



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA**

**Máster Oficial en Prevención de Riesgos Laborales**

**Programa Oficial de Posgrado:**

**Tecnologías para la Salud y el Bienestar**

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE UNA  
EMPRESA DEL SECTOR DEL METAL:  
APLICACIÓN A LA FABRICACIÓN DE  
ELEVADORES**

**Alumna:**

María Teresa Badía Grau

**Directores Académicos:**

Sergio Gallardo Bermell

Sofía Carlos Alberola

Valencia, Septiembre de 2011



## ÍNDICE

<b>1.- OBJETIVOS .....</b>	<b>4</b>
<b>2.- MOTIVACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>3.- JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
4.1.- Estructura y componentes de un ascensor .....	5
4.2.- Estado actual del sector de la elevación en España.....	8
4.2.1. Subsector Fabricación de ascensores y componentes .....	10
4.2.2. Subsector Instalación y montaje.....	10
4.2.3. Subsector Mantenimiento y reparación (modernización) .....	11
4.2.4. Subsector Inspección .....	11
4.2.5.- Subsector Servicio 24 horas.....	11
<b>5.- NORMATIVA VIGENTE .....</b>	<b>12</b>
5.1.- Normativa en prevención de riesgos laborales.....	12
5.1.1.- Legislación en materia de prevención de riesgos laborales.....	12
5.1.2.- Instalación de aire comprimido.....	12
5.1.3.- Instalación de protección contra incendios.....	13
5.1.4.- Equipos a presión .....	14
5.1.5.- Maquinaria y herramientas .....	14
5.1.6.- EPI's .....	15
5.1.7.- Equipos láser.....	15
5.1.8.- Instalaciones petrolíferas.....	15
5.1.9.- Legislación Complementaria.....	15
5.2.- Normativa en el sector de la elevación .....	16
<b>6.- SINIESTRALIDAD.....</b>	<b>17</b>
6.1.- Sistema de Declaración Electrónica de Accidente de Trabajo (Sistema DELT@).....	17
6.2.- Siniestralidad en el sector de la elevación.....	19
6.2.1.- Siniestralidad en el subsector Fabricación.....	19
6.2.2.- Siniestralidad en el subsector Instalación y montaje.....	22

6.2.3.- Siniestralidad en el subsector Reparación y mantenimiento .....	24
6.3.- Plan de actuación contra la siniestralidad laboral del INVASSAT .....	27
6.3.1.- Plan de actuación 2010/2011 .....	27
6.4.- Siniestralidad en la empresa .....	31
6.4.1.- Población laboral .....	32
6.4.2.- Forma de producirse el accidente .....	32
6.4.3.- Plan de actuación contra la siniestralidad en la empresa .....	34
<b>7.- DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....</b>	<b>37</b>
7.1.- Datos generales .....	37
7.2.- Organización preventiva .....	39
7.2.1.- Organigrama preventivo.....	40
7.2.2.- Funciones .....	41
<b>8.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS .....</b>	<b>47</b>
8.1.- Sección de Fábrica.....	48
8.1.1.- Muelle de carga y descarga y almacenes.....	49
8.1.2.- Mecanizado .....	52
8.1.3.- Montaje.....	66
8.1.4.- Túnel de pintura .....	73
8.2.- Sección oficinas .....	77
8.2.1.- Puestos de trabajo .....	77
8.3.- Sección Exterior .....	78
8.4.- Instalaciones generales.....	79
8.4.1.- Instalación de protección contra incendios.....	79
8.4.2.- Señalización.....	81
8.4.3.- Servicios higiénicos y locales de descanso.....	81
8.4.4.- Botiquín de primeros auxilios .....	81
<b>9. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS .....</b>	<b>82</b>
9.1.- Método de evaluación de riesgos del INSHT .....	84
9.2.- Aplicación del método del INSHT a la fabricación de elevadores .....	88

