



**Región de Murcia**  
Consejería de Presidencia y Empleo

Dirección General de Trabajo



Instituto de Seguridad  
y Salud Laboral

# **SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS DE LA INDUSTRIA DE LA ALIMENTACIÓN. SUBSECTOR DE LAS CONSERVAS VEGETALES**

**Servicio de Seguridad y Formación**  
**Area de Seguridad**

**MN 81**

**María Rosa Rupérez Moreno**  
**Carmen Ignoto Martínez**  
**Mayo 2014**

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| INDICE .....   | 1  |
| 1. Antecedentes generales. La conserva .....                                     | 3  |
| 2. Antecedentes técnicos .....   | 8  |
| 2.1. Conjunto según la directiva de máquinas.....                                | 9  |
| 3. Objetivos concretos .....   | 12 |
| 4. Ítems del estudio .....   | 15 |
| 4.1. Datos en materia de prevención de riesgos laborales del centro visitado.... | 15 |
| 4.1.1. Modalidad preventiva establecida por la empresa .....                     | 15 |
| 4.1.2. La evaluación de riesgos se halla en el centro de trabajo.....            | 16 |
| 4.1.3. Accidentes en las líneas objeto de estudio .....                          | 16 |
| 4.2. Identificación de la línea.....   | 19 |
| 4.2.1. Información relevante sobre la línea .....                                | 19 |
| 4.2.2. Evaluación de la línea de producción.....                                 | 21 |
| 4.3. Instrucciones y mantenimiento de la máquina .....                           | 21 |
| 4.3.1. Conocimiento del manual de instrucciones.....                             | 21 |
| 4.3.2. Mantenimiento de los equipos.....   | 22 |
| 4.4. Órganos de accionamiento de la máquina .....                                | 23 |
| 4.4.1. Distribución de los cuadros de mando .....                                | 23 |
| 4.5. Visibilidad en la puesta en marcha.....                                     | 26 |
| 4.6. Parada de emergencia en los puestos.....                                    | 27 |
| 4.7. Riesgo eléctrico.....   | 28 |
| 4.8. Otros aspectos estudiados.....  | 29 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 4.8.1. | Proyección de objetos y partículas.....               | 29 |
| 4.8.2. | Proyección de líquidos y emisión de polvo .....       | 30 |
| 4.8.3. | Iluminación .....                                     | 32 |
| 4.8.4. | Temperaturas que puedan suponer riesgos .....         | 32 |
| 4.8.5. | Señalización.....                                     | 33 |
| 4.9.   | Protección contra contacto con elementos móviles..... | 34 |
| 5.     | Conclusiones.....                                     | 37 |
| 6.     | Bibliografía .....                                    | 40 |

## Artículo I. Antecedentes generales. La conserva



Bajo el epígrafe de frutas y hortalizas transformadas se incluyen todas las especies y tratamientos, con exclusión de la cuarta gama, considerada ésta como: congelados, conservas, concentrados y cremogenados, deshidratados, etc.

Estos tratamientos conforman cadenas de producción, en buena medida específicas, con distintas empresas y mercados concretos. Estas cadenas no vienen definidas únicamente por la especie o variedad de que se trate, sino por el tipo de transformación. Cabe señalar que para la mayor parte de las especies y variedades, los destinos a frescos y a transformados están diferenciados desde la fase agraria.

La conformación actual del sector nacional de frutas y hortalizas transformadas está vinculada a su desarrollo histórico, lo que explica la gran cantidad de realidades que confluyen en él:

- Las dos grandes áreas de desarrollo histórico del sector son Murcia y el Valle del Ebro. En ambas, el recurso a la conserva fue una forma de alargar el mantenimiento del producto y poder ampliar el radio y la época de venta.
- Paralelamente, surgieron otras áreas menores de conservas (los encurtidos de Calzada de Calatrava, el membrillo de Puente Genil, los pimientos en diversas localidades, etc.). Este origen explica la presencia de capitales locales y el peso de las producciones locales.
- El desarrollo de los congelados fue muy posterior y, en buena medida, se ha localizado en áreas con explotaciones de mayor tamaño, muchas veces sin tradición en los cultivos de huerta.

Como resultado, se perfila un sector muy desigual para el que hay que segmentar los análisis. La mencionada segmentación respondería a:

- Tipo de transformación: conservas, congelados, zumos, deshidratados, encurtidos, etc.
- Grado de transformación: tanto debido a la realización de un doble proceso (conserva o congelado por un lado y plato preparado o salsa por otro), como a la existencia de productos semielaborados (salmueras) que son terminados en una segunda etapa.
- Producto o grupo de productos: gama de tomate, de cítricos, almíbares, etc.

La producción tradicional de conservas está vinculada a territorios concretos e integrada en su economía. En Murcia, por ejemplo, está integrada en sistemas locales de producción, en los que también participa el producto para fresco. Sin embargo, las nuevas producciones de congelados están más dispersas y menos incardinadas con el resto de las producciones locales.

En concreto, <sup>1</sup>la Región de Murcia tiene una producción agrícola de alto valor añadido, generada por un clima árido con escasos recursos hídricos. El esfuerzo por superar esta situación ha creado una agricultura comercialmente muy activa, con un amplio y variado muestrario de productos, entre los que se encuentran cítricos, frutales de hueso, hortalizas, etc., capaces de competir con todas las garantías en los mercados internacionales.

Particularmente, el sector de la conserva vegetal en la Región aporta las siguientes cifras.

Según los últimos datos estadísticos disponibles, el sector de la conserva estaba formado por 166 empresas en 2012 (DIRCE-INE – Procesado y conservación de frutas y hortalizas), 1.350 en España. El sector alcanzó una cifra de producción de 1.907 millones de euros, casi el 40% de la industria alimentaria regional.



---

<sup>1</sup> El sector de las conservas hortofrutícolas y zumos en la Región de Murcia. 2013

El sector conservero murciano presenta una amplia gama de elaborados alimenticios, que trasciende ampliamente el concepto tradicional de 'conserva vegetal'.

Es muy frecuente que las empresas compaginen la producción de conservas de frutas con la de hortalizas, no así zumos y conservas, ni el resto de productos.

### Los destinos

<sup>1</sup>Por destinos, los productos se distribuyen de la siguiente forma:

- Productos con destino industrial

Se trata de semielaborados que son adquiridos por otras empresas industriales como materia prima de su proceso. Los más tradicionales son las pulpas, las mitades y trozos, los cremogenados y zumos, envasados en botes de 5 kg., en bidones y, en menor medida, a granel en cisternas.

- Productos destinados al canal "Horeca"

El destino de estos productos es la hostelería, la restauración y la producción artesana, utilizándose envases de tamaño medio: 3 kg y 100 oz. (A10), aunque ocasionalmente, para determinados productos, pueden dirigirse a este destino botes o bolsas de 5 kg. o incluso de 1 kg.

- Productos de consumo familiar

Se trata de productos envasados en botes, tarros o cartón de pequeño tamaño destinados directamente al consumo en hogares. Los formatos más utilizados son: 1/2 kg, 11 oz. y 1 kg, y la comercialización se canaliza principalmente a través de las grandes cadenas internacionales.

### Las materias primas y las formas de elaboración

- Frutas (almíbar, pulpas y al agua): Albaricoque, cerezas, ciruela, cóctel de frutas, ensalada de frutas, higo, macedonia de frutas, mandarinas, manzana, melocotón, melón, peras, piña, pulpa de frutas y uva.

- Hortalizas: Alcachofas, apio, brócoli, calabacín, champiñón, coles y coliflor, cebolla, espárragos, guisantes, judías verdes, macedonia de verduras, maíz, menestra, pimientos, remolacha, setas, zanahorias, pisto, sofritos y fritadas.
- Tomate: Tomate pelado al natural, tomate triturado, tomate frito y concentrado de tomate.
- Zumos, bebidas, triturados y derivados: Néctares, zumos de frutas, aceites esenciales, bebidas refrescantes, concentrados, purés, cremogenados, extractos y esencias.
- Confituras y mermeladas: Confituras de frutas, mermeladas de frutas, confituras sin azúcar y mermeladas sin azúcar.
- Aceitunas y encurtidos: Aceitunas, alcaparras, banderillas, encurtidos, guindillas, pepinillos y variantes.
- Salsas: Ketchup, mayonesa, mostaza y pimienta.
- Platos preparados: Alimentos infantiles, arroz, batidos, caracoles, dulce de boniato, ensaladas, etc.



