



Región de Murcia
Consejería de Presidencia y Empleo
Dirección General de Trabajo



Instituto de Seguridad
y Salud Laboral

ESTUDIO SOBRE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LAS MÁQUINAS DE EMBALAJE EN LA REGIÓN DE MURCIA

Servicio de Seguridad y Formación
Área de Seguridad

MN 79

Rafael Pérez Sedano

Mayo de 2014



INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| 2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LAS MÁQUINAS DE EMBALAJE | 8 |
| 3. METODOLOGÍA | 9 |
| 3.1. DEFINICIÓN DE MÁQUINA | 9 |
| 3.2. POBLACIÓN DE REFERENCIA..... | 9 |
| 3.3. MUESTRA ESTUDIADA | 9 |
| 3.4. ÁMBITO DE APLICACIÓN | 10 |
| 3.5. TRABAJO DE CAMPO..... | 10 |
| 3.6. CUESTIONARIO..... | 10 |
| 4. RESULTADOS DEL ESTUDIO..... | 12 |
| 4.1. DATOS MUESTRALES..... | 12 |
| 4.1.1. <i>NÚMERO DE MÁQUINAS ANALIZADAS Y EMPRESAS VISITADAS.....</i> | <i>12</i> |
| 4.1.2. <i>PLANTILLA DE LAS EMPRESAS VISITADAS.....</i> | <i>12</i> |
| 4.2. DATOS DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LAS EMPRESAS | 12 |
| 4.2.1. <i>SISTEMA DE ORGANIZACIÓN PREVENTIVA</i> | <i>12</i> |
| 4.2.2. <i>EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL CENTRO DE TRABAJO.....</i> | <i>13</i> |
| 4.2.3. <i>ACCIDENTES OCURRIDOS EN LAS MÁQUINAS.....</i> | <i>13</i> |
| 4.3. DATOS SOBRE LOS OPERADORES DE LAS MAQUINAS..... | 14 |
| 4.3.1. <i>NÚMERO DE OPERADORES DE LAS MÁQUINAS</i> | <i>14</i> |
| 4.3.2. <i>FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL OPERADOR.....</i> | <i>14</i> |
| 4.4. DATOS IDENTIFICATIVOS DE LAS MAQUINAS..... | 15 |
| 4.4.1. <i>TIPOS DE MÁQUINAS</i> | <i>15</i> |
| 4.4.2. <i>PLACA IDENTIFICATIVA.....</i> | <i>16</i> |
| 4.4.3. <i>FECHA DE FABRICACIÓN.....</i> | <i>17</i> |
| 4.4.4. <i>MÁQUINAS NUEVAS O USADAS</i> | <i>18</i> |
| 4.4.5. <i>MARCADO CE DE LAS MÁQUINAS.....</i> | <i>18</i> |
| 4.4.6. <i>MANUAL DE INSTRUCCIONES.....</i> | <i>19</i> |
| 4.4.7. <i>MANTENIMIENTO.....</i> | <i>19</i> |
| 4.4.8. <i>EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LAS MÁQUINAS</i> | <i>20</i> |
| 4.5. REQUISITOS DE SEGURIDAD | 22 |
| 4.5.1. <i>ÓRGANOS DE ACCIONAMIENTO</i> | <i>22</i> |
| 4.5.2. <i>PUESTA EN MARCHA DE LA MÁQUINA.....</i> | <i>24</i> |
| 4.5.3. <i>SISTEMA DE PARADA DE LA MÁQUINA.....</i> | <i>25</i> |
| 4.5.4. <i>PARADA DE EMERGENCIA.....</i> | <i>26</i> |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4.5.5. | <i>PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS</i> | 27 |
| 4.5.6. | <i>PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS ELÉCTRICOS</i> | 36 |
| 4.6. | OTROS ASPECTOS ANALIZADOS. ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN | 37 |
| 5. | CONCLUSIONES | 38 |
| 6. | BIBLIOGRAFÍA | 41 |

1. INTRODUCCIÓN

La mayoría de los sectores industriales existentes en la Región de Murcia tienen incorporado un factor común en su proceso productivo: una “máquina”.

Desde hace varios años el Instituto de Seguridad y Salud Laboral de la Región de Murcia, dentro de sus funciones, viene desarrollando diferentes acciones con el fin de obtener información sobre el estado de ese factor en el marco industrial de la Región. Por ello se han realizado ya diversos estudios sobre las condiciones de seguridad de las máquinas.

Por otro lado, la investigación de los accidentes producidos por las máquinas, ha puesto de manifiesto el grado de incumplimiento de estos equipos de trabajo respecto a lo establecido en los Reales Decretos 1435/1992 y 1644/2008 de Seguridad en la comercialización y puesta en servicio de máquinas, y el RD 1215/1997 sobre Condiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Este hecho hace necesario conocer el estado del parque de maquinaria de nuestra región, valorando el grado de cumplimiento de la legislación citada.

Las máquinas de embalaje, como pueden ser máquinas de paletizar, despaletizar, asegurar los palets, etc., son ampliamente usadas en el tejido industrial de la Región de Murcia, en particular en sectores productivos como el agroalimentario.

La automatización de procesos, como pueden ser el llenado, envasado, precintado, paletizado o despaletizado, es cada vez mayor en la industria. Por ejemplo, con el paletizado automático se puede conseguir uniformidad y facilidad de manipulación de la carga, a la vez que se pueden rentabilizar espacio y tiempos de carga, descarga y manipulación.

En concreto, las máquinas destinadas a paletizar y despaletizar cargas (Paletizadores y Despaletizadores), así como las utilizadas para asegurar los palets (Flejadoras o Envolvedoras de palets) representan actualmente un activo casi imprescindible en las empresas del sector agroalimentario donde se ha de realizar manipulado de la mercancía (en las Figuras 1 a 3, de las páginas siguientes, se muestran ejemplos de dichas máquinas).

Estas máquinas comportan numerosos peligros y, potencialmente, pueden ocasionar riesgos que se materialicen en accidentes de carácter grave, muy grave e incluso en algunos casos mortales.



Figura 1. Vista frontal de un Despaletizador (zona entrada producto)



Figura 2. Vista general de dos Paletizadores



Figura 3. Vista general de una Flejadora



Por todo lo anterior, y a propuesta del Servicio de Seguridad y Formación del Instituto de Seguridad y Salud Laboral de la Región de Murcia, se planteó la necesidad de llevar a cabo un estudio detallado sobre este tipo de máquinas, inexistente hasta el momento.

Para el desarrollo del cuestionario que ha servido de base para la realización del trabajo de campo, se ha partido del compendio de legislación aplicable a este tipo de equipos, elaborándose una batería de preguntas relacionadas con los puntos principales referidos a la seguridad, así como la correspondiente normativa técnica existente (normas armonizadas).

Como complemento, se ha incorporado una serie de cuestiones referentes a la situación preventiva de las empresas visitadas, con el fin de establecer el grado de cumplimiento de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.



2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LAS MÁQUINAS DE EMBALAJE

El estudio realizado, tiene como objetivo primordial el conocimiento del estado de las condiciones de seguridad de algunas de las máquinas de embalaje comúnmente más usadas (Paletizadores, Despaletizadores, Flejadoras y Envolvedoras de palets), del sector de la elaboración de productos alimentarios de la Región de Murcia.

Además a través de dicho estudio, se ha pretendido comprobar el grado de implantación, a nivel general, de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y de forma particular, el desarrollo reglamentario de dicha Ley.

Concretamente, los objetivos del estudio se han fijado en:

- Conocer la situación real de las empresas, en lo que se refiere a los principios de carácter preventivo.
- Comprobar el grado de cumplimiento de los equipos de trabajo (máquinas) a los Reales Decretos que les son de aplicación y de forma particular al Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, así como los Reales Decretos 1435/1992, de 27 de noviembre, y 1644/2008, de 10 de octubre, sobre Seguridad en Máquinas.
- Por último, dar a conocer la información obtenida, para que ésta sirva como medio de adopción de posibles medidas específicas de carácter preventivo.

3. METODOLOGÍA

3.1. DEFINICIÓN DE MÁQUINA

A los efectos del presente estudio, se considerará máquina aquel equipo que se adapte a la definición que ofrece 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:

- 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.
- Conjunto como el indicado en el primer guión, al que solo le falten los elementos de conexión a las fuentes de energía y movimiento.
- Conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados con objeto de elevar cargas y cuya única fuente de energía sea la fuerza humana empleada directamente.
- Conjunto de máquinas como las indicadas en los guiones primero, segundo y tercero anteriores o de cuasi máquinas que, para llegar a un mismo resultado, estén dispuestas y accionadas para funcionar como una sola máquina.
- Conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados con objeto de elevar cargas y cuya única fuente de energía sea la fuerza humana empleada directamente.

3.2. POBLACIÓN DE REFERENCIA

El análisis descriptivo se ha realizado en empresas cuya actividad principal se halla incluida en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE 2009, conforme al Real Decreto 475/2007, de 13 de abril, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009) con el código 011.

3.3. MUESTRA ESTUDIADA

Las visitas a los centros de trabajo se realizaron de forma aleatoria, sin conocimiento previo sobre la existencia en esas empresas de accidentes relacionados con máquinas en general, y en particular con las máquinas objeto del estudio.



3.4. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Los centros de trabajo visitados se encontraban en su totalidad dentro del término de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

3.5. TRABAJO DE CAMPO

Durante las visitas realizadas a lo largo del año 2013, se mantuvieron entrevistas preferentemente con los responsables en materia de prevención de riesgos de la empresa y, en su defecto, con aquellos que ejercen funciones delegadas en materia de prevención. Acompañados por ellos se supervisaron las máquinas existentes. A continuación, y de forma independiente, se observó pormenorizadamente cada máquina en presencia de algún operador de la misma, cumplimentando una lista de comprobaciones.