9.2.1- Evaluación de riesgos. Puesto Operario de almacén .....	90
9.2.2 Evaluación de riesgos. Puesto Operario punzonadora – cizalla.....	113
9.2.3.- Evaluación de riesgos. Puesto: Operario cortadora láser.....	128
9.2.4.- Evaluación de riesgos. Puesto: Operario plegadora.....	138
9.2.5.- Evaluación de riesgos. Puesto: Soldador .....	149
9.2.6.- Evaluación de riesgos. Puesto : Operario montador.....	167
9.2.7.- Evaluación de riesgos. Puesto: Operario Túnel de pintura.....	179
9.2.8.- Evaluación de riesgos. Puesto: Administrativo.....	189
9.2.9.- Evaluación de riesgos. Puesto: Ingeniero .....	202
9.2.10.- Evaluación de riesgos. Puesto: Operario transportista .....	206
9.2.11.- Evaluación de riesgos. Puesto: Instalaciones generales.....	213
<b>10.- CONCLUSIONES .....</b>	<b>221</b>
<b>11.- BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>224</b>

## **ANEXOS**

Anexo I. Evolución histórica de los elevadores

Anexo II. Carta e informe de siniestralidad de la empresa

Anexo III. Clases de láser. Requisitos de seguridad

Anexo IV. Ficha de datos de seguridad: cola de pegado

ANEXO V. NORMA UNE-EN 1089-3: 2004. Botellas para el transporte de gas. Identificación de las botellas de gas (excepto de GLP). Parte 3: Código de colores.

Anexo VI. Ficha de datos de seguridad: Arcal 21

Anexo VII. Ficha de datos de seguridad: Lasal 4

Anexo VIII. Lista exhaustiva de riesgos

Anexo IX. Equipos de protección individual

## **1.- OBJETIVOS**

El objetivo del presente trabajo es analizar los riesgos de las instalaciones, equipos de trabajo y procedimientos de trabajo de una empresa dedicada a la fabricación de elevadores.

A partir de dicho análisis, se evaluarán los posibles riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores de dicha empresa y se propondrán las medidas correctoras necesarias para cumplir con la normativa, en algunos casos, así como las medidas preventivas que mejoren las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores.

## **2.- MOTIVACIÓN**

La motivación para realizar este trabajo es la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el master PRL al campo práctico de la seguridad y la salud en el trabajo en el sector del tratamiento del metal aplicado a los elevadores.

El presente trabajo se estructura en dos ejes centrales de estudio dentro del área de la Seguridad en el Trabajo: el estudio de los accidentes de trabajo ocurridos en la misma durante el año 2009 y el estudio de la siniestralidad en el sector de la elevación y, dando continuidad práctica a este análisis, la evaluación de riesgos en la empresa.

Para la propuesta de medidas preventivas se emplean estudios hechos dentro de las tres especialidades preventivas (seguridad en el trabajo, higiene industrial y ergonomía y psicología aplicada) los cuales, se han tomado como base para las propuestas de mejora que se recogen en este trabajo.

## **3.- JUSTIFICACIÓN**

El sector de los elevadores presenta una alta siniestralidad laboral, por lo que es interesante estudiar las causas. Dentro de este sector, en la empresa objeto de estudio, durante el año 2009 se produjeron 6 accidentes laborales de una plantilla de 53 trabajadores, motivo por el cual ha sido incluida en el Plan de actuación contra la siniestralidad del Institut Valencià de Seguritat i Salut en el Treball.

Tras un análisis detallado, de las instalaciones se observaron importantes deficiencias tanto en las instalaciones, los equipos de trabajo así como en la conducta de los propios trabajadores que afectan directamente a la seguridad y a la salud de estos mismos, lo cual supuso el inicio para este trabajo. Tras un análisis y evaluación de la situación y basándome en la legislación aplicable, se aportan en este trabajo las medidas correctoras necesarias para la subsanación de las mismas, así como posibles mejoras que deberían aplicarse.

## **4.- INTRODUCCIÓN**

Para alcanzar los objetivos marcados, es necesario por una parte tener unas nociones básicas de los elementos que componen un ascensor y cómo funciona una empresa de este tipo, y por otra parte, enmarcar la empresa objeto de estudio dentro del sector al que pertenece, para lo cual es necesario conocer las características intrínsecas del sector.