## Comercio exterior

Los datos que se exponen se han obtenido del documento publicado por el Instituto de Fomento de la Región de Murcia, y en ellos se aglutinan los resultados correspondientes a las exportaciones de los siguientes códigos:

Código ICEX 1010501 Aceitunas

Código ICEX 1010502 Conservas vegetales

Código ICEX 1010503 Conservas de frutas

Código ICEX 1010504 Mermeladas y confituras

Código ICEX 20302 Zumos

En el año 2012, las exportaciones de conserva hortofrutícola de la Región de Murcia ascendieron a 439,05 millones de euros, lo que representa el 4,95% de las exportaciones regionales totales y el 19,43% de las exportaciones de conserva nacionales.

Murcia se sitúa en 2ª posición del ranking de comunidades autónomas exportadoras españolas de conserva hortofrutícola, solo superada por Andalucía.

Desagregado por productos, se exportaron: 234.873 tn de zumos, 84.128 tn de conservas de frutas, 67.292 tn de conservas vegetales, 18.050 tn de mermeladas y confituras y 12.735 tn de aceitunas de mesa y para almazara. Es decir, las conservas vegetales supusieron el 16,13% del total de las exportaciones de conserva hortofrutícola en 2012.

En general, la tendencia del sector ha sido favorable para la Región de Murcia, con un incremento respecto a 2010 del 11,49%. En cuanto al número de empresas, ha habido incrementos en el sector de mermeladas y confituras, zumos y aceitunas de mesa y para almazara (18,5%, 11,5% y 2,4% respectivamente).



## Artículo II. Antecedentes técnicos



Una vez puesto en contexto el sector de actividad de las conservas vegetales en la Región, se presentan en este apartado los aspectos técnicos considerados como antecedentes de la definición de los límites del estudio.

En primer lugar, se estableció dedicar especial atención a la tecnología relacionada en el marco tradicional de envasado, es decir el bidón, el bote de 5 kg, el de 1 kg, y los tamaños destinados para el denominado consumo familiar.

No se pretendía la especialización según el tipo de producto, por lo que, en cada caso se estudiaría lo que se estaba produciendo en el momento de la visita, fuera por pedido o por campaña. Además, la cadencia en el tiempo permitiría estudiar diversas campañas y por tanto atender diversas consideraciones. Esta circunstancia, que podía verse como un inconveniente en el grado de detalle, era, sin embargo, una virtud desde una perspectiva más lejana, que era la que se pretendía abordar.

Y, en segundo lugar, la producción en continuo que caracteriza el sector, fue el punto de partida para decidir que un estudio de seguridad en máquinas para la fabricación de conservas vegetales debería ser abordado desde la consideración de las líneas de fabricación como grupos de máquinas funcionalmente vinculadas.

Por todo ello, los planteamientos técnicos iniciales se ciñeron al estudio de los niveles de seguridad de las líneas, entendiendo estas como conjuntos según la directiva de máquinas.

## Sección 2.01 Conjunto según la directiva de máquinas

De igual forma que en estudios anteriores, se tomó como referencia técnica la directiva de máquinas ya derogada 98/37/CE, por que se supuso, como así se contrastó en el trabajo de campo, que la mayoría de los equipos de trabajo de este tipo se encuadrarían en el ámbito de aplicación temporal de ésta.

Así pues, se entendió que debían considerarse líneas de manipulado, de calibrado, de envasado, etc., como conjuntos cuando se observaran las características que recoge el artículo 1.2 de la mencionada directiva.

### *Art 1.2 Directiva 98/37/CE*

*A los efectos de la presente Directiva, se entenderá por «máquina» un conjunto de piezas u órganos unidos entre ellos, de los cuales uno por lo menos habrá de ser móvil y, en su caso, de órganos de accionamiento, circuitos de mando y de potencia, etc., asociados de forma solidaria para una aplicación determinada, en particular para la transformación, tratamiento, desplazamiento y acondicionamiento de un material.*

*También se considerará una «máquina» un conjunto de máquinas que, para llegar a un mismo resultado, estén dispuestas y accionadas para funcionar solidariamente.*

*Se considerará igualmente una "máquina" un equipo intercambiable que modifique la función de una máquina, que se ponga en el mercado con objeto de que el operador lo acople a una máquina, a una serie de máquinas diferentes o a un tractor, siempre que este equipo no sea una pieza de recambio o una herramienta.*

**Los conjuntos de máquinas o instalaciones complejas son máquinas.** Según la directiva debe entenderse por instalaciones complejas todo conjunto de máquinas, aparatos y dispositivos dispuestos e instalados para funcionar conjuntamente a fin de lograr un mismo resultado. Las instalaciones complejas forman un todo coherente. Las líneas de producción y las máquinas especiales compuestas de varias máquinas deben considerarse instalaciones complejas.

Esta definición es importante porque no tiene sentido considerar la conformidad de elementos (piezas o componentes) o de constituyentes de máquinas (aparatos,

dispositivos y subconjuntos) ya que la seguridad debe concebirse de forma global. Los redactores de la mencionada directiva tuvieron presente este concepto constantemente y, consecuencia de ello son los artículos 4.2 y 8.6, de la misma, y en el mismo sentido se debía entender en el proyecto que se abordaba.

Sin embargo, el reto podrían ser los límites ya que se bien parecía clara la definición, discernir en un momento determinado las configuraciones de líneas fijas o móviles, y la posibilidad de evolución continua en relación a las variaciones de la explotación, no parecía tarea fácil.

Así, quedó a juicio del técnico circunscribir estos grandes conjuntos en las unidades funcionales homogéneas que pudieran ser calificadas de "máquinas" con arreglo a la definición contenida en el artículo 1 de la Directiva.

Pero, además, el concepto de máquina abarca los **equipos intercambiables** que modifican la función básica de una máquina. Esta ampliación en el concepto, que en un principio se ideó en la directiva para tener en cuenta los peligros que presentan los dispositivos montados sobre máquinas móviles o aparatos de elevación, ha tenido con posterioridad un desarrollo importante en el ámbito de la comercialización. En efecto, estas máquinas se componen frecuentemente de un aparato de base al que pueden añadirse equipos extremadamente variados que lo transforman, niveladora, elevadora, apiladora, etc. A menudo estos equipos son adquiridos mucho después del aparato de base y a un proveedor diferente.

A fin de evitar cambiar el principio de diseño de las máquinas y su nivel de seguridad, a estos equipos intercambiables se les aplica la Directiva sobre máquinas. El criterio decisivo que la somete a la Directiva es el hecho de que, al estar destinado a asociarse a una máquina cubierta por la Directiva, esta circunstancia modifica la función básica del material. Por tanto, los equipos intercambiables deben estar certificados e ir provistos del marcado "CE" previsto en la Directiva.

Sin embargo, hubo que tener en cuenta que el concepto de equipos intercambiables no debe tomarse al pie de la letra de manera puramente técnica, puesto que se trata

de una noción jurídica propia de la Directiva sobre máquinas y no contempla en ningún caso las múltiples piezas de repuesto de las máquinas. Estas piezas de repuesto "intercambiables" desde el punto de vista técnico no cambian la función fundamental de la máquina y por lo tanto no son equipos intercambiables ni desde el punto de vista jurídico, ni desde el técnico.

El principio general que subyace en la totalidad de la Directiva es que el diseñador de la máquina, teniendo en este caso la perspectiva de conjunto, tiene que concebir globalmente la seguridad de la misma y que, por tanto, tiene que exigir a los suministradores de componentes la aplicación de los requisitos esenciales de seguridad que le parecen pertinentes.

Y este principio, trasladado al sector objeto del presente estudio, supone que el empresario, que es quien al final decide los elementos que forman el conjunto y la configuración de los mismos, tiene que asumir globalmente la seguridad de la misma.

En este ámbito de seguridad global, es en el que se ha enmarcado el estudio que presentamos y cuyos resultados mostramos en los apartados 4 y siguientes.

## Artículo III. Objetivos concretos

La idea inicial era comprobar dos líneas de producción funcionando pero no siempre existía esta posibilidad, porque, según manifestaron los responsables de las empresas entrevistados el año 2013 no estaba siendo un año de gran producción por la climatología y el precio de los productos en campo.