3.6. CUESTIONARIO

Para la revisión de las condiciones de seguridad de las máquinas objeto del estudio, se elaboró un cuestionario/lista de verificación tomando como referencia la normativa técnica específica aplicable (*Norma UNE-EN 415. Seguridad de las máquinas de embalaje*), tal como se desarrolla a continuación.

En primer lugar se realizó un análisis de aspectos generales de los equipos de trabajo, incluyendo:

- Instrucciones, estado y mantenimiento de las máquinas.
- Evaluación de riesgos de las máquinas.
- Aspectos relacionados con la capacitación de los operadores de las máquinas.
- Señalización de riesgos.
- Condiciones de iluminación existentes.

Por otro lado, se analizaron los aspectos específicos relacionados con las condiciones de seguridad de los equipos, objeto principal del estudio:

- Órganos de accionamiento.
- Puesta en marcha.
- Parada.
- Parada de emergencia.
- Protección contra riesgos mecánicos.
- Protección contra riesgos eléctricos.

Por otro lado, en dicho cuestionario se contemplaron aspectos generales de la situación preventiva de las empresas, tales como la modalidad preventiva, evaluación de riesgos y aspectos relacionados con accidentes previos.

4. RESULTADOS DEL ESTUDIO

4.1. DATOS MUESTRALES.

4.1.1. NÚMERO DE MÁQUINAS ANALIZADAS Y EMPRESAS VISITADAS.

Se analizaron las condiciones de seguridad de un total de 65 equipos de trabajo, tras la visita a 10 centros de trabajo visitados.

4.1.2. PLANTILLA DE LAS EMPRESAS VISITADAS.

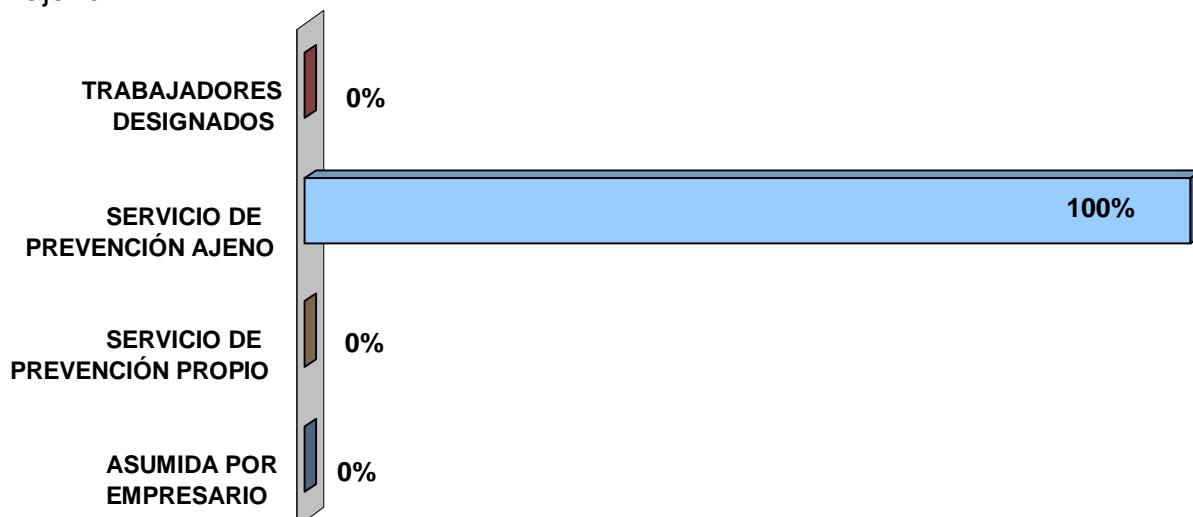
El estudio no ha sido planificado para centrarse en un tamaño concreto de empresa, al haberse realizado las visitas de forma aleatoria. Por tanto, los centros de trabajo visitados presentan un número de trabajadores variable, tratándose en algunos casos de pequeñas y medianas empresas (plantilla inferior a 30 trabajadores), y en otros de empresas de gran tamaño.

4.2. DATOS DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LAS EMPRESAS.

4.2.1. SISTEMA DE ORGANIZACIÓN PREVENTIVA

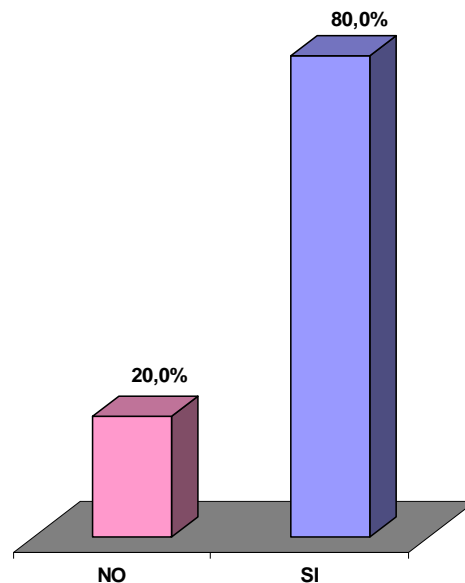
Tal como se indica en el artículo 10 del R.D. 39/1997, de 17 de enero, la organización de los recursos preventivos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas de las empresas se realizará adoptando una de las modalidades que se indican en el grafico siguiente.

Como puede apreciarse en este gráfico, la modalidad preventiva adoptada por las empresas visitadas ha consistido en el concierto con un servicio de prevención ajeno.



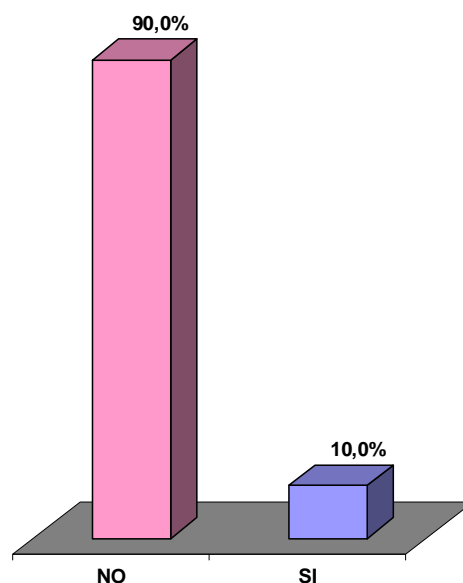
4.2.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL CENTRO DE TRABAJO

En lo que se refiere a la evaluación de riesgos de los centros visitados, el estudio efectuado muestra que el 80% de los centros de trabajo disponían de este documento en el momento de la visita, mientras que un 20 % de ellos no contaban con dicha documentación.



4.2.3. ACCIDENTES OCURRIDOS EN LAS MÁQUINAS

Respecto a los accidentes ocurridos los últimos años en este tipo de máquinas, si bien ninguna de las empresas visitadas declaró durante la visita la existencia de los mismos, posteriormente se comprobó que en una de ellas había ocurrido un accidente, lo que representa el 10% de los casos.



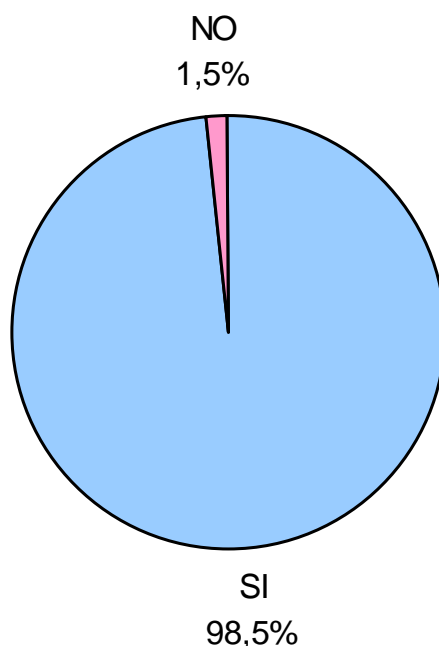
4.3. DATOS SOBRE LOS OPERADORES DE LAS MAQUINAS.

4.3.1. NÚMERO DE OPERADORES DE LAS MÁQUINAS

En las visitas realizadas se comprobó que la totalidad de los operadores de las máquinas pertenecían a la propia empresa, no existiendo intervención de empresas de trabajo temporal.

4.3.2. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL OPERADOR

En consonancia con el artículo 18 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, se le preguntó al operador de la máquina si había sido formado e informado sobre los riesgos inherentes a la utilización de la máquina, obteniendo como resultados los siguientes:



FORMACIÓN/INFORMACIÓN DEL OPERADOR

Si bien los operadores de las máquinas afirmaron haber recibido tanto formación como información, no existía constancia escrita de la recepción de dicha formación e información en la mitad de los casos.