#### 4.1.- Estructura y componentes de un ascensor

Según la Real Academia Española de la lengua un elevador es un “vehículo destinado a subir, bajar o desplazar, mediante un dispositivo especial, mercancías en almacenes, construcciones, etc.”; de igual modo también lo define como “un aparato para trasladar personas de unos pisos a otros”. A partir de esta definición, el sector de los elevadores se divide en las siguientes tipologías de productos:

- **Ascensores.** La Directiva 95/16/CEE define Ascensor como “ todo aparato utilizado en niveles definidos con ayuda de una cabina que se desplace a lo largo de guías rígidas, cuya inclinación sobre la horizontal sea superior a 15 grados, destinada al transporte de: personas, personas y objetos, de objetos únicamente si la cabina es accesible, es decir, si una persona puede entrar en ella sin dificultad y está equipada de elementos de mando situados dentro de la cabina o al alcance de una persona que se encuentre en el interior de la misma”. De esta definición se deduce que el concepto ascensor, incluye, los ascensores, propiamente dichos, y los montacargas.
- **Escaleras mecánicas.** Engloba aquellas escaleras que se mueven continuamente mediante el accionamiento de un motor eléctrico. Esta pasarela de desplazamiento puede darse entre dos puntos de igual o de distinto nivel. Dentro de esta categoría se incluyen las escaleras mecánicas, propiamente dichas, y los pasillos rodantes.
- **Plataformas mecánicas.** Se diferencian de los ascensores, en que no están diseñados para el transporte de personas, su finalidad es exclusiva para el transporte vertical de mercancías en una instalación fija.
- **Elevadores de obra.** Estos elevadores son provisionales y su finalidad es la de transporte de personas y materiales en construcciones. Se diferencian debido a su temporalidad y utilidad.
- **Montaplatos.** Se utilizan para el transporte de productos, destacando por la inaccesibilidad a los mismos de personas.
- **Salvaescaleras.** Se utilizan para salvar desniveles o subir escaleras a personas de movilidad reducida.

Puesto que la empresa objeto de estudio, se dedica a la fabricación de componentes de ascensor, en la Fig. 1 se muestra el esquema general de un ascensor y se explican sus principales características.

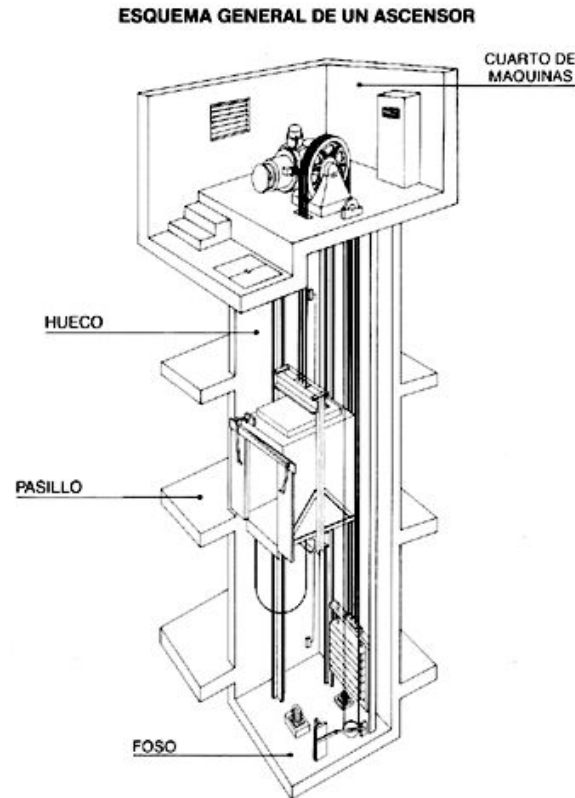


Fig. 1: Esquema general de un ascensor

### *Cuarto de máquinas*

Es el lugar destinado a alojar la máquina motriz y demás componentes que gobiernan el funcionamiento de un ascensor o montacargas.

De acuerdo con las posibilidades del edificio, el cuarto de máquinas se puede ubicar sobre el pasadizo o bajo el mismo.

### *Casilla de poleas*

Cuando se trata de máquinas abajo, la instalación es soportada por poleas superiores que se alojan en la sala de poleas. En el caso de que un operario pueda alcanzar las poleas superiores desde la parte superior del coche, no se requiere la sala de poleas.

### *Coche del ascensor*

El coche del ascensor está compuesto por el bastidor, la plataforma y la cabina.

- **Bastidor.** Es la estructura que sirve para sostener la cabina y la plataforma. Se compone fundamentalmente por dos montantes laterales, unidos en forma rígida a travesaños inferior o superior, constituyendo un cuadro indeformable. Se exige que los distintos elementos que componen el bastidor sean de acero o material equivalente, y se debe dimensionar para soportar los esfuerzos que se producen en el funcionamiento normal del coche, el impacto contra los paragolpes y las tensiones que se originan al accionar el paracaídas.