Por tanto, en aquellos casos en los que se halló más de una línea de producción funcionando se cubrieron los objetivos iniciales, pero no fue la casuística mayoritaria.

En total se visitaron 30 centros de trabajo de la Región, cumpliendo el objetivo previsto. Los códigos, según CNAE 2009 implicados en el estudio fueron:

108 Fabricación de otros productos alimenticios

103 Procesado y conservación de frutas y hortalizas



La diversidad de las materias primas, de los formatos de los productos finales y de los procesos empleados para su fabricación, fue considerable por lo que el estudio se basó en los resultados sobre la seguridad de las líneas de modo global. Para ello los ítems analizados fueron los que tenían relación con el conjunto, y no con las particularidades de cada unidad que lo conformaban.

En este sentido se tuvo en consideración que cuando se montan con relación e interacción varios equipos se diseña un conjunto nuevo a partir de varias máquinas.

Por ello, uno de los objetivos concretos del estudio ha sido obtener información sobre el mercado y la declaración CE de conformidad de la línea como conjunto.

Pero la evolución de los conjuntos complejos no es un aspecto estático, que una vez resuelto ha finalizado por siempre jamás.

La intervención del empresario puede producirse varios años tras la comercialización de las máquinas, por ejemplo si se trata de modernizar una línea de fabricación conectando varias máquinas entre sí.

Este problema se inscribe en el ámbito de la utilización de las máquinas cubiertas por la Directiva 89/655/CEE (traspuesta por el RD 1215/1997). Ésta última establece que “el empresario adoptará las medidas necesarias con la finalidad de que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan” lo dispuesto en la Directiva europea aplicable en el momento de su primera comercialización o, en su defecto, lo dispuesto en el Anexo técnico de la Directiva 89/655/CEE modificada.

La responsabilidad del mantenimiento del nivel de seguridad previsto por la Directiva 89/655/CEE modificada es una obligación “social” del empresario destinada a garantizar la seguridad de su personal.

Por ello, se estableció la conveniencia de determinar el tipo de mantenimiento realizado a las líneas, y determinados aspectos fundamentales sobre los niveles de seguridad derivados directamente de un mantenimiento periódico aceptable (contactos eléctricos, estado de los cuadros de mando, etc.).

Otro de los objetivos planteados fue cuantificar la media de equipos por línea, entendiendo estos como conjuntos y subconjuntos, y determinar cuáles adolecían de defectos desde el punto de vista de la seguridad laboral, en concreto los que podían generar riesgo por contacto mecánico debido a órganos móviles accesibles, distinguiendo además los que eran por elementos de transmisión de movimiento de los de proceso. Así, y realizando croquis de las líneas analizadas, se cuantificaron los aspectos mencionados.

También, se tuvieron en cuenta otros aspectos que atañen al concepto de seguridad, identificando otros riesgos y/o aspectos (por proyecciones de líquidos, por ausencia de iluminación, deficiencias en señalización, etc.) y valorando su influencia en mayor o menor medida.

Así, sumando estos objetivos parciales se entendió que se lograba una visión global de la seguridad de este tipo de conjuntos que era el objeto marco que se ideó para el proyecto que aquí se presenta.

En ningún caso se realizó un análisis y evaluación exhaustivos de los riesgos existentes desde el punto de vista de la seguridad, por que tal cuestión estaba fuera del ámbito concreto del estudio planteado.

Se entendió que la metodología a emplear para la consecución de los objetivos plasmados anteriormente englobaba tanto la visita directa al centro de trabajo, como la realización de una entrevista con el responsable de riesgos laborales y con los trabajadores que en el momento de la visita estaban trabajando en la líneas, y, además, la realización de las pruebas pertinentes encaminadas a cumplimentar una lista de verificación previamente elaborada y común para todas las empresas.

## Artículo IV. Ítems del estudio

### Sección 4.01 Datos en materia de prevención de riesgos laborales del centro visitado

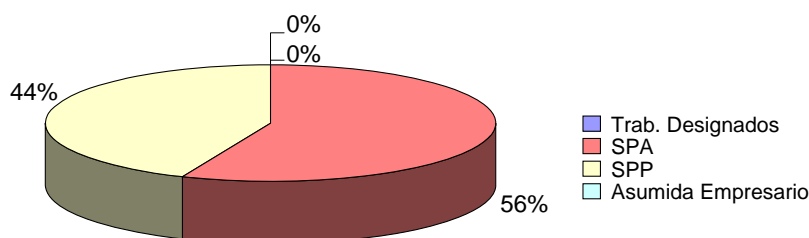
En este apartado se han tenido en consideración los siguientes aspectos: la modalidad preventiva establecida por la empresa, la presencia en el centro de trabajo de la evaluación de riesgos, y, por tanto, la posibilidad de examinar la evaluación relativa a las líneas objeto de estudio, y, finalmente, la accidentalidad en las líneas más la adopción o no de medidas preventivas al respecto.

#### (a) Modalidad preventiva establecida por la empresa

De las 30 empresas visitadas en un único caso se constató que el empresario no tenía establecida modalidad alguna en cuanto a la gestión de la actividad preventiva.

En el resto de los casos la distribución en relación a las posibles modalidades: trabajadores designados, servicio de prevención ajeno, servicio de prevención propio/mancomunado o asumida por el propio empresario, queda como se refleja en el gráfico siguiente.

Graf.1. Modalidad Preventiva

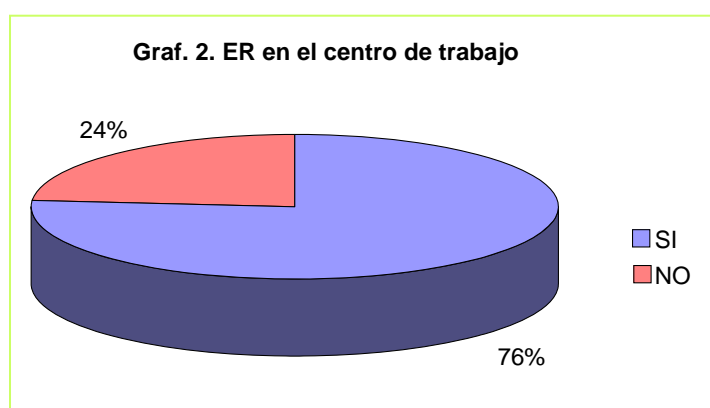




Se puede comprobar que, de las posibles opciones, sólo se hallaron las correspondientes a servicio de prevención propio / mancomunado y a servicio de prevención ajeno, siendo esta mayoritaria, con una aportación del 56%.

### **(b) La evaluación de riesgos se halla en el centro de trabajo**

Tal como refleja el gráfico adjunto, en el 76% de los centros de trabajo visitados se halló el documento de evaluación de riesgos.



Se incluyen en el 24% restante los casos en los que estaba en revisión fuera del centro, aquellos en los que, según la persona entrevistada, estaban custodiados por los asesores, y el caso en el que no existía gestión de la actividad preventiva en los términos establecidos en la Ley 31/1995, y su legislación de desarrollo.

### **(c) Accidentes en las líneas objeto de estudio**

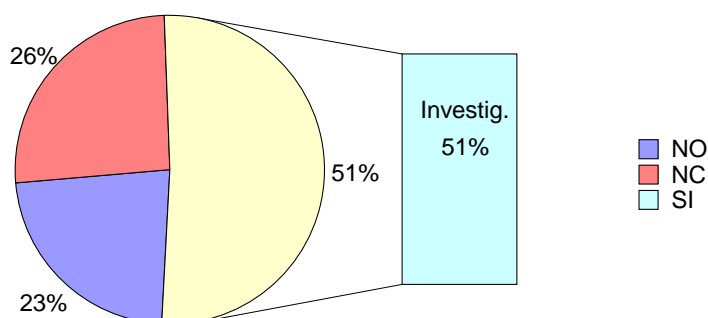
Cómo parámetro cualitativo de peligrosidad a la hora de seleccionar las líneas a examinar, en los casos en los que se pudo hacer tal selección, se preguntaba previamente si en alguna de las que habitualmente funcionaban en la empresa se había producido algún accidente.

En el 23% de los casos la respuesta del entrevistado fue negativa, no teniéndose constancia tampoco por el técnico actuante de ningún accidente de gravedad.

En el 26% de los casos este aspecto era desconocido por el entrevistado, e igualmente no se tenía constancia de accidentes importantes.

