFORMACIÓN | SI | NO | NP | OBSERVACIONES |
|---|----|----|----|---------------|
| MANUAL DE INSTRUCCIONES | | | | |
| Figura lo siguiente en el manual de instrucciones: - Razón social y dirección completa de fabricante y representante autorizado - Indicaciones de marcado de la máquina excepto nº serie - Declaración CE de conformidad o documento con información equivalente sin nº serie ni firma (la declaración CE firmada irá aparte) - Descripción general de la máquina - Planos, diagramas, explicaciones e instrucciones para puesta en servicio, utilización, manutención, instalación y conexión, montaje y desmontaje, reglaje, conservación, reparación, designación chasis, reducción del ruido y las vibraciones, estabilidad, equipos de protección individual, formación de operadores. - Uso previsto de la máquina y advertencias al modo que no debe utilizarse - Riesgos residuales y medidas preventivas - Información Ruido: Si >70 dB(A) Nivel presión acústica en puesto, sino mencionar Si >80 dB(A) indicar el nivel potencia acústico ponderado A - Si existen Directivas específicas aplicar. - Información radiaciones no ionizantes que pueden causar daño a personas - Indicaciones usuario no profesional - Características de piezas de recambio que deben utilizarse, herramientas de acoplar | • | • | • | |
| La Información publicitaria: - No contradice el manual de instrucciones en aspectos de seguridad y salud - Contiene la misma información que el manual instrucciones acerca de emisiones | • | • | • | |

Si: la máquina cumple con la disposición aplicable, no cabe realizar ninguna acción complementaria sobre el apartado estudiado.

No: la máquina no cumple con la disposición aplicable, se debe realizar la evaluación de riesgo sobre el apartado en estudio, para posteriormente definir las medidas correctoras necesarias.

No procede (N.P.): no aplica a la máquina



V. BIBLIOGRAFÍA

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y sus modificaciones en la ley 25/2009 de 22 de diciembre.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y sus modificaciones en el R.D. 337/2010, de 19 de marzo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- DIRECTIVA 89/655/CEE, de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (Segunda Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE). Codificada en DIRECTIVA 2009/104/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Modificada por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Modificado por el R.D. 494/2012 en lo que respecta a las máquinas para la aplicación de plaguicidas. Traspone La Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE y sus modificaciones (Directiva 98/37/CE), relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Modificada por Real Decreto 56/1995, de 20 de enero.
- Guía para la aplicación de la Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas. 2ª edición junio – 2010. Comisión Europea.
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo. INSHT – 2011.
- Manual para la adecuación a la legislación vigente de los equipos de trabajo. OSALAN- 1998.
- Manual para la adecuación de las máquinas herramientas para trabajar los metales en frío al Real Decreto 1215/1997. OSALAN – 2000.

ALGUNAS NORMAS

• PRINCIPIOS DE INTEGRACIÓN DE LA SEGURIDAD

UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo (ISO 12100:2010).

• ILUMINACIÓN

UNE-EN 1837:1999+A1:2010 Seguridad de las máquinas. Iluminación integrada en las máquinas.

• MANUTENCIÓN

UNE-EN ISO 13857:2008 Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores (ISO 13857:2008).

UNE-EN 349:1994+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.

• ERGONOMÍA

UNE-EN 614-1:2006+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Principios de diseño ergonómico. Parte 1: Terminología y principios generales.

UNE-EN 614-2:2001+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Principios de diseño ergonómico. Parte 2: Interacciones entre el diseño de las máquinas y las tareas de trabajo.

UNE-EN 547-1:1997+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 1: Principios para la determinación de las dimensiones requeridas para el paso de todo el cuerpo en las máquinas.

UNE-EN 547-2:1997+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 2: Principios para la determinación de las dimensiones requeridas para las aberturas de acceso.

UNE-EN 547-3:1997+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 3: Datos antropométricos.

UNE-EN 1005-1:2002+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 1: Términos y definiciones.

UNE-EN 1005-2:2004+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 2: Manejo de máquinas y de sus partes componentes.

UNE-EN 1005-3:2002+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del



ser humano. Parte 3: Límites de fuerza recomendados para la utilización de máquinas.

UNE-EN 1005-4:2005+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 4: Evaluación de las posturas y movimientos de trabajo en relación con las máquinas

UNE-EN 1005-5:2007 Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 5: Evaluación del riesgo por manipulación repetitiva de alta frecuencia.

UNE-EN 894-1:1997+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos. Parte 1: Principios generales de la interacción entre el hombre y los dispositivos de información y mandos.