4.4. DATOS IDENTIFICATIVOS DE LAS MAQUINAS.

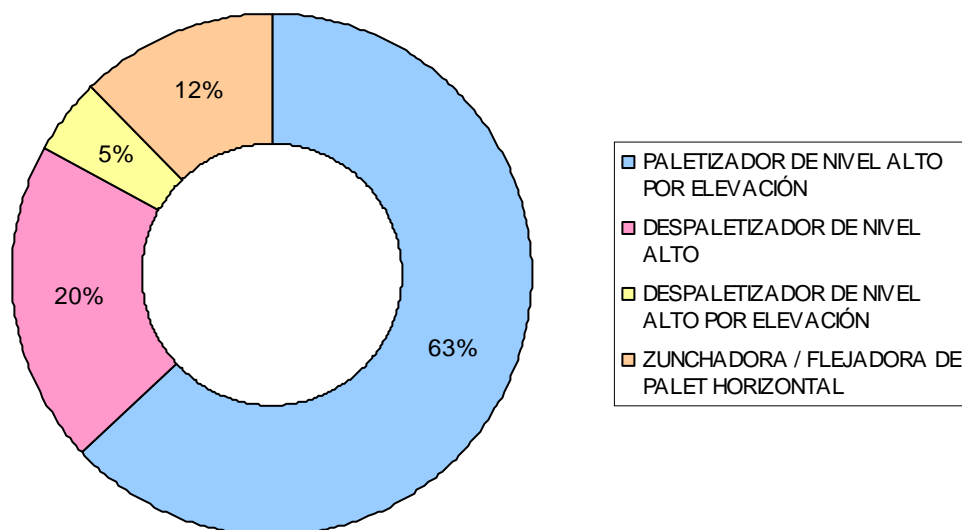
4.4.1. TIPOS DE MÁQUINAS

Las máquinas cuyo estudio se ha pretendido, de entre las recogidas en la *Norma UNE-EN 415. Seguridad en las máquinas de embalaje*, se corresponden con las siguientes:

| |
|--|
| PALETIZADOR |
| PALETIZADOR DE NIVEL BAJO |
| PALETIZADOR DE NIVEL BAJO POR ELEVACIÓN |
| PALETIZADOR DE NIVEL ALTO |
| PALETIZADOR DE NIVEL ALTO POR ELEVACIÓN |
| PALETIZADOR MULTIPOSICIÓN |
| ROBOT PALETIZADOR |
| DESPALETIZADOR |
| DESPALETIZADOR DE NIVEL BAJO |
| DESPALETIZADOR DE NIVEL BAJO POR ELEVACIÓN |
| DESPALETIZADOR DE NIVEL ALTO |
| DESPALETIZADOR DE NIVEL ALTO POR ELEVACIÓN |
| ROBOT DESPALETIZADOR |
| DESPALETIZADOR POR PILAS |
| MÁQUINAS PARA ASEGURAR LOS PALETS |
| ZUNCHADORA / FLEJADORA DE PALET VERTICAL |
| ZUNCHADORA / FLEJADORA DE PALET HORIZONTAL |
| ZUNCHADORA / FLEJADORA DE PALET POR COMPRESIÓN |
| ENVOLVEDORA DE PALETS GIRATORIOS CON PELÍCULA ESTIRABLE |
| ENVOLVEDORA DE PALETS CON PEL. ESTIRABLE ROBOTIZADA |
| ENVOLVEDORA DE PALETS FIJOS CON PELÍCULA ESTIRABLE |
| ENVOLVEDORA DE PALETS CON PELÍCULA ESTIRABLE (2 BOBINAS) |

De las 65 máquinas analizadas durante el estudio, el tipo de máquina que se encontró con mayor frecuencia se corresponde con los Paletizadores, seguidos de los Despaletizadores y las Flejadoras, tal como se muestra en la siguiente tabla:

| TIPO MÁQUINA | Nº MÁQUINAS |
|--|-------------|
| PALETIZADOR DE NIVEL ALTO POR ELEVACIÓN | 41 |
| DESPALETIZADOR DE NIVEL ALTO | 13 |
| DESPALETIZADOR DE NIVEL ALTO POR ELEVACIÓN | 3 |
| ZUNCHADORA / FLEJADORA DE PALET HORIZONTAL | 8 |



DISTRIBUCIÓN DE MÁQUINAS POR TIPO

4.4.2. PLACA IDENTIFICATIVA

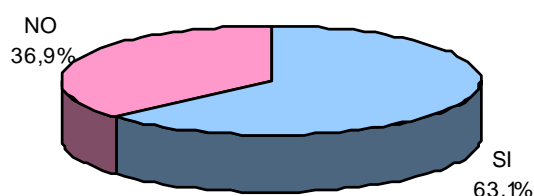
El 100% de las máquinas analizadas disponía de placa identificativa, todas legibles, y además en castellano en el 98,5% de los casos, mientras que en el 1,5% restante el idioma de la placa era italiano.

Otros aspectos a destacar relativos a la placa identificativa son la marca y el modelo de las máquinas, comprobándose que el 100% de las máquinas disponían de marca. No así el modelo, que se encontró en el 78,5% de los casos, careciendo de modelo el 21,5% restante de máquinas.

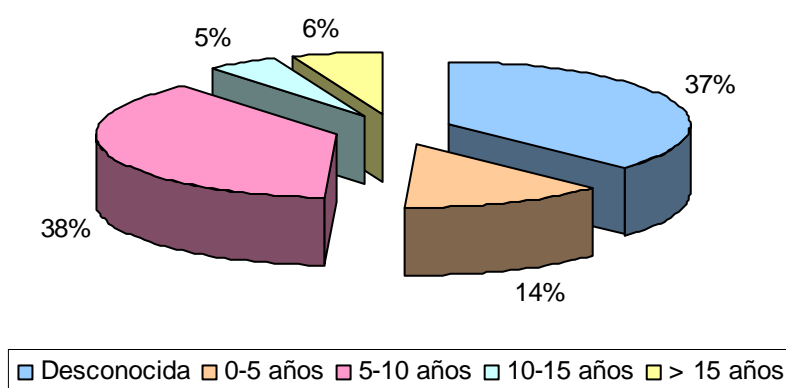
4.4.3. FECHA DE FABRICACIÓN

Conocer la fecha de fabricación de las máquinas es importante por dos aspectos: el primero de ellos, para el conocimiento de la antigüedad del parque de maquinaria en la Región, y el segundo para determinar los criterios técnicos y la legislación que le fue de aplicación en el momento de su fabricación y comercialización.

De la totalidad de máquinas observadas, el 36,9% no disponía de esta información:



Por otro lado, la distribución de las máquinas en función de ésta, es la siguiente:



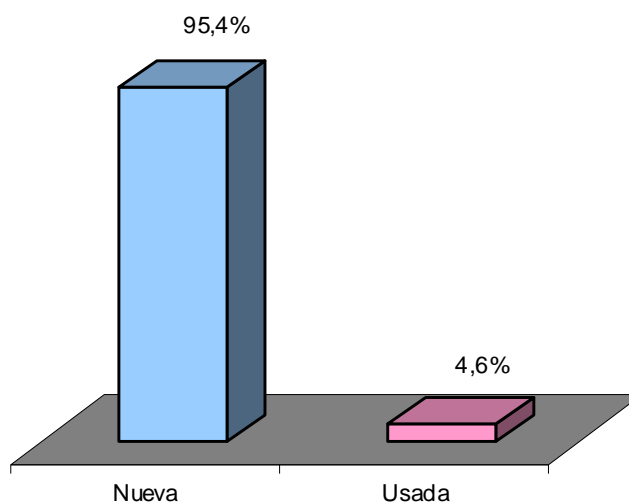
Como se puede observar en el gráfico anterior, el 14% de la totalidad de máquinas examinadas tiene una antigüedad comprendida entre 0 y 5 años, y en un 38% de los casos la antigüedad está comprendida entre 5 y 10 años.

Por tanto, un 52% de las máquinas tiene una antigüedad inferior o igual a 10 años y tan sólo un 11% presenta una antigüedad superior a 10 años conocida.

4.4.4. MÁQUINAS NUEVAS O USADAS

Durante la entrevista se preguntó si las máquinas fueron compradas nuevas al fabricante o comercializador o, por lo contrario, habían sido compradas de segunda mano, es decir, habiendo estado ya en uso.

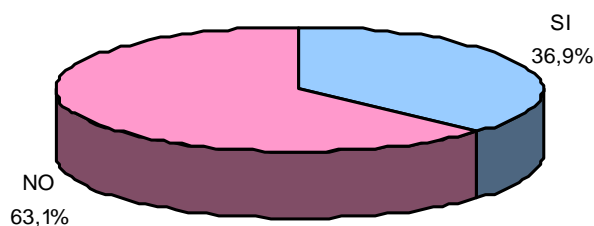
El resultado obtenido es que en el 95,4% los casos las máquinas fueron compradas nuevas, frente a un 4,6% que fueron compradas de segunda mano.



4.4.5. MERCADO CE DE LAS MÁQUINAS

Conforme a las Directivas de máquinas (98/37/CE y 2006/42/CE en función de su comercialización y/o puesta en servicio), las máquinas debían estar provistas de Mercado CE y acompañadas de una Declaración CE de Conformidad a partir del 01/01/1995 y el 29/12/2009 respectivamente.

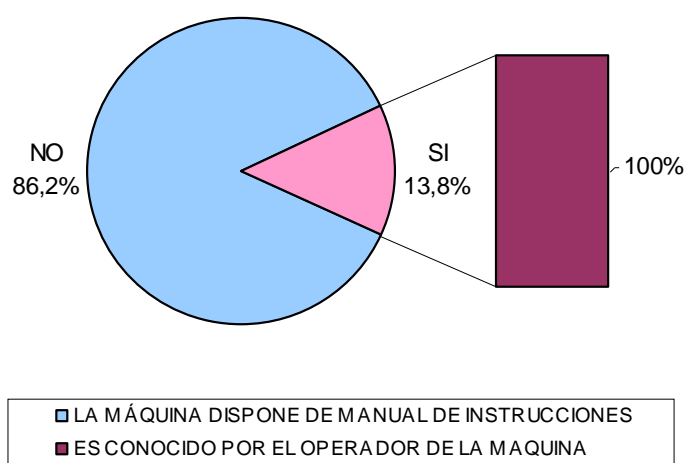
En este sentido se comprobó que, si bien el 100% de las máquinas disponían del Mercado CE, sólo en el 36,9% de los casos se documentó la existencia de Declaración CE de Conformidad, mientras que en el 63,1% restante no se disponía de ella.