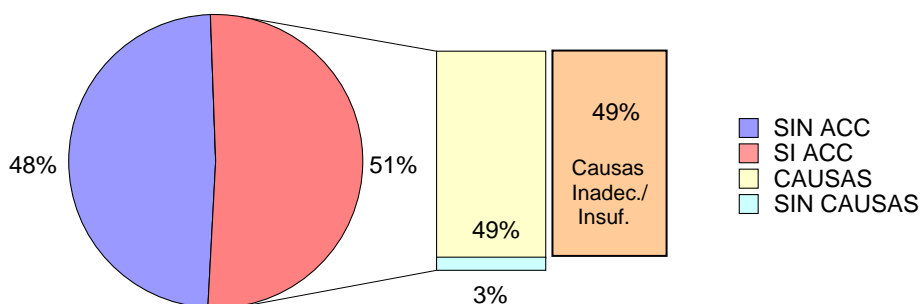
Y en el 51% restante, sí se sabía y/o se tenía constancia. Un porcentaje muy significativo que contaba en todos los casos con investigación realizada por la empresa, de las cuales se pudo extraer más información (ver gráfico 4).

**Graf. 3. Accidentes en líneas**



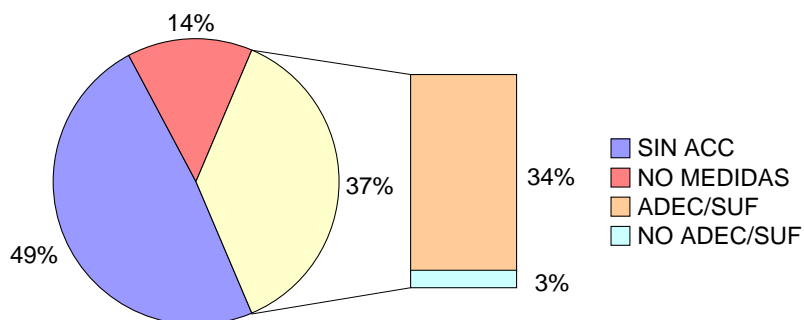
Así, de los accidentes investigados cuyo informe se pudo examinar, sólo en el 49 % se constató el establecimiento de causas, pero en ninguno de ellos se pudo concluir que fueran adecuadas y suficientes desde el punto de vista técnico.

**Graf. 4. Causas del accidente**

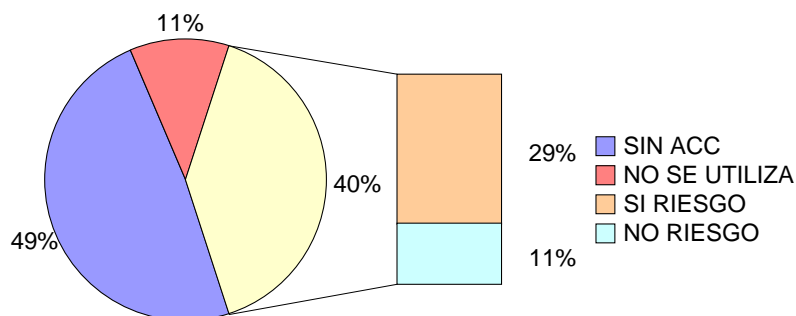


De igual forma se valoró la bondad de las medidas preventivas, en los casos en los que éstas se habían dispuesto (37%, ver gráfico 5), y se consideró que éstas eran adecuadas y suficientes en el 34% de los casos. Por lo que se podría concluir que la investigación de los accidentes está sirviendo como herramienta de mejora, al menos a la hora de proponer medidas preventivas.

**Graf. 5. Medidas preventivas tras accidente**



**Graf. 6. Utilización del equipo que produjo el accidente**



Finalmente, con respecto a la existencia o no del riesgo que produjo el accidente en la línea, o lo que es lo mismo, si se llevan a término o no las medidas propuestas, los resultados fueron peores (Graf. 6). Así, teniendo en cuenta que en un 11% de los casos el equipo ya no se utilizaba, en el 40% restante persistía el riesgo que había dado origen al accidente. Por lo que se podría concluir que no se habían implantado las mencionadas medidas o que se había hecho deficientemente.

## Sección 4.02 Identificación de la línea

### (a) Información relevante sobre la línea



La cuestión de la aplicación de la Directiva sobre máquinas a una instalación industrial compleja sólo se suele plantear en el momento de la primera puesta en servicio de una instalación enteramente nueva.

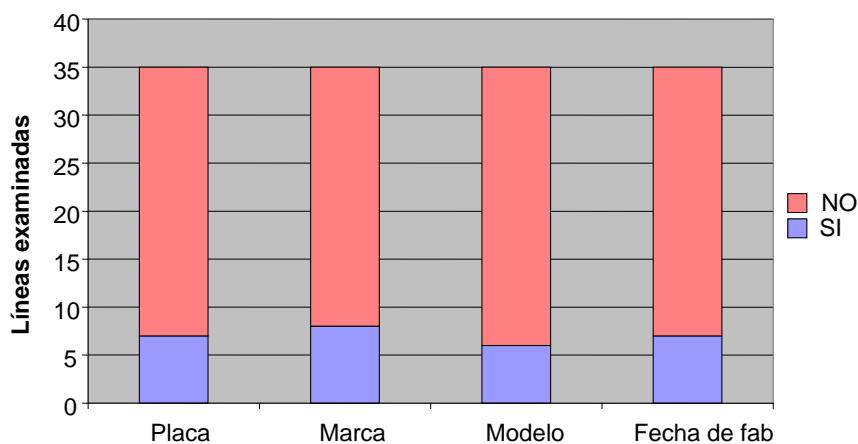
Ahora bien, ésta suele evolucionar constantemente bajo la responsabilidad del empresario, que la modifica por motivos de explotación, y las normativas nacionales que incorporan la Directiva 89/655/CEE deberían bastar para tratar las principales disposiciones de seguridad que le son aplicables. Sin embargo, no es éste el planteamiento de la mencionada directiva de máquinas.

El responsable del montaje podría tratarse de un fabricante, una empresa de montaje industrial, una empresa de ingeniería o del propio usuario final. En la medida en que el montador final controla la totalidad del proyecto, se le considera responsable de la seguridad. Puede comprar o importar subconjuntos conformes y que lleven el marcado “CE”, o comprar o importar subconjuntos que no lleven el marcado “CE”. Según proceda, estarán provistos de los certificados mencionados en los Anexos IIA o IIB (según la directiva 98/37/CE). Es éste, por tanto, quien se debería considerar responsable de los procedimientos aplicables al conjunto: constitución del expediente técnico de conjunto, cumplimiento del anexo técnico, suministro del manual de instrucciones generales, colocación del marcado “CE” en un lugar representativo del conjunto (por ejemplo en la consola central de mando) y establecimiento de una

declaración “CE” de conformidad en la que se ponga de manifiesto que se refiere al conjunto.

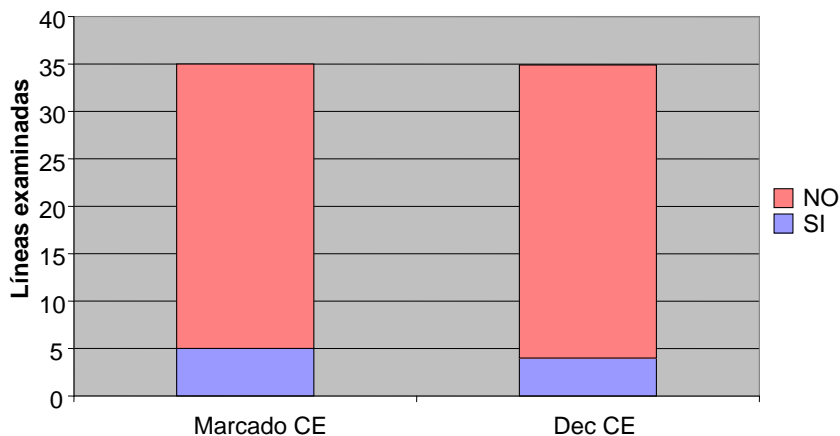
Pues bien, en este contexto lo primero que se planteó fue que el comienzo del estudio debería comprobar si el montador final estableció la identificación de la línea como tal conjunto, no considerando la correspondiente a los marcados de los equipos o subconjuntos. El gráfico siguiente muestra los resultados al respecto. Se observa muy escasa identificación de las líneas en los términos expuestos.