Integrando el bastidor se encuentran los elementos para soportar los cables de suspensión (planchón o poleas), guías de coche y mecanismo de seguridad.

- **Plataforma.** Es la estructura capaz de soportar la carga máxima uniformemente repartida en su superficie, que el coche puede transportar. Puede ser de acero o de madera resguardada de material incombustible. Se pueden clasificar en fijas cuando se apoyan directamente sobre el bastidor y basculantes cuando lo hacen por medio de un elemento elástico.
- **Cabina.** Es la caja donde se ubican las personas o cosas a transportar por el coche. Estructuralmente está construida en carpintería metálica. La cabina contará con doble circuito de iluminación y con luz de emergencia alimentada con batería para 3 horas de servicio continuo.
- **Ventilación:** Llevará abertura reglamentaria en la base y en el cielorraso y extractor de aire silencioso ubicado en el techo.

#### *Mecanismo de elevación y descenso*

Dicho mecanismo debe estar construido de tal manera de impedir que la plataforma o la cabina descienda por su propio peso cuando deja de actuar la fuerza motriz.

Puede utilizarse un tambor para el arrastre de los cables de accionamiento de acero o fundición donde se arrolla el cable del que pende la cabina. Este elemento es el que transforma el movimiento de rotación del motor en el vertical del coche o cabina. En caso de edificios de gran altura, los cables son de gran longitud por lo que el arrollamiento en tambores ranurados exigiría que las dimensiones de los tambores sean excesivas, por lo cual se utilizan poleas de arrastre.

Las guías son los elementos que aseguran el desplazamiento del coche y el de su contrapeso, en los respectivos recorridos, resistiendo los esfuerzos transversales y verticales que se producen durante la carga o descarga de la cabina y cuando se acciona el mecanismo de seguridad.

El contrapeso cumple la función de compensar el peso muerto de la cabina, para igualar aproximadamente el trabajo necesario en la elevación y el descenso.

El contrapeso corre sobre unas guías formadas de hierros en U o en L, fuertemente sujetos y cerrados en el extremo superior para evitar que se salga.

#### *Dispositivo y maniobra de seguridad*

El mecanismo de seguridad del ascensor se encuentra integrado por:

- **Paracaídas:** es el dispositivo solidario al bastidor del coche o contrapeso que sirve para detenerlo actuando contra las guías en caso de descenso accidental acelerado.
- **Regulador de velocidad:** Es el dispositivo encargado de accionar el paracaídas cuando la velocidad del bastidor supera ciertos límites establecidos.

- Cable del regulador de velocidad: es el cable que acciona el regulador y lo vincula con el paracaídas.
- Marco tensor del regulador: es el elemento que mantiene tenso el cable del regulador de velocidad, consiste en un marco integrado por una polea contrapesada que se desliza verticalmente sobre dos guías fijas en el pozo del pasadizo, ejerciendo una fuerza constante.
- Interruptores de seguridad: todas las instalaciones deben contar con interruptores de seguridad que actúan cuando el coche rebasa el nivel de las paradas extremas.

#### *Grupo tractor en los ascensores electro-dinámicos*

Los grupos tractores para ascensores están formados normalmente por un motor acoplado a un reductor de velocidad, en cuyo eje de salida va montada la polea acanalada que arrastra los cables por adherencia.

#### *Sistema de mando*

Se denomina al conjunto de los dispositivos (botones, botoneras, palanca de accionamiento, etc.) incorporado a un grupo de ascensores con el fin de gobernar la secuencia del movimiento que un ascensor o un grupo de ellos han de ejecutar en respuesta a los mandatos y llamados de los usuarios.

#### *Maniobras de control*

El control de los sistemas de ascensores funciona mediante sistemas electrónicos, encargados de hacer funcionar la dirección de movimiento de la cabina y de seleccionar los pisos en los que esta deba detenerse.

### **4.2.- Estado actual del sector de la elevación en España**

España se posiciona en los primeros lugares de Europa tanto en el número de ascensores como en las modernizaciones realizadas. Así, en 2009 ocupaba el segundo lugar en Europa en cuantía del parque de ascensores, con un ratio de 59 habitantes por ascensor, y realizó el 24,7% de las instalaciones de nuevos aparatos, situándose en primer lugar. En cuanto al valor de las modernizaciones efectuadas, la posición ocupada fue la séptima.