UNE-EN 894-2:1997+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y órganos de accionamiento. Parte 2: Dispositivos de información.

UNE-EN 894-3:2001+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos. Parte 3: Mandos.

• **SEGURIDAD Y FIABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE MANDO**

UNE-EN ISO 13849-1:2008 Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño (ISO 13849-1:2006).

UNE-EN ISO 13849-2:2013 Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 2: Validación (ISO 13849-2:2012).

UNE-EN 574:1997+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Aspectos funcionales. Principios para el diseño.

• **ÓRGANOS DE ACCIONAMIENTO**

UNE-EN 61310-1:2008 Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Parte 1: Especificaciones para las señales visuales, audibles y táctiles.

UNE-EN 61310-2:2008 Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Parte 2: Requisitos para marcado.

UNE-EN 61310-3:2008 Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Parte 3: Requisitos para la ubicación y el funcionamiento de los órganos de accionamiento.

• **PUESTA EN MARCHA**

UNE-EN 1037:1996+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva.

- **PARADA**

UNE-EN ISO 13850:2008 Seguridad de las máquinas. Parada de emergencia. Principios para el diseño (ISO 13850:2006).

UNE-EN ISO 11161:2009 y UNE-EN ISO 11161:2009/A1:2010 Seguridad de las máquinas. Sistemas de fabricación integrados. Requisitos fundamentales.

- **RIESGOS RELACIONADOS CON LOS ELEMENTOS MÓVILES**

UNE-EN 349:1994+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.

UNE-EN ISO 13857:2008 Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores (ISO 13857:2008).

- **CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN**

UNE-EN 953:1998+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles.

UNE-EN 574:1997+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Aspectos funcionales. Principios para el diseño.

UNE-EN ISO 13855:2011 Seguridad de las máquinas. Posicionamiento de los protectores con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano (ISO 13855:2010).

- **RIESGOS DEBIDOS A ENERGÍA ELÉCTRICA**

UNE-EN 60204-1 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 60204-XX Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte XX.

- **ENERGÍAS DISTINTAS A LA ELÉCTRICA**

UNE-EN ISO 4413:2011 Transmisiones hidráulicas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes (ISO 4413:2010).

UNE-EN ISO 4414:2011 Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes (ISO 4414:2010).

UNE-EN 1679-1:1998+A1:2011 Motores alternativos de combustión interna. Seguridad. Parte 1: Motores de encendido por compresión.



• **TEMPERATURAS EXTREMAS**

UNE-EN ISO 13732-1:2008 Ergonomía del ambiente térmico. Métodos para la evaluación de la respuesta humana al contacto con superficies. Parte 1: Superficies calientes (ISO 13732-1:2006).

UNE-EN ISO 13732-3:2008 Ergonomía del ambiente térmico. Métodos para la evaluación de la respuesta humana al contacto con superficies. Parte 3: Superficies frías. (ISO 13732-3:2005).

• **EXPLOSIÓN**

UNE-EN 1127-1:2012 Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra explosión. Parte 1: Conceptos básicos y metodología.

• **RUIDO**

UNE-EN ISO 11688-1:2010 Acústica. Práctica recomendada para el diseño de máquinas y equipos de bajo nivel de ruido. Parte 1: Planificación (ISO/TR 11688-1:1995).

• **VIBRACIONES**

UNE-EN 1299:1997+A1:2009 Vibraciones y choques mecánicos. Aislamiento de las vibraciones de las máquinas. Información para la aplicación del aislamiento en la fuente.

• **RIESGO DE QUEDAR ENCERRADO EN UNA MÁQUINA**

UNE-EN 349:1994+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.

• **RIESGO DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER**

UNE-EN ISO 14122-1:2002 Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 1: Selección de medios de acceso fijos entre dos niveles (ISO 14122-1:2001).

UNE-EN ISO 14122-2:2002 Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 2: Plataformas de trabajo y pasarelas (ISO 14122-2:2001).

UNE-EN ISO 14122-3:2002 Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 3: Escaleras, escalas de peldaños y guardacuerpos (ISO 14122-3:2001).

• **INFORMACIONES Y ADVERTENCIAS SOBRE LA MÁQUINA**

UNE-EN 981:1997+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Sistemas de señales de peligro y de informaciones auditivas y visuales.

LUGARES DE INTERÉS RELACIONADOS CON SEGURIDAD DE MÁQUINAS

- **Web oficial de Comisión Europea**

Directivas

- **Diario oficial de la Unión Europea**

Normativas armonizadas publicadas

- **Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT**

- **Ministerio de Industria, Energía y Turismo**

- **AENOR (UNE-EN, ISO, ASME, DIN,...)**