**Graf. 7. Identificación de la línea**



Con respecto a la declaración CE de conformidad como conjunto, ya que en todos los casos estudiados procedía esta consideración, y al marcado CE del mismo, los resultados fueron similares.

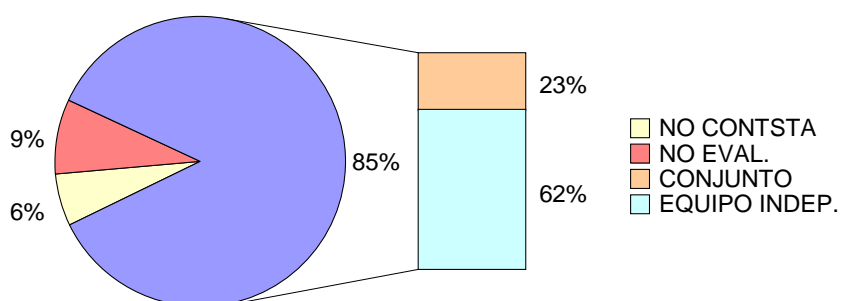
**Graf. 8. Marcado CE**



**(b) Evaluación de la línea de producción**

Pese a los resultados anteriores, cabía la posibilidad de que la evaluación de los riesgos asociados a las líneas se hubiese abordado desde un punto de vista global. Por tanto, se cuantificaron las dos posibilidades, como conjunto o como equipos independientes, sin que, en ningún caso, el técnico se pronunciara sobre la bondad de la evaluación dado que la magnitud de tal cuestión excedía los límites del estudio.

**Graf. 9. Evaluación de la línea**



**Sección 4.03 Instrucciones y mantenimiento de la máquina**

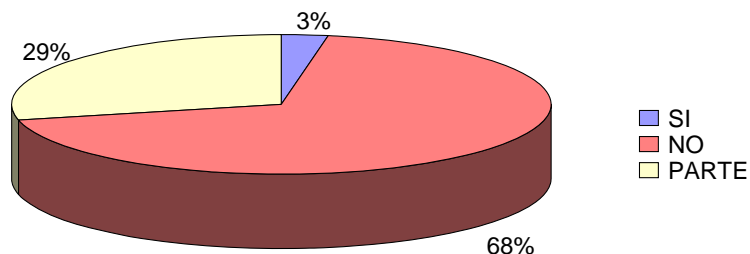
**(a) Conocimiento del manual de instrucciones**

Los resultados sobre el conocimiento por los operadores de las líneas, entrevistados durante la visita, se plasman en el gráfico siguiente.

El hecho de que sólo en el 3% de las líneas examinadas todos los trabajadores conocieran el manual de instrucciones, al menos de la parte donde ellos trabajaban habitualmente y la interacción con el resto del conjunto, es un dato desalentador.

Pero la percepción todavía es peor si atendemos a que en el 68% de los casos, todas las personas entrevistadas manifestaron no conocer dicho documento.

**Graf. 10. Conocimiento del manual de instrucciones por el operador**

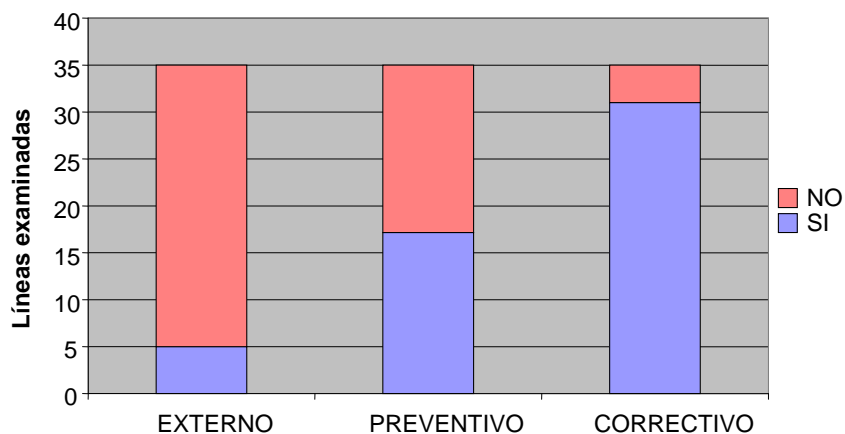


**(b) Mantenimiento de los equipos**

A diferencia de los resultados que ofrecían otros estudios, el mantenimiento preventivo alcanza en esta ocasión casi el 50% del valor total.

De hecho, y tal como se puede observar en el gráfico nº 11, éste ha llegado a eliminar en algunos casos la necesidad del mantenimiento correctivo continuo.

**Graf. 11. Mantenimiento**



## Sección 4.04 Órganos de accionamiento de la máquina

### (a) Distribución de los cuadros de mando

*Definición de conjunto de máquinas<sup>2</sup>: se entiende como tal un conjunto de máquinas, o de subconjuntos o cuasi máquinas que, para llegar a un mismo resultado, estén dispuestas y accionadas para funcionar como una sola máquina.*

Para que un grupo de unidades de máquinas o cuasi máquinas se considere un conjunto de máquinas, han de cumplirse todos los criterios siguientes:

- las unidades que lo integran deberán estar montadas conjuntamente para realizar una función común, por ejemplo, la fabricación de un producto determinado;
- las unidades que lo integran deberán estar vinculadas funcionalmente de modo que el funcionamiento de cada unidad repercuta directamente en el funcionamiento de otras unidades o del conjunto en general, de manera que sea necesario realizar una evaluación de riesgos para la totalidad del conjunto;
- las unidades que lo integran deberán poseer un sistema de mando común.

Un grupo de máquinas que están conectadas entre sí pero en el que cada máquina funciona de manera independiente del resto de máquinas no se considera un conjunto de máquinas en el sentido anterior.

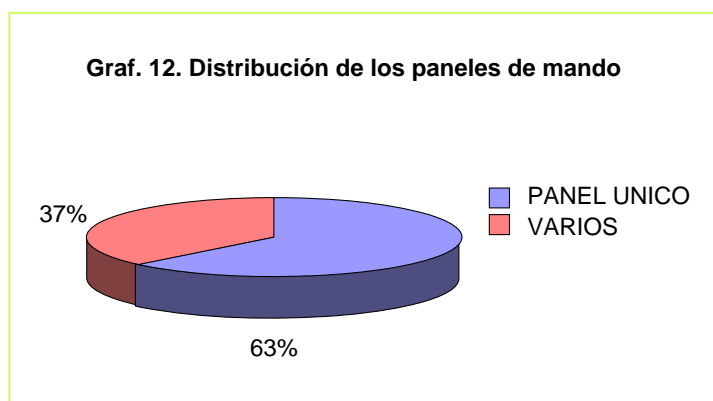
Por tanto, puesto en contexto la importancia del sistema de mando común, como elemento necesario en la consideración de conjunto, se examinaron los aspectos en los que hace más hincapié el RD 1215/1997.

Así, se observó que en un 63% de los conjuntos observados existía un panel único, correspondiendo esta casuística a las líneas de menor envergadura.

---

<sup>2</sup> Redacción propuesta por la autora, como integración de las definiciones al respecto contenidas en las directivas 98/37/CE y 2006/42/CE.





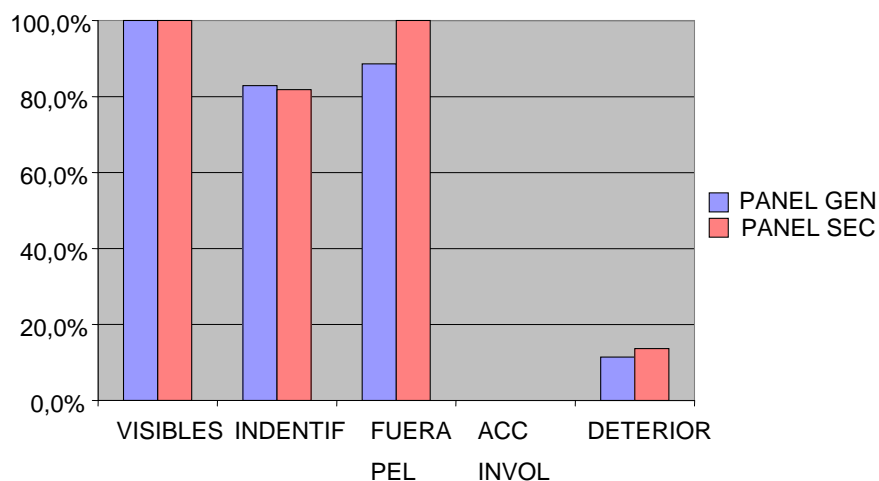
Teniendo en cuenta la distribución anterior con respecto a la existencia de varios cuadros de mando, el gráfico 13 muestra los resultados obtenidos en el análisis de los aspectos más relevantes en relación a la seguridad agrupados según los ítems<sup>3</sup>:

1. *Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada (Columnas denominada VISIBLES e IDENTIF en el Graf. 13).*
2. *Los órganos de accionamiento deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas, salvo, si fuera necesario, en el caso de determinados órganos de accionamiento, y de forma que su manipulación no pueda ocasionar riesgos adicionales (Columna denominada FUERA PEL en el Graf. 13.)*
3. *No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria (Columna denominada ACC INVOL en el Graf.13.)*

---

<sup>3</sup> Texto literal del apartado 1, Anexo 1, Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo.