4.4.6. MANUAL DE INSTRUCCIONES

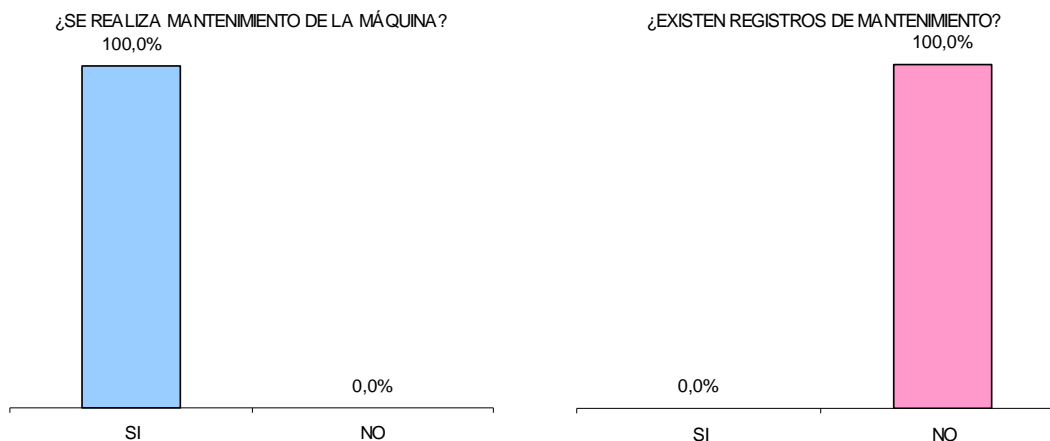
Se ha tratado de comprobar cuántas de las máquinas examinadas disponían de manual de instrucciones de montaje y utilización, para su consulta por los operadores de éstas, obteniéndose como resultado que en un 86,2 % de los casos no disponían de dicha documentación.

En el 13,8% restante sí se encontraba el manual de instrucciones a disposición, estando en la lengua oficial del país de utilización (Castellano) y siendo, además, conocido por los operadores en todos los casos.



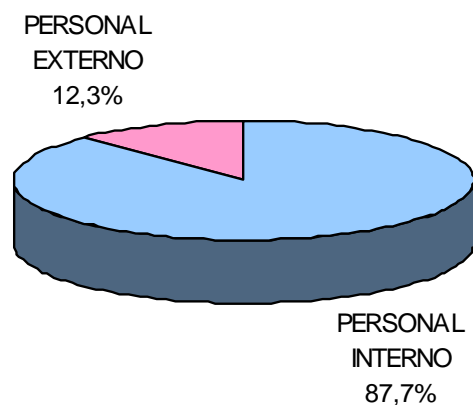
4.4.7. MANTENIMIENTO

Tal y como se indica en el artículo 3 del Real Decreto 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, se debe realizar un mantenimiento adecuado para garantizar que éstos se conserven en buenas condiciones durante todo el tiempo de utilización.



En referencia a las máquinas revisadas, en los gráficos de la página anterior se observa que, en la totalidad de los casos, la empresa afirmaba realizar un mantenimiento a las mismas, si bien en ningún caso disponían de un libro de registro dónde quedarán reflejadas las operaciones de mantenimiento efectuadas.

Por otro lado, según información facilitada por las diferentes empresas, las labores de mantenimiento eran efectuadas exclusivamente por personal externo en un 12,3% de los casos, mientras que en el 87,7% restante intervenía personal propio de las empresas.



¿QUIÉN REALIZA EL MANTENIMIENTO?

4.4.8. EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LAS MÁQUINAS

Conforme al artículo 5 del Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se ha tratado de conocer:

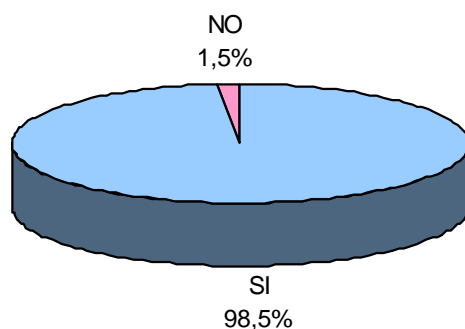
- Si las máquinas estaban incluidas de forma explícita en la evaluación de riesgos.
- Si se habían evaluado los riesgos derivados del uso de dichas máquinas.

Por otro lado, y de acuerdo a los artículos 8 y 9 del citado Real Decreto, se ha pretendido analizar:

- Si se habían propuesto medidas preventivas frente a los riesgos evaluados.
- Si las medidas preventivas propuestas eran adecuadas.

Los resultados obtenidos se muestran en los gráficos de la página siguiente.

En todos los casos en los que la evaluación de riesgos se encontraba disponible para su consulta en el centro de trabajo (recordamos, el 80% de los casos, de acuerdo con el apartado “4.2.2. Evaluación de riesgos en el centro de trabajo”, del presente estudio), las máquinas se encontraban identificadas explícitamente, estando además evaluados los riesgos derivados de su uso casi en la totalidad de los casos (98,5%).

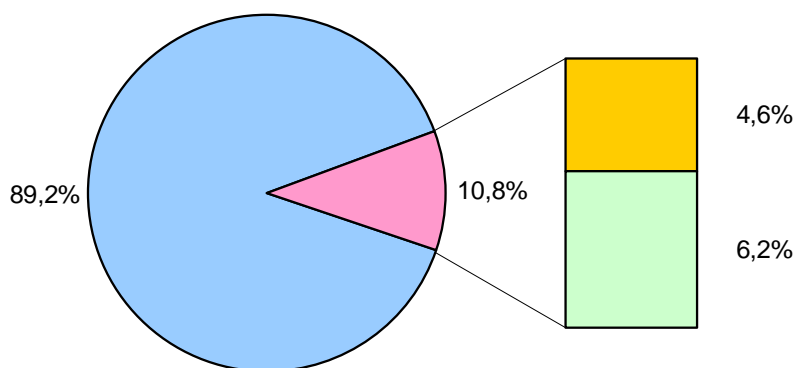


¿SE HAN EVALUADO LOS RIESGOS?

No obstante lo anterior, en cuanto a las medidas preventivas tendentes a eliminar o reducir los riesgos previamente detectados y evaluados, se comprobó que tan sólo en el 10,8% de los casos se habían establecido dichas medidas preventivas.

Asimismo, dichas medidas planificadas se consideraron adecuadas, en relación a la situación real de las máquinas y al trabajo desarrollado, solamente en el 4,6% de los casos, lo que representa un porcentaje muy bajo.

¿MEDIDAS PREVENTIVAS PLANIFICADAS? ¿SON ADECUADAS?



■ NO PLANIFICADAS
 ■ Planif./Adecuadas
 ■ Planif./No adecuadas

4.5. REQUISITOS DE SEGURIDAD

4.5.1. ÓRGANOS DE ACCIONAMIENTO

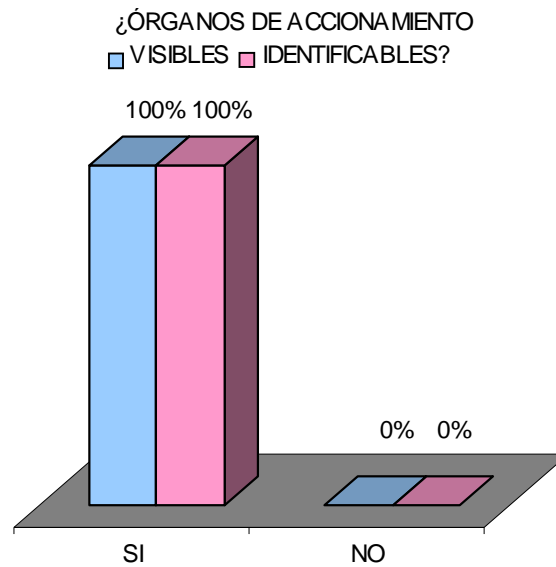
Los órganos de accionamiento son todos aquellos elementos sobre los que actúa el operador para comunicar las órdenes a un equipo de trabajo, modificar sus parámetros de funcionamiento, seleccionar sus modos de funcionamiento y de mando o, eventualmente, para recibir informaciones. Se trata, en general,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



Figura 4. Órganos de accionamiento Despaletizador

En este apartado se han analizado aspectos relativos a: si los órganos de accionamiento eran visibles e identificables, si estaban situados fuera de zonas peligrosas, si se podían accionar involuntariamente por parte del operador o de otra persona y, en general, su estado de conservación/funcionamiento.

En el 100% de los casos los órganos de accionamiento de las máquinas eran visibles e identificables, tal como se puede observar en el gráfico de la página siguiente.



Por otro lado, en el total de las máquinas analizadas existía protección frente a accionamientos involuntarios. Además, tampoco se encontraron casos relativos a deficiencias de funcionamiento ni en el estado de conservación de dichos órganos de accionamiento.

La situación de los órganos de accionamiento en relación a posibles zonas peligrosas fue la siguiente:

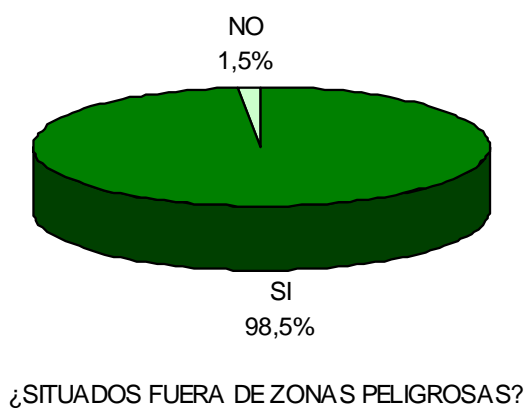


Figura 5. Órganos de accionamiento situados junto a zona de paso de carretillas elevadoras

4.5.2. PUESTA EN MARCHA DE LA MÁQUINA

La puesta en marcha de un equipo de trabajo sólo debe ser posible mediante uno o varios órganos de accionamiento. Exigir una acción voluntaria del operador para obtener la puesta en marcha de un equipo de trabajo es uno de los principios fundamentales de prevención. El objetivo es garantizar que, en ningún caso, el cambio en las condiciones de trabajo, o en los modos de funcionamiento y/o de mando del equipo de trabajo, pueda sorprender al operador o a cualquier otro trabajador que pueda verse afectado por dicha puesta en marcha.