La crisis inmobiliaria y la reducción de edificios de nueva construcción ha llevado a las empresas a dirigir sus actividades hacia la innovación de los productos, como la creación de ascensores más eficientes energéticamente y más accesibles y, también, hacia la modernización de los ascensores instalados.

El sector de la elevación, tradicionalmente se considera que abarca las actividades de fabricación, instalación y montaje, mantenimiento y reparación (modernización). En los últimos años, y debido a las nuevas normativas que van surgiendo en materia de seguridad en los aparatos de elevación, han aparecido dos subsectores nuevos: inspección y servicio 24 de horas.



Muchas de las empresas que forman el sector realizan combinadamente estas actividades, exceptuando la de inspección, que como se indicará más adelante, las empresas que realizan esta actividad deben ser Organismos Certificados.

En la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-2009), encontramos las actividades vinculadas al sector de la elevación agrupadas en diferentes códigos:

- **28.22. Fabricación de maquinaria de elevación y manipulación.** Esta clasificación comprende:
  - La fabricación de máquinas y aparatos de elevación, carga, descarga y manipulación de polipastos y cabrias, cabrestantes y gatos, grúas de todas clases, estructuras móviles de elevación, cargadores de caballete, etc. Carretillas, provistas o no de dispositivos de elevación o manipulación.
  - Manipuladores mecánicos y robots industriales concebidos especialmente para elevar, manipular, cargar o descargar.
  - La fabricación de transportadores, teleféricos, etc.
  - La fabricación de ascensores, escaleras mecánicas y pasillos rodantes.
  - La fabricación de componentes especializados para maquinaria de elevación y manipulación.
  
- **33.12 Reparación de maquinaria.** Esta clasificación comprende las siguientes actividades:
  - La reparación y el mantenimiento de maquinaria y equipo industrial, como el afilado o la instalación de hojas y sierras en maquinaria de uso industrial y profesional, o la provisión de servicios de reparación mediante soldadura (por ejemplo, de automóviles);
  - La reparación de maquinaria y equipos agrícolas, así como la otra maquinaria y equipos pesados e industriales (por ejemplo, carretillas elevadoras y otros equipos de manejo de materiales, máquinas herramienta, equipos de refrigeración industrial, equipos de construcción y maquinaria de industrias extractivas), incluidos la maquinaria y los equipos de la división 28.
  - La reparación y el mantenimiento de equipos de elevación y manipulación.
  
- **43.29 Otras instalaciones de obras de construcción.** Esta clasificación comprende la instalación en edificios y otras obras de construcción de:
  - Ascensores y escaleras mecánicas, incluyendo su reparación y mantenimiento
  - Puertas automáticas y giratorias
  - Pararrayos
  - Sistema de limpieza por aspirado
  - Aislamientos térmicos, de sonido o de vibraciones

Sin embargo, la empresa objeto de este trabajo, está clasificada con el código CNAE-09:25.11 “Fabricación de estructuras metálicas y sus componentes “. Esto es debido a que esta empresa no comercializa los aparatos elevadores completos, sino que está especializada en la fabricación de cabinas, puertas y en general a todos los componentes estructurales metálicos de ascensores.

A continuación describiremos las actividades llevadas a cabo por cada subsector y las principales características de éstos.

#### 4.2.1. Subsector Fabricación de ascensores y componentes

Se entiende como fabricantes a aquellas empresas que comercializan el ascensor como producto final o que fabrican componentes del mismo.

El subsector de fabricación de ascensores y componentes lo forman empresas que se dedican a fabricar, comercializar y suministrar despieces de los ascensores.

Históricamente en una misma factoría se fabricaban todas las piezas del ascensor, pero esto fue cambiando. Hoy combinan la fabricación de una parte (cabinas, puertas, electrónica...), adquiriendo otras a proveedores externos; en algunas empresas todas las piezas son compradas y únicamente se realiza el ensamblaje, aunque también las hay que comercializan todo el despiece en general.

Es una actividad de fabricación en taller, que consiste en elaborar los elementos de chapa del ascensor: puertas, cabinas, estribos, etc., así como los demás componentes y despieces. Otra parte importante es la fabricación de las maniobras electrónicas y eléctricas propias de estos vehículos, como los cuadros de maniobras, las botoneras y demás elementos electrónicos.