**Graf. 13. Órganos de accionamiento**



Tal como se puede observar en el mencionado gráfico, los resultados obtenidos fueron muy buenos en casi todos los ítems, siendo susceptibles de mejora en los aspectos relacionados con la identificación de los órganos de los cuadros de mando, tanto generales como secundarios, y en la situación de los primeros con respecto a las zonas peligrosas.

El accionamiento involuntario, tipo palancas, pulsadores sin encastrar, o similares ha sido erradicado, siendo esta circunstancia muy positiva desde el punto de vista de la seguridad.

Y finalmente, dado que se incluyó un apartado relativo al análisis de un posible deterioro que pudiera tener consecuencias en la seguridad de las personas, cabría mencionar que, no siendo excesivamente negativo que alrededor del 10% de los cuadros de mandos (de ambos tipos) presentaran esta deficiencia, todavía queda en este sentido trabajo por hacer porque pueden ser el origen de accidentes laborales.

### Sección 4.05 Visibilidad en la puesta en marcha

*<sup>4</sup>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. Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, tal como una señal de advertencia acústica o visual. El trabajador expuesto deberá disponer del tiempo y de los medios suficientes para sustraerse rápidamente de los riesgos provocados por la puesta en marcha o la detención de los equipos de trabajo.*



Siendo todos los aspectos considerados con anterioridad muy importantes desde la perspectiva de la seguridad de los conjuntos, no cabe duda de que el referido a la posibilidad de que el operador del equipo pueda cerciorarse desde el puesto de mando de la ausencia de personas en las zonas peligrosas, cobra en el caso de las líneas de producción especial relevancia.

Esto es debido no sólo a que una línea grande tiene más zonas peligrosas, sino a que también posee más zonas con poca visibilidad y más personas susceptibles de verse involucradas en un accidente provocado por una puesta en marcha de algún equipo que no esperaban.

---

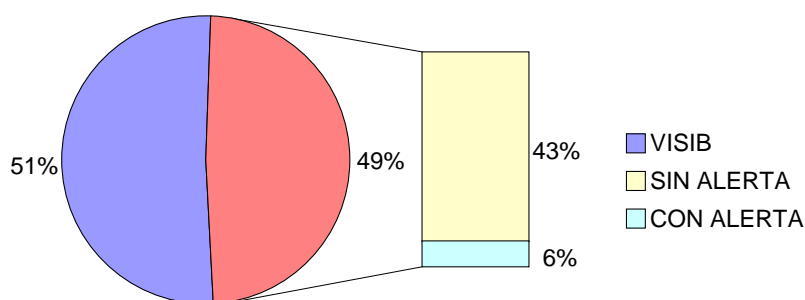
<sup>4</sup> Texto literal del apartado 1 del Anexo 1 del Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Tal como indica el Real Decreto de aplicación, de no ser posible garantizar que el operador que ponga en marcha tenga total y absoluta certeza de la ausencia de personas en las zonas peligrosas, se requiere otro sistema, que al menos avise del comienzo de operaciones.

Los resultados del estudio de estas facetas de la seguridad son los que se reflejan en el gráfico siguiente.

No es un buen dato que en el 43% de las líneas estudiadas no sólo no existiera visibilidad, circunstancia esta razonable por los razonamientos expuestos, sino que, además, tampoco existía sistema de alerta. Es decir, el 43% de las líneas presentan deficiencias muy importantes en un ámbito que ya ha originado en la Región de Murcia muchos accidentes laborales.

**Graf. 14. Visibilidad en la puesta en marcha**



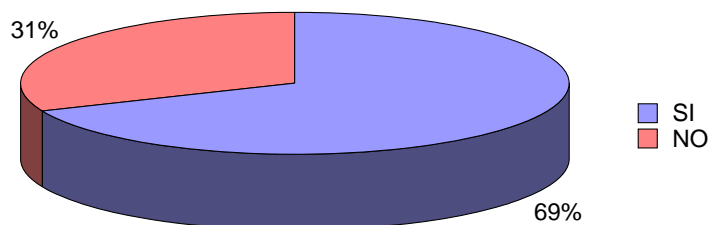
#### **Sección 4.06 Parada de emergencia en los puestos**

Tomando como base las normas técnicas que indican, no sólo que las paradas de emergencia no son elementos de protección como tales, sino que, además, en los casos en los que no introduzcan mejoras con respecto a una parada normal, tampoco serían necesarias, se abordó el estudio de las paradas de emergencia por puestos. Es decir, en los que no había pero su existencia no hubiera incrementado la seguridad, se computó como si existiera, y sólo se calificaron como negativos, los casos en los que se entendía que era necesaria teniendo en cuenta las

consideraciones anteriores (por distancia hasta una parada efectiva, por desconocimiento del operador de la parada general, porque se pudiera producir un atrapamiento que impidiera la activación de la parada normal, etc.)

En este contexto, se comprobó que en el 31% de las líneas en las que hubiera sido necesario un sistema de parada de emergencia, éste no existía.

**Graf. 15. Parada de emergencia**



### **Sección 4.07 Riesgo eléctrico**

En ninguna de las líneas revisadas se hallaron elementos en tensión accesibles, circunstancia ésta muy favorable, teniendo en cuenta que los trabajos se desarrollan en ambientes húmedos y/o mojados, según la clasificación establecida por el REBT.

## **Sección 4.08 Otros aspectos estudiados**

Se incluyeron en el estudio otros aspectos cuya consideración en sí misma no tenía el alcance pretendido, pero en conjunto aportaban un reflejo más de la consideración global de seguridad que se pretendía conseguir.

Así se estudió la posibilidad de riesgos por proyección de objetos, partículas, líquidos y polvo, la iluminación en los puestos de trabajo, la presencia de elevadas temperaturas así como determinados aspectos de la señalización.

### **(a) Proyección de objetos y partículas**

Con respecto a la proyección de objetos y partículas, los aspectos revisados comenzaron por el planteamiento de la posibilidad de que la línea pudiera ser origen de tales riesgos, para emitir juicio técnico sobre el punto 4, del Anexo I, del RD 1215/1997.

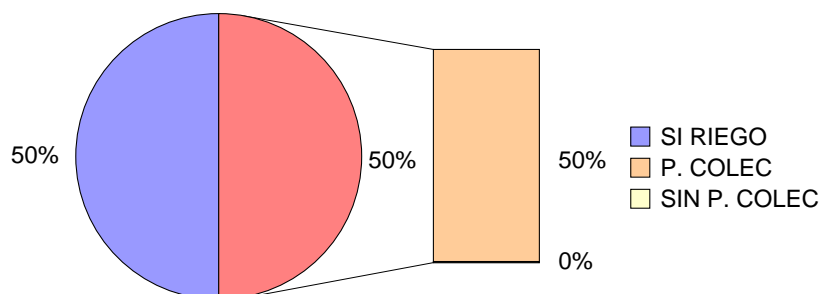
En este sentido, si la respuesta a tal cuestión era afirmativa, se planteaba la determinación de la existencia de dispositivos de protección colectiva e individual, pero además teniendo en cuenta si era capaz de cumplir adecuadamente o no la función para la que se había previsto.

Así mismo, y a través de la encuesta se analizaba igualmente si al trabajador se le habían facilitado equipos de protección individual al respecto, si de ser así los utilizaba, y si además eran los adecuados para los riesgos que se observaban in situ.