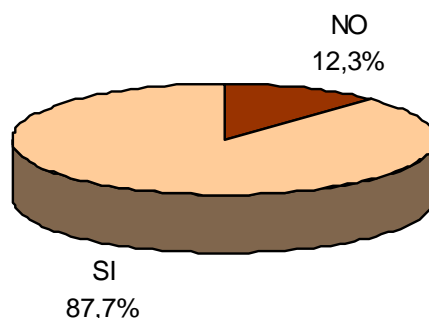
En este punto se han querido comprobar los siguientes aspectos:

- La existencia de interruptor de puesta en marcha.
- Si se producía la puesta en marcha intempestiva tras, por ejemplo, el retorno en el suministro eléctrico, o tras el cierre de un resguardo móvil asociado a un dispositivo de enclavamiento eléctrico.
- Si desde el puesto de mando se observaba la presencia de personas en zonas peligrosas.

El estudio deja como resultado un 100% de los casos en los que las máquinas disponen de interruptor de puesta en marcha.

Por otro lado, tampoco se han encontrado casos donde existiera la posibilidad de puesta en marcha intempestiva al producirse un restablecimiento en la alimentación de energía tras una interrupción de la misma, o tras el cierre de un resguardo móvil asociado a un dispositivo de enclavamiento eléctrico.

En cuanto a la visibilidad desde el puesto de mando, se encontró que en el 87,7% de los casos era posible comprobar la ausencia de personas en zonas peligrosas de la máquina para la puesta en marcha segura de la misma, mientras que en 12,3% existían factores que dificultaban o impedían la visibilidad.



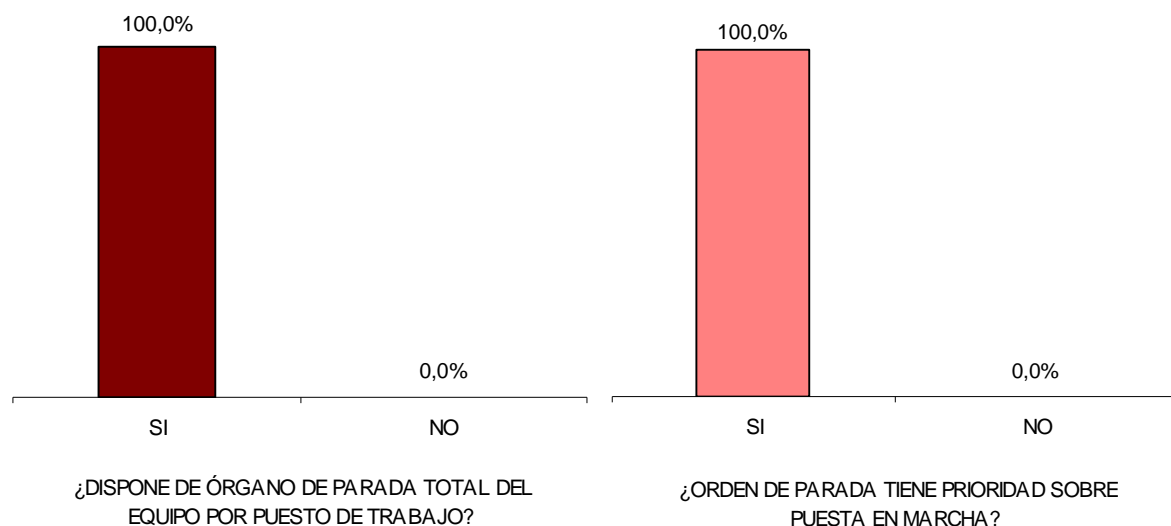
¿DESDE PUESTO DE MANDO SE OBSERVA
AUSENCIA PERSONAS EN ZONAS PELIGROSAS?

4.5.3. SISTEMA DE PARADA DE LA MÁQUINA.

Según lo dispuesto en el *Apartado 1.3. Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo*, contenido en el *Anexo I. Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo*, del *Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo*:

- Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.
- Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar en función de los riesgos existentes, o bien todo el equipo de trabajo o bien una parte del mismo solamente, de forma que dicho equipo quede en situación de seguridad. La orden de parada del equipo de trabajo tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Una vez obtenida la parada del equipo de trabajo o de sus elementos peligrosos, se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento de que se trate.

En el estudio se ha comprobado que la totalidad de las máquinas analizadas disponían, por puesto de trabajo, de un sistema de parada total en condiciones de seguridad. Asimismo se comprobó que la orden de parada tenía prioridad sobre cualquier orden de puesta en marcha, ambos requisitos conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, tal como se detalla en los párrafos anteriores.



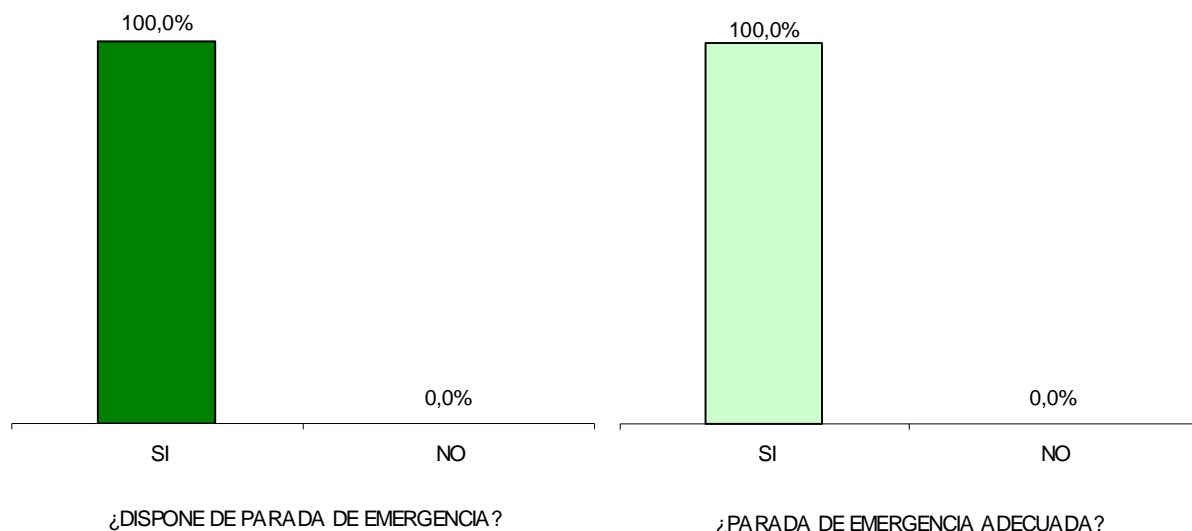
4.5.4. PARADA DE EMERGENCIA

Además del sistema de parada, las máquinas deben incorporar un dispositivo de parada de emergencia, si fuera necesario, en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal.

En este apartado se ha pretendido evaluar, en primer lugar, la existencia de dispositivo de parada de emergencia; en segundo lugar, la adecuación de dicho dispositivo, atendiendo a factores relacionados con las características y el funcionamiento de la parada de emergencia (bloqueo tras su accionamiento, imposibilidad de puesta en marcha durante el bloqueo, ausencia de puesta en marcha tras desbloqueo, señalización adecuada), probando, si era posible, los órganos de parada de emergencia para detectar posibles fallos o anomalías.

Tal como se muestra en el primer gráfico siguiente, el dispositivo de parada de emergencia existía en el 100% de las máquinas analizadas.

Por otro lado, tras el análisis de los dispositivos de parada de emergencia existentes, se comprobó que todos ellos quedaban bloqueados tras su accionamiento y no era posible la puesta en marcha de la máquina. De igual forma, el desbloqueo de la parada de emergencia no producía la puesta en marcha en ningún caso de los examinados, y el órgano de parada de emergencia se encontraba señalizado de acuerdo con el Real Decreto 1215/1997. Atendiendo a todos estos factores, se puede considerar que el 100% de los dispositivos de parada de emergencia eran adecuados.



4.5.5. PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS

Los riesgos mecánicos (golpes o impactos, cortes o cizallamientos, aplastamientos o atropamientos), inherentes a estas máquinas, constituyen el principal problema durante el uso de las mismas.

Si bien existen diversos puntos (sistemas de alimentación y salida de carga, zona de manipulación, sistemas de transmisión, etc.) donde es posible la existencia de riesgos mecánicos en estas máquinas, en este apartado se ha estudiado la posibilidad de acceso, en concreto, a los elementos móviles ubicados en la zona de operación (manipulación de cargas en Paletizadores y Despaletizadores, y flejado en las Flejadoras), estando las máquinas en funcionamiento, ya que la gravedad de los riesgos en estas zonas pueden llegar a ser considerablemente mayor.

Por otro lado, se ha pretendido conocer el origen del riesgo de accesibilidad del punto de operación, generalmente debido a la existencia de uno o la combinación de varios de los siguientes factores, que han sido objeto de estudio:

- Existencia de protección insuficiente o inadecuada
- Anulación de la protección existente
- Ausencia total de protección



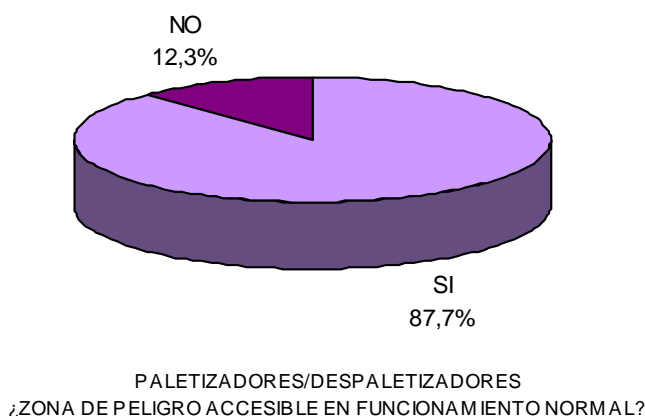
Figura 6. Ejemplo zona de operación accesible en Despaletizador (manipulador)

Debido a la existencia de ciertas particularidades, los resultados expuestos a continuación se muestran divididos en dos grupos: por un lado, Paletizadores y Despaletizadores; por otro lado: máquinas para asegurar palets (Flejadoras).

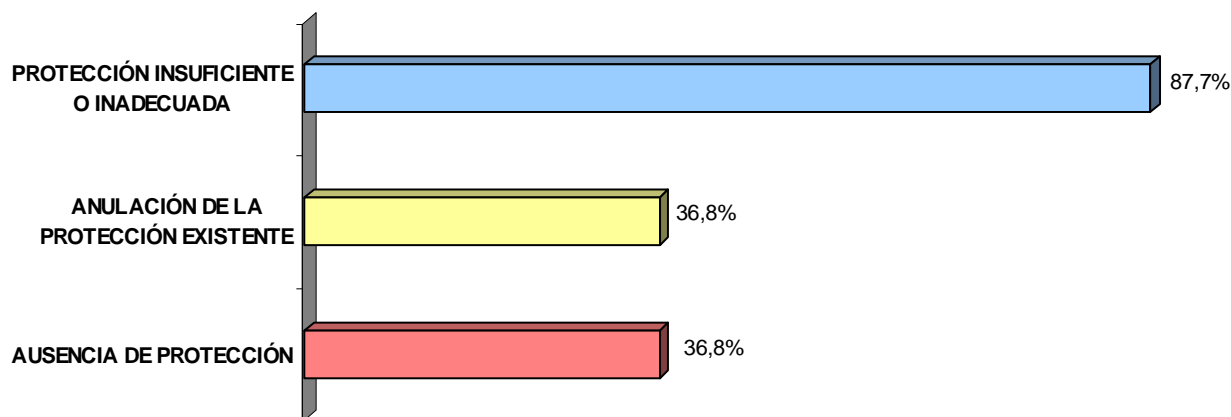
4.5.5.1. Paletizadores y Despaletizadores

De todas las máquinas analizadas, la zona de peligro (punto de operación) estaba accesible, durante el funcionamiento normal de la máquina, en el 87,7% de los casos, lo que representa una gran proporción del total.

Por el contrario, la protección de la zona de peligro de la máquina se consideró adecuada tan sólo en el 12,3% de los casos, en los que la zona de peligro resultaba efectivamente inaccesible durante el funcionamiento normal de la máquina.



Los resultados obtenidos (ver gráfico siguiente) muestran que los sistemas de protección existentes resultaban insuficientes o inadecuados en el 87,7% de los casos, al no impedir completamente el acceso a la zona de operación (ver ejemplos en Figuras 7 y 8). Además, en el 36,8% de las máquinas analizadas se habían anulado los sistemas de protección existentes (ver ejemplo en Figura 9). En esta misma proporción (36,8%) se comprobó que las máquinas no disponían de ningún tipo de protección frente al acceso a la zona de peligro.



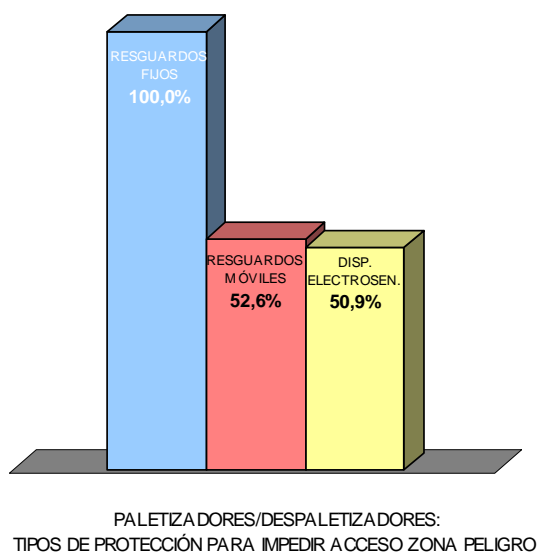
PALETIZADORES/DESPALETIZADORES: PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS

En cuanto a los tipos de protección, los comúnmente utilizados en este grupo de máquinas, conforme a la *Norma UNE-EN 415-4 Paletizadores y despaletizadores*, para impedir el acceso a las zonas peligrosas, pueden consistir en la combinación, en su caso, de:

- Resguardos fijos
- Resguardos móviles asociados a dispositivos de enclavamiento eléctrico
- Dispositivos electrosensibles (barreras inmateriales constituidas por células y barreras fotoeléctricas. Ver ejemplo en Figura 10)

Se comprobó que los resguardos fijos de protección estaban presentes en todos los casos, principalmente para cubrir las partes laterales de las máquinas.

Además, en el 52,6% de las máquinas analizadas se encontraron resguardos móviles asociados a dispositivos de enclavamiento eléctrico, mientras que dispositivos electrosensibles en el 50,9% de los casos.



Asimismo se analizó la existencia de sistemas de protección frente a energías acumuladas, esto es, las energías potenciales asociadas con una situación en la cual, por ejemplo, una carga que esté en posición elevada pueda soltarse tras una parada de la máquina. Esta protección puede conseguirse mediante enclavamiento mecánico o hidráulico, por freno o por dispositivos anticaídas, tales como trinquetes.

En el estudio se comprobó que en el 91,2% de las máquinas existían tales dispositivos, consistiendo en todos los casos en enclavamientos mecánicos (ver gráfico sobre estas líneas).



Figura 7. Ejemplo de sistema de protección (cadena) que no impide acceso a zona de operación de un Paletizador



Figura 8. Ejemplo donde un único dispositivo fotosensible, instalado a 0,8 m. de altura con respecto al suelo no impide acceso a zona de operación de dos Paletizadores



Figura 9. Anulación de un dispositivo de enclavamiento eléctrico asociado a un resguardo móvil de un Despaletizador

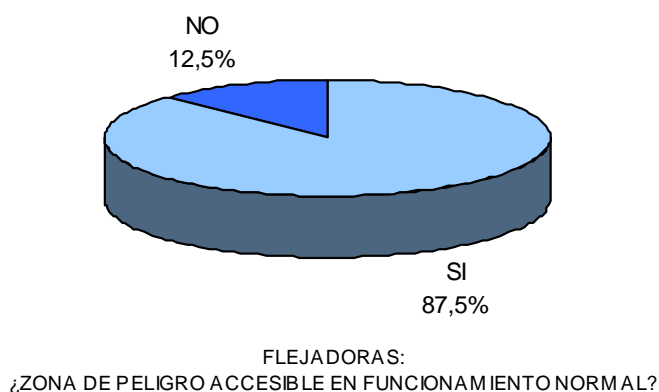


Figura 10. Dispositivos fotosensibles utilizados para impedir el acceso a la zona de peligro (ejemplo barreras inmateliales instaladas en seis paletizadores)

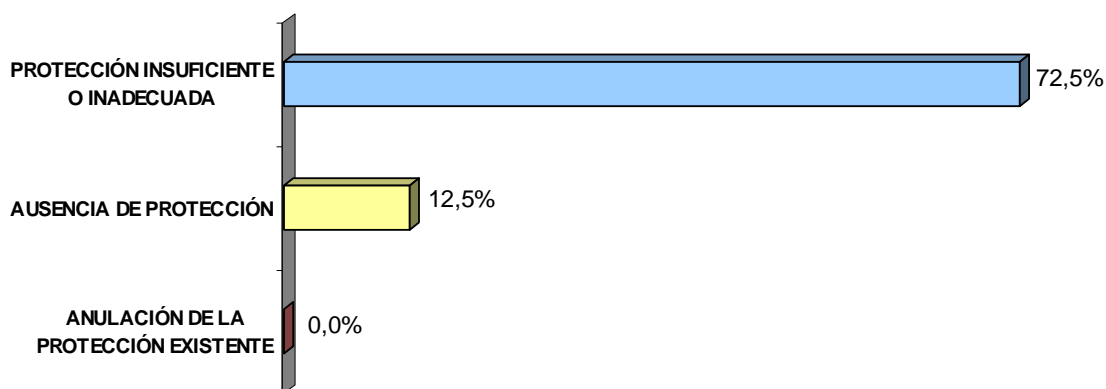
4.5.5.2. Flejadoras

Las zonas de peligro identificadas, consistentes principalmente en el punto de operación, aunque también en el dispensador de fleje, se encontraron accesibles, durante el funcionamiento normal de la máquina, en el 87,5% de los casos, lo que representa una gran proporción del total.

Por el contrario, la protección de las zonas de peligro de las máquinas se consideró adecuada tan sólo en el 12,5% de los casos, en los que dichas zonas resultaban efectivamente inaccesibles durante el funcionamiento normal de la máquina.



Los resultados obtenidos (ver gráfico siguiente) muestran que los sistemas de protección existentes resultaban insuficientes o inadecuados en el 72,5% de los casos, al no impedir completamente el acceso a los elementos móviles en la zona de operación, mientras que el 12,5% de las máquinas analizadas no disponían de ningún tipo de protección frente al acceso a dicha zona. Por otro lado no se observaron dispositivos de protección anulados en los casos donde éstos existían.