Todos los aspectos mencionados se valoraban mediante observación directa, conversación con el técnico de la empresa y con el trabajador que en el momento de la visita se encontrara expuesto al riesgo considerado.

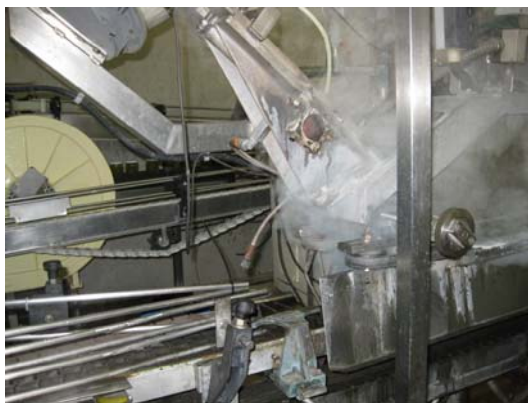
Los resultados de las valoraciones se reflejan en el gráfico 17, en el cual se puede comprobar que la totalidad de las situaciones de riesgo quedaban resueltas mediante la protección colectiva.

**Graf. 17. Proyección de objetos y partículas**



**(b) Proyección de líquidos y emisión de polvo**

En virtud del punto 5, Anexo I del RD 1215/1997, cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.



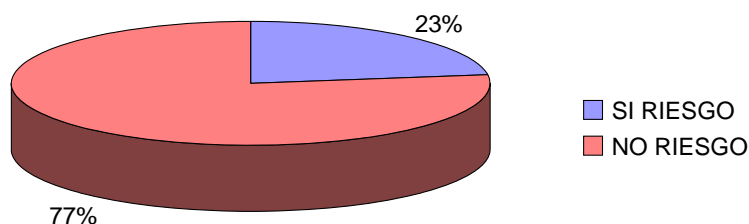
En este sentido, y siguiendo un planteamiento análogo al expuesto en el apartado anterior, se revisaron los aspectos relativos a la seguridad vinculados con la proyección de líquidos, emanación de gases y emisión de polvo.

A este respecto cabe señalar, que en cuanto a la emanación de gases no se apreció riesgo alguno en las líneas estudiadas, lo que no quiere decir que en alguna otra zona de las instalaciones de este tipo de empresas los hubiera.

Por otro lado, la vía elegida para pronunciamientos sobre una posible situación de riesgo para los trabajadores por proyección de líquidos tuvo la siguiente secuencia: primero plantear si en alguna zona de la línea podía existir proyección de líquidos que por sus características de presión y/o temperatura pudieran suponer un riesgo para la

salud de las personas, segundo, si, de ser así, se había considerado la protección colectiva y cómo ésta funcionaba. El estudio dio como resultado que el 23% de los casos existían riesgos por proyección de líquidos, pero que todos ellos que resolvían mediante medidas de tipo colectivo las cuales se hallaron en buen estado.

**Graf. 19. Proyección de líquidos**



En relación con la emanación de polvo, cabe considerar que al inicio del planteamiento del proyecto que ha dado como resultado el presente documento, se decidió que su incidencia no parecía importante, por lo que no se iba a tener en consideración. Sin embargo, y teniendo en cuenta que no existía certeza de los procesos que se iban a estudiar, se optó porque los propios resultados dieran respuesta a las cuestiones planteadas.

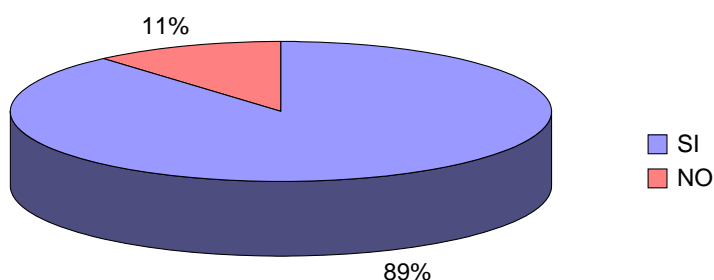
De hecho así ha ocurrido, ya que en ninguno de los casos estudiados se observó la existencia de riesgos por emanaciones de polvo.



**(c) Iluminación**

Los resultados relativos a la iluminación que se plasman en el gráfico siguiente ofrecen unos resultados bastante favorables, teniendo en cuenta que en el 89% de las líneas revisadas se hallaron unas condiciones de iluminación adecuadas.

**Graf. 20. Iluminación suficiente**



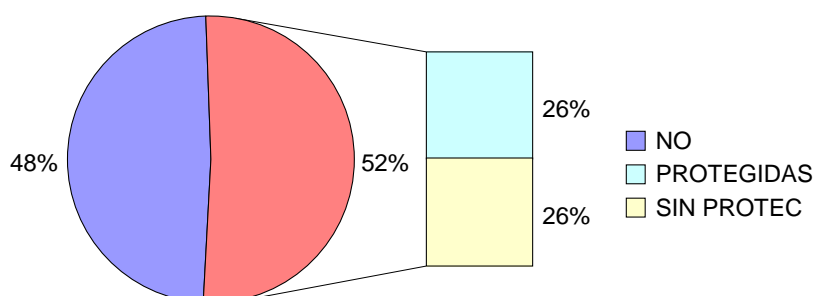
**(d) Temperaturas que puedan suponer riesgos**

No en todas las líneas de producción existían zonas con elevadas temperaturas que pudieran suponer un riesgo para las personas.

Así, y tal como se representa en el gráfico 21, en el 52% de las revisadas se entendió la existencia de tal riesgo, distribuyéndose de forma equitativa los casos en los que existía protección de las propias líneas y los que no.



**Graf. 21. Temperatura**

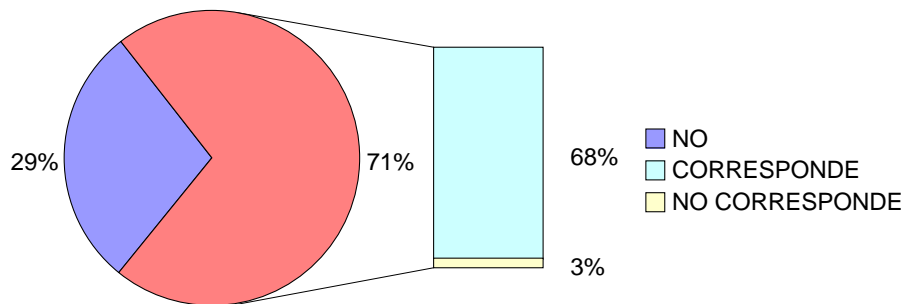


**(e) Señalización**



Con referencia a la señalización complementaria, los datos recopilados que se plasman en el gráfico 22, ponen de manifiesto la correspondencia entre la señalización y los riesgos sobre los que aportaba información, en un 68% de los casos sobre el 71% en los que se halló señalización.

**Graf. 22. Señalización**



### **Sección 4.09 *Protección contra contacto con elementos móviles***

Sean subconjuntos, sean equipos independientes que se han integrado en un conjunto, o cualquier otra cosa, se estudiaron tanto las dimensiones de los conjuntos (como sumatorio de unidades independientes) como cuáles de estos equipos adolecían de partes móviles accesibles.

En este apartado cabe recordar que la selección de las líneas estudiadas iba acompañada de dos condicionantes: el primero, que la selección tuviera las características propias de los conjuntos en los términos expresados en las directivas de máquinas, y, el segundo, que estuvieran en funcionamiento.



En base a lo anterior se obtuvieron los resultados que se plasman en la tabla 1, la cual recoge, no sólo los valores absolutos de la cantidad de equipos por línea, sino, también, presenta la cantidad de equipos en los que se constató la existencia de algún riesgo.