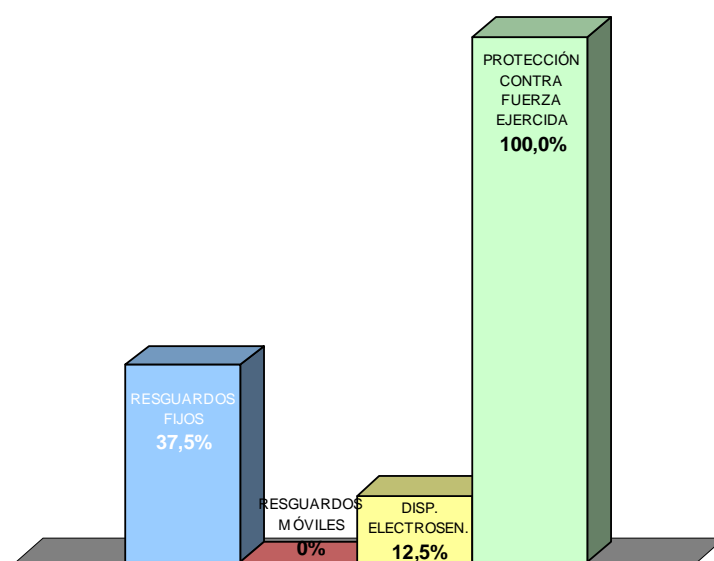
FLEJADORAS: PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS

Al igual que en los Paletizadores y Despaletizadores, los tipos de protección utilizados en este grupo de máquinas para impedir el acceso a las zonas peligrosas pueden consistir en la combinación, en su caso, de medidas como:

- Resguardos fijos
- Resguardos móviles asociados a dispositivos de enclavamiento eléctrico
- Dispositivos electrosensibles (barreras inmateriales constituidas por células y barreras fotoeléctricas)

Además, en las flejadoras se pueden encontrar otros medios de protección, en este caso no para impedir el acceso a la zona de operación, sino para limitar las consecuencias en el supuesto de que se produzca dicho acceso y haya un contacto con el mecanismo de elevación y bajada de canal de fleje y cabeza flejadora, al impedir un aplastamiento parando el movimiento de bajada de dicho mecanismo, e invirtiéndolo, cuando se detecta una fuerza ejercida superior a los límites establecidos en la *Norma UNE-EN 415-8. Máquinas flejadoras*: fuerza inferior a 150 N, presión no excede de 50 N/cm², energía menor de 10 J (siempre y cuando, además, las partes del mecanismo no tengan bordes afilados que puedan causar lesiones por cortes o perforaciones).

Los sistemas utilizados en el 100% de las máquinas analizadas consistían en los del tipo “protección contra fuerza ejercida” (ver ejemplo en Figuras 12 y 13), que como se ha explicado en el párrafo anterior no impiden el acceso a la zona de operación sino que limitan las lesiones en el caso de que, tras un acceso a dicha zona estando el equipo en funcionamiento, se produzca un golpe con el mecanismo de elevación/bajada del canal de flejado. Adicionalmente se encontraron resguardos fijos en el 37,5% y dispositivos de protección fotosensibles en el 12,5% de los casos.



FLEJADORAS:
TIPOS DE PROTECCIÓN PARA IMPEDIR ACCESO ZONA PELIGRO



Figura 11. Ejemplo dispositivos fotosensibles utilizados en una flejadora para impedir el acceso a la zona de movimiento del mecanismo de elevación/bajada del canal de flejado durante funcionamiento



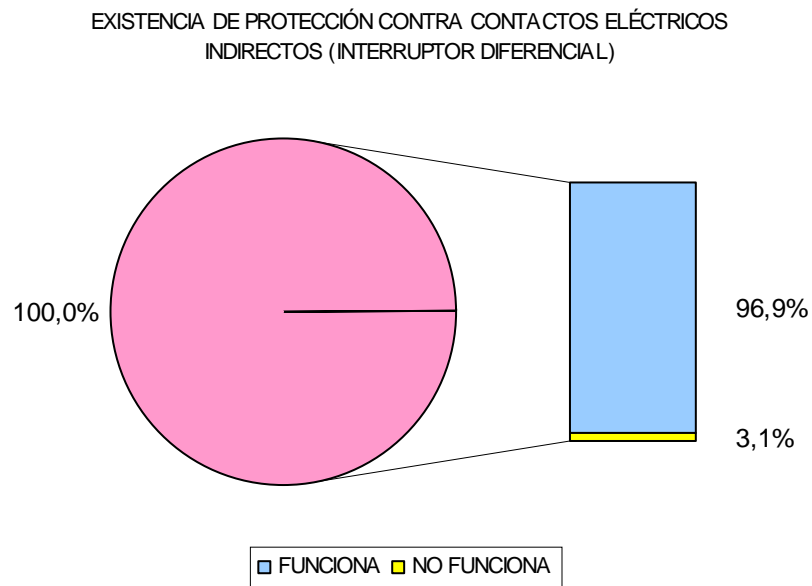
Figura 12. Ejemplo dispositivo de protección contra fuerza ejercida en Flejadora



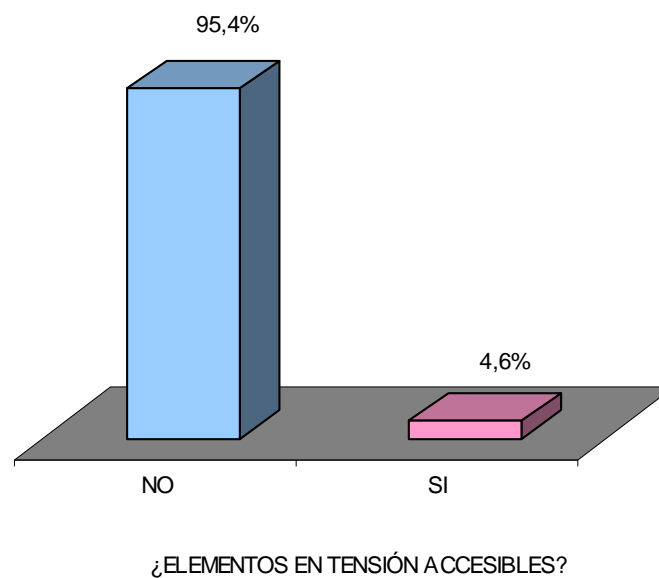
Figura 13. Detalle dispositivo de protección contra fuerza ejercida en Flejadora

4.5.6. PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS ELÉCTRICOS

Todas las máquinas analizadas disponían de protección contra contactos eléctricos indirectos (interruptor diferencial), si bien no funcionaba adecuadamente en el 3,1% de los casos, tal como se muestra en el gráfico siguiente.

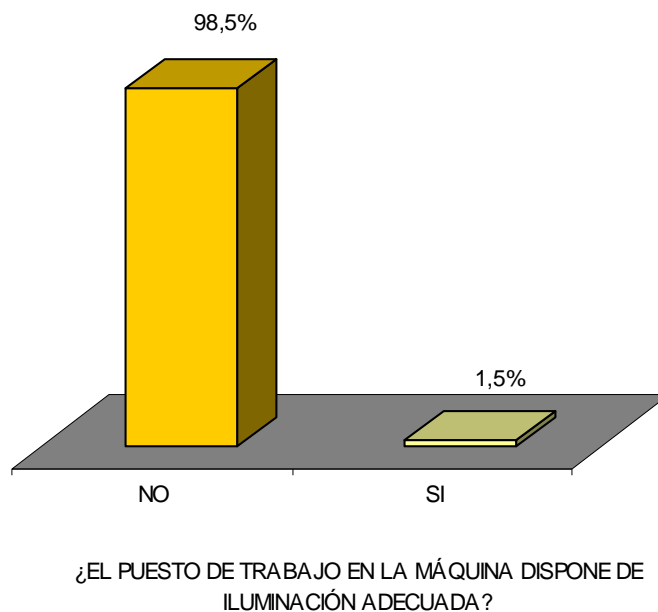


Por otro lado, se comprobó que en el 4,6% de las máquinas analizadas existía la posibilidad de contactos eléctricos directos, por la presencia de elementos en tensión accesibles.

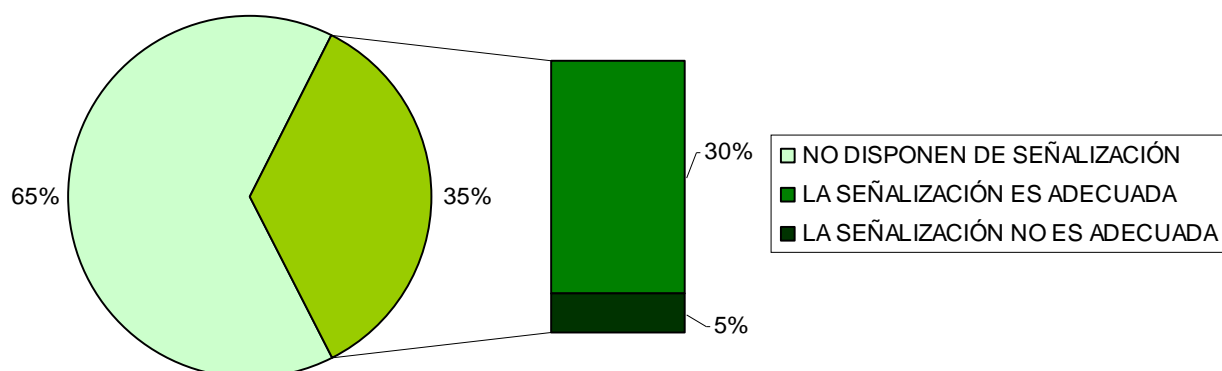


4.6. OTROS ASPECTOS ANALIZADOS. ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Tal como se observa en el gráfico siguiente, sólo existían deficiencias de iluminación en el 1,5% de las máquinas evaluadas, apreciándose que el resto estaban iluminadas adecuadamente.



En lo que respecta a la señalización observada, se ha comprobado que un 65% de las máquinas estudiadas no presentaban señalización de los riesgos que entrañaba su utilización. Los casos en los que la señalización existente era adecuada, en función de su correspondencia con los riesgos existentes, representan un 30% del total, mientras que en un 5% la señalización no era adecuada.



5. CONCLUSIONES

Como se indicó en los apartados iniciales de la presente monografía, cuando se planteó la realización del estudio, el objetivo principal del mismo fue el conocimiento del estado de las condiciones de seguridad de algunas de las máquinas de embalaje comúnmente más usadas (paletizadores, despaletizadores, flejadoras y envolvedoras de palets), del sector de la elaboración de productos alimentarios de la Región de Murcia.

Para ello, en una primera fase, se elaboró una lista de verificación, por un lado, de condiciones de seguridad propias de las máquinas, y por otro lado, de la situación general preventiva existente en las empresas visitadas.

La siguiente fase consistió en la realización de visitas a empresas para efectuar dichas comprobaciones y obtener la información necesaria para realizar posteriormente el análisis descriptivo del presente estudio.

Las conclusiones más relevantes, derivadas del análisis de los datos obtenidos, se pueden resumir en las siguientes:

A) CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SECTOR

- La totalidad de empresas estudiadas de este sector en la Región de Murcia han optado por concertar con un servicio de prevención ajeno la actividad preventiva.
- Una gran parte de las empresas visitadas (80%), disponen de evaluación de riesgos en el centro de trabajo en el momento de la visita.

B) OPERADORES DE LAS MÁQUINAS

- El dato más significativo en este aspecto es que, si bien la práctica totalidad de los operadores afirman haber recibido formación e información relativa a los riesgos inherentes a la utilización de la máquina (98,5%), en la mitad de los casos no existe constancia escrita de la recepción de dicha información.

C) ANTIGÜEDAD Y ESTADO DE LAS MÁQUINAS

- Las máquinas analizadas, en general, no pueden considerarse antiguas, ya que algo más de la mitad de ellas (52%) tienen una antigüedad inferior o igual a 10 años, encontrándose sólo en el 6% de los casos máquinas con más de 15 años de antigüedad. Además, en la mayoría de los casos (95,4%) han sido adquiridas nuevas. No obstante, indicar que del 37% no se conoce su fecha de fabricación.
- En cuanto a la aplicación de las directivas de máquinas, el dato más relevante es que la totalidad de las máquinas analizadas disponen de Marcado CE, al haber sido todas comercializadas con posterioridad al 01/01/1995. No obstante lo anterior, es importante destacar que, sólo en el 36,9% de los casos las máquinas van acompañadas de la preceptiva Declaración CE de Conformidad.



D) MANUAL DE INSTRUCCIONES Y MANTENIMIENTO DE LAS MÁQUINAS

- Es un dato muy significativo el elevado porcentaje de máquinas en las que el manual de instrucciones no está a disposición del operador de la misma, concretamente el 86,2% de los casos.
- Con respecto al mantenimiento, que en cualquier caso es necesario para el funcionamiento de la máquina, el dato más relevante es que en ninguna empresa visitada disponen de registros de mantenimiento en el que se realicen anotaciones relativas a las operaciones efectuadas en este sentido.

E) EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LAS MÁQUINAS

- Las máquinas se encuentran evaluadas en el 98,5% de los casos donde está disponible la evaluación de riesgos (esto es, en el 80% de los centros de trabajo visitados).
- A pesar de ello, la utilidad de dicho documento queda mermada si no se establecen y planifican las medidas preventivas necesarias para eliminar o reducir los riesgos previamente evaluados. En este sentido, solamente en el 10,8% se habían planificado dichas medidas, y sólo en el 4,6% eran además adecuadas a las situaciones existentes y los riesgos concretos presentes relativos al uso de las máquinas objeto del estudio.

F) ASPECTOS RELATIVOS AL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD

- Los órganos de accionamiento, por lo general, se encuentran en buen estado, si bien el 1,5% de ellos se encuentran situados en zonas de peligro.
- Además, todas las máquinas analizadas disponen órgano de marcha, parada y parada de emergencia adecuados y distribuidos por los diferentes puestos, no encontrándose tampoco anomalías en su funcionamiento. No obstante, en relación a los órganos de puesta en marcha, indicar que en el 12,3% de las máquinas no se puede observar, desde el puesto de mando, la presencia o no de personas en zonas peligrosas de la máquina.
- En lo concerniente a la protección frente a los riesgos mecánicos, aspecto de los considerados más importante del estudio, se observan los siguientes aspectos:
 - o Resulta de especial relevancia que, en la mayor parte de las máquinas analizadas (87,7% en el caso de paletizadores y despaletizadores, y 87,5% de las flejadoras) existe la posibilidad de acceso, por parte del operador, a zonas peligrosas durante el funcionamiento normal de la máquina.
 - o La accesibilidad a las zonas de operación se puede deber a factores diversos como la ausencia de protección de dichas zonas, en algunos casos, o la anulación de sistemas de protección existentes en otros. No obstante, el denominador común en este aspecto, en una gran proporción de las máquinas analizadas (87,7% en paletizadores y despaletizadores, y



72,5% en las flejadoras), es la existencia de sistemas de protección insuficientes o inadecuados a los riesgos existentes. Este punto es de especial relevancia ya que indica defectos en la fase de diseño de las máquinas, que deberían haber sido tenidos en cuenta de forma adecuada conforme al principio de acción preventiva consistente en la prevención de riesgos en el origen.

- De menor importancia, por su baja representatividad, aunque no por la gravedad de las posibles consecuencias, resultan los factores relacionados con los riesgos eléctricos. En el 4,6% de las máquinas existían elementos en tensión accesibles, mientras que en el 3,1% de ellas se encontraron deficiencias en los sistemas de protección contra contactos eléctricos indirectos (interruptor diferencial), existentes en todos los casos.

Como conclusiones generales indicar que, tal como se indicó al hablar de los accidentes de trabajo, el hecho de que, en las empresas visitadas en concreto, no se tenga conocimiento durante las visitas de accidentes relacionados con este tipo de equipos de trabajo, no debe hacernos pensar que las situaciones de riesgo derivadas de la utilización de las máquinas de embalaje se encuentran controladas.

Por todo ello, animar a seguir realizando esfuerzos en mejorar la situación preventiva de las empresas en relación a estas máquinas, en lo que es un apasionante campo de actuación.



6. BIBLIOGRAFÍA

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- 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.
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.
- 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 B.O.E. Nº 246 publicado el 11/10/08.
- Guía para la aplicación de la Directiva 2006/42/CE 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, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas B.O.E. Nº 297 publicado el 11/12/92.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas B.O.E. Nº 33 publicado el 08/2/95.
- La reglamentación comunitaria sobre máquinas. Comentarios sobre la Directiva 98/37/EC. (Guía)
- UNE-EN ISO 12100-1:2004. Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 1: Terminología básica, metodología (ISO 12100-1:2003).
- UNE-EN ISO 12100-1:2004/A1:2010. Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 1: Terminología básica, metodología. Modificación 1.
- UNE-EN ISO 12100-2:2004. Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: Principios técnicos.
- UNE-EN ISO 12100-2:2004/A1:2010. Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: Principios técnicos. Modificación 1.



- UNE-EN 1088:1996+A2:2008. Seguridad de las máquinas. Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos. Principios para el diseño y selección.
- 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 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.
- UNE-EN ISO 14121-1:2008. Seguridad de las máquinas. Evaluación del riesgo. Parte 1: Principios. (ISO 14121-1:2007).
- 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 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.
- UNE-EN ISO 14122-3:2002/A1:2010. Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 3: Escaleras, escalas de peldaños y guardacuerpos.
- UNE-EN ISO 13850:2008. Seguridad de las máquinas. Parada de emergencia. Principios para el diseño. (ISO 13850:2006)
- 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.
- UNE-EN ISO 13849-1:2008/AC:2009. Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.
- UNE-EN ISO 13849-2:2008. Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 2: Validación.
- 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 1037:1996+A1:2008. Seguridad de las máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva.
- UNE-EN ISO 12100:2012. Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo. (ISO 12100:2010)
- 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 981:1997+A1:2008. Seguridad de las máquinas. Sistemas de señales de peligro y de información auditivas y visuales.
- UNE-EN 415-1:2000+A1:2009. Seguridad de las máquinas de embalaje. Parte 1: Terminología y clasificación de las máquinas de embalaje y de los equipos asociados.
- UNE-EN 415-2:2000. Seguridad de las máquinas de embalaje. Parte 2: Máquinas de embalaje para contenedores rígidos preformados.
- UNE-EN 415-3:2000+A1:2010. Seguridad de las máquinas de embalaje. Parte 3: Máquinas para conformar, llenar y precintar embalajes.
- UNE-EN 415-4:2000/AC:2003. Seguridad de las máquinas de embalaje. Parte 4: Paletizadores y despaletizadores.
- UNE-EN 415-4:1997. Seguridad de las máquinas de embalaje. Parte 4: Paletizadores y despaletizadores.
- UNE-EN 415-5:2007+A1:2010. Seguridad de las máquinas de embalaje. Parte 5: Envolvedoras.
- UNE-EN 415-6:2014. Seguridad de las máquinas de embalaje. Parte 6: Máquinas envolvedoras de palets.
- UNE-EN 415-7:2007+A1:2008. Seguridad de las máquinas de embalaje. Parte 7: Máquinas de embalaje colectivo y secundario.
- UNE-EN 415-8:2008. Seguridad de las máquinas de embalaje. Parte 8: Máquinas flejadoras.
- UNE-EN 415-9:2010. Seguridad de las máquinas de embalaje. Parte 9: Métodos de medición del ruido en máquinas de embalaje, líneas de embalaje y equipos asociados. Grados de precisión 2 y 3.