Tabla 1. Distribución de equipos

|   | Total | Porcen. |
|---|-------|---------|
| Total equipos en línea                                    | 222   | 100 %   |
| Equipos con riesgos                                       | 115   | 51'8 %  |
| Equipos con riesgos en zona de proceso                    | 80    | 36,0 %  |
| Equipos con riesgos en zonas de transmisión de movimiento | 85    | 38,3 %  |



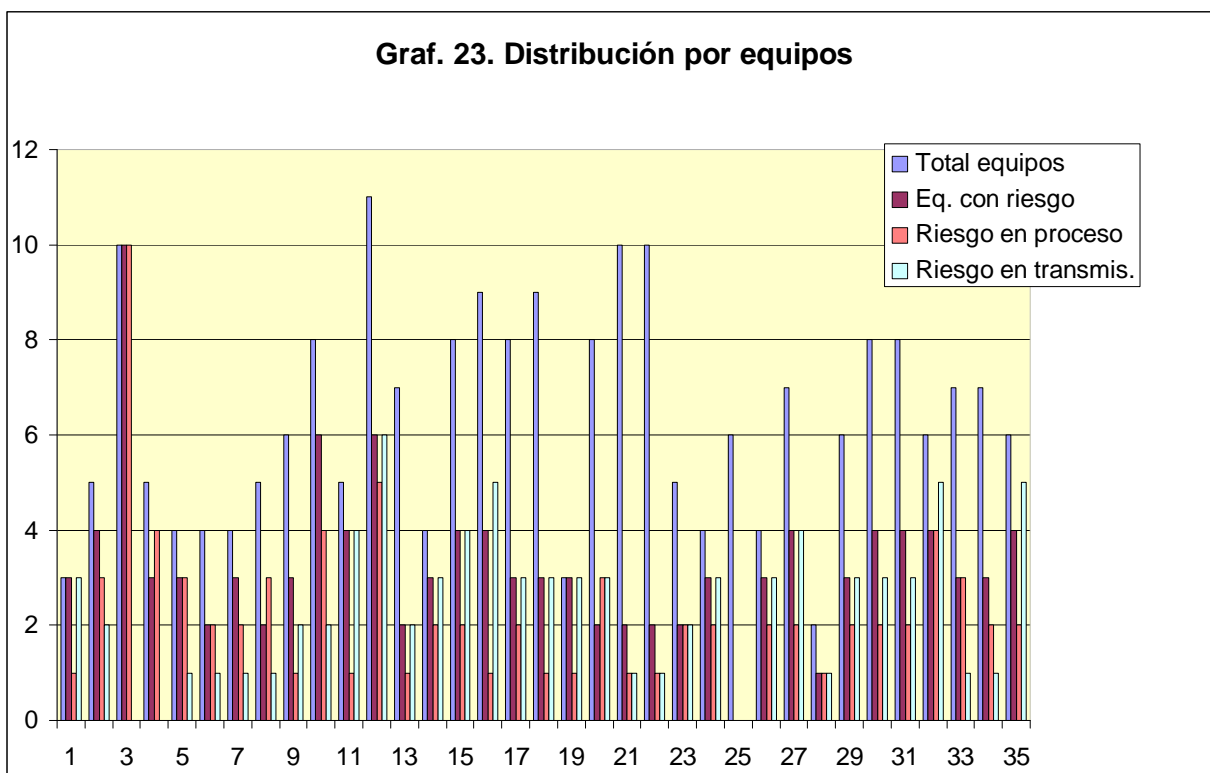
La media de equipos por conjunto fue de unos 6,4.

Esto no significa que este valor sea la media representativa de equipos por línea de producción, sino por conjunto en funcionamiento.

En porcentaje se observó que el 51,8% de estos presentaba riesgos, tanto en la zona de proceso propiamente, como en elementos de transmisión de movimiento.

La distribución entre las zonas peligrosas por proceso o por transmisión de movimiento fue prácticamente equitativa, ligeramente superior en éste último ámbito, representado un 38,3% frente al 36% correspondiente a las zonas de proceso.





Si el total de equipos individuales con riesgos por contacto con elementos móviles alcanzó un porcentaje del 51, 8%, y la suma de las dos posibilidades de presencia de este contacto asciende al 74,3%, esto significa que existe un 22,5% de equipos en los que se dieron ambas opciones.

Unos resultados, en general, muy por debajo de lo esperado, en cuanto a niveles de seguridad se refiere, por cuanto más de la mitad de los equipos revisados no eran completamente seguros.

Con respecto a los datos individualizados, y según se refleja en el gráfico 23, sólo en un caso se pudo constatar la ausencia de riesgos por contacto con elementos móviles, por el contrario fueron dos los casos en los que se apreció el 100% de equipos con deficiencias en este sentido.

Finalmente, cabe mencionar que, si bien no se cuantificaron los resultados, la mayor parte de las deficiencias halladas se debieron a ausencia de resguardos o sistemas de protección equivalente.

## Artículo V. Conclusiones

Se recoge en este apartado un resumen de los datos más relevantes y las principales conclusiones que de ellos se derivan.

Es significativo comenzar mencionando que en el 51% de las líneas examinadas se habían producido accidentes, en las cuales, y tras la investigación de los mismos habiéndose propuesto medidas preventivas al respecto, persistía el riesgo en un elevado porcentaje. Concretamente en un 40%.

La identificación de las líneas como conjuntos, pero más allá de eso, el mercado CE y la declaración CE de conformidad, entendiéndose que tales son reflejo de una concepción global de la seguridad, arrojan también resultados poco alentadores. En términos absolutos, sólo 4 de los 35 conjuntos estudiados disponen de la mencionada declaración. Esto supone algo más de un 11%, por lo que se concluye que estos aspectos distan mucho de lo legal y técnicamente exigible desde el punto de vista de la seguridad.

Igualmente destacable es el hecho de que el 62% de las evaluaciones de riesgos revisadas plasme que éstas no se realizan teniendo en consideración las particularidades del conjunto, sino que se realizan individualmente, por lo que se merma claramente el alcance que este tipo de herramienta debería tener.

El mantenimiento preventivo adquiere en esta ocasión un importante peso en relación a otros sectores estudiados, casi en el 50% de los casos analizados se empleaba este tipo de mantenimiento, cuya parte de motivación estriba en que en trabajo se realiza por campañas.

Introducidos más en materia regulada específicamente en el RD 1215/1997, se concluye que se aprecian resultados análogamente favorables en los requisitos mínimos que han de cumplir los cuadros de mando. Sin embargo, no es así en la visibilidad de la puesta en marcha de los conjuntos, ya que partiendo del 49% en los que se constató que ésta era insuficiente, sólo en el 6% de las ocasiones se observó señalización previa de tal puesta en marcha

No es un buen dato que en el 43% de las líneas estudiadas no sólo no existiera visibilidad, circunstancia esta razonable por las dimensiones de algunos de los conjuntos, sino que además tampoco existía sistema de alerta. Es decir, el 43% de las líneas presentan deficiencias muy importantes en un ámbito que ya ha originado en la Región de Murcia muchos accidentes laborales.

Con respecto a la parada de emergencia, considerando sólo aquellos casos en los que era necesaria porque incrementaba la seguridad, se halló que en un 31% de estos no existía el mencionado dispositivo. Por contraposición al deficiente resultado anterior, las líneas se hallaron sin deficiencias en cuanto a accesibilidad a elementos en tensión, aspecto éste de gran significación por cuanto los trabajos se desarrollan en ambientes húmedos y/o mojados.

Los riesgos por proyección de objetos y partículas se observaron bien resueltos por la protección colectiva, e igualmente los generados por la proyección de líquidos. De igual forma la iluminación se consideró favorable en un 89% de los casos.

No en todos los conjuntos analizados se hallaron zonas a elevadas temperaturas que pudieran suponer un riesgo para las personas, de hecho, sólo en el 52% de los casos se entendió la existencia de tal riesgo, y de estos, sólo la mitad disponía de protección al respecto. En el resto de los casos, la protección se conseguía mediante el empleo de epi's.

Finalmente, cabe destacar que se detectaron riesgos generados por accesibilidad a elementos móviles tanto de proceso como de transmisión de movimiento en un elevado porcentaje del total de los 222 equipos estudiados, en concreto en el 51%, con similar incidencia en ambos ámbitos. Este resultado realmente ensombrece otros más positivos anteriormente descritos, pero además, unido a la escasa consideración como conjunto de las líneas estudiadas, aporta una visión desfavorable del cumplimiento de los requisitos mínimos requeridos a dichos equipos.

Como recomendación última, a todos los agentes implicados en la gestión de la prevención de este tipo de industrias en relación con el objeto del proyecto presentado, se propone desde el ISSL un mayor esfuerzo en la integración del concepto de seguridad global en aras de ir mejorando progresivamente los resultados presentados. Es innegable que no son los deseados, pero también es cierto que son mejores que hace 10 años, cuando los planteamientos de los estudios como el que se presentan abordaban aspectos más elementales. Por tanto, este es el camino por el que hay que continuar.



## Artículo VI. 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.