Las multinacionales del sector fabrican sus propios ascensores, pero en la mayoría de ellas gran parte de los componentes de estos ascensores son realizados por empresas proveedoras que les fabrican parte del ascensor o el ascensor completo.

Factorías de las multinacionales en España:

- Schindler, en Zaragoza.
- Zardoya Otis, en Madrid, San Sebastián y Munguia (Vizcaya).
- ThyssenKrupp Elevadores, en Madrid, Valencia, Andoain (Guipúzcoa) y en Mieres (Asturias).
- Selcom (Wintur) factorías en Zaragoza y Madrid.

Este subsector abarca el 28% de las empresas del sector.

#### 4.2.2. Subsector Instalación y montaje

Actividad consistente en instalar un ascensor en un edificio nuevo, en un edificio existente, en el que no había ascensor, o la sustitución de un ascensor deteriorado por otro.

Las empresas instaladoras más importantes son las fabricantes, pero en otros casos, la instalación se encarga a pequeñas empresas de menor tamaño que se dedican principalmente al montaje de obra nueva y reparaciones (modernización). En este subsector un 50% de los trabajadores son subcontratados de las empresas instaladoras. Son trabajadores autónomos o empresas S.L. que realizan en montaje para dichas compañías. Los montadores trabajan en equipo, sobre obras de una duración de semanas, o un mes, dependiendo del número de ascensores a instalar o su dificultad.

Éste es el subsector en el que mayor número de accidentes existe, debido a la realización del trabajo se realiza en obras de construcción y por la falta de control y

vigilancia de las empresas que los contratan.

Es el subsector más pequeño y ocupa el 7% de las empresas del sector de la Elevación.

#### 4.2.3. Subsector Mantenimiento y reparación (modernización)

Por lo que respecta al mantenimiento, para tener un ascensor en funcionamiento es obligatorio tener un contrato de mantenimiento asociado. Esto garantiza el funcionamiento del ascensor en condiciones idóneas. Incluye mantenimiento preventivo (revisiones periódicas), correctivo (resolución de averías) y emergencias.

Así, mediante visitas periódicas mensuales a la instalación, realizan un mantenimiento preventivo y correctivo, resolviendo las averías que van surgiendo, y las tareas precisas para la adecuación a los cambios normativos y similares. Es muy habitual hacer contratos de mantenimiento, principalmente con la propia compañía fabricante o instaladora, que a su vez subcontrata esta actividad.

Este subsector es semejante al del montaje en cuanto a que el 50% los trabajadores son ajenos a la empresa que mantiene la instalación o la instala.

En total, las actividades de mantenimiento y reparación abarcan el 65% del sector.

#### 4.2.4. Subsector Inspección

En este subsector se incluyen las inspecciones con periodicidad variable (dos años en ascensores de pública concurrencia, cuatro en comunidades de vecinos de tamaño medio y grande y seis en los restantes); estas inspecciones pueden ser realizadas tanto por las Consellerías como por entidades colaboradoras, aunque en la práctica son éstas últimas las que efectúan dichas inspecciones.

En el Artículo 19.2 del R.D. 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos, se indica que las inspecciones las realizará el Órgano Territorial Competente de la Administración Pública o, cuando éste lo establezca, por una entidad colaboradora facultada para la aplicación de este Reglamento. Las entidades colaboradoras que realizan las inspecciones son los denominados Organismos de Control Autorizado (OCAs) verificando que cada ascensor cumple con las exigencias vigentes en materia de seguridad en cada momento.

En cualquiera caso, las actas de inspección de las entidades colaboradoras serán supervisadas e intervenidas por el citado Órgano competente.

#### 4.2.5.- Subsector Servicio 24 horas

El servicio de 24 horas en el sector de aparatos de elevación consiste en la asistencia en caso de atrapamiento en horas nocturnas y festivas.

Hoy en día destaca el hecho de que las guardias por servicio de 24 horas no se realizan exclusiva y únicamente por atrapamiento, sino que en la mayoría de las empresas también se presta este servicio a los clientes por caída de llaves, averías, etc.

Estas actividades, junto con la de inspección, son totalmente distintas de las de fabricación, instalación y mantenimiento de los aparatos elevadores, conformando un mercado de producto diferenciado.

En la Fig.2 se muestra la cuota de mercado según el subsector (Blanco, 2007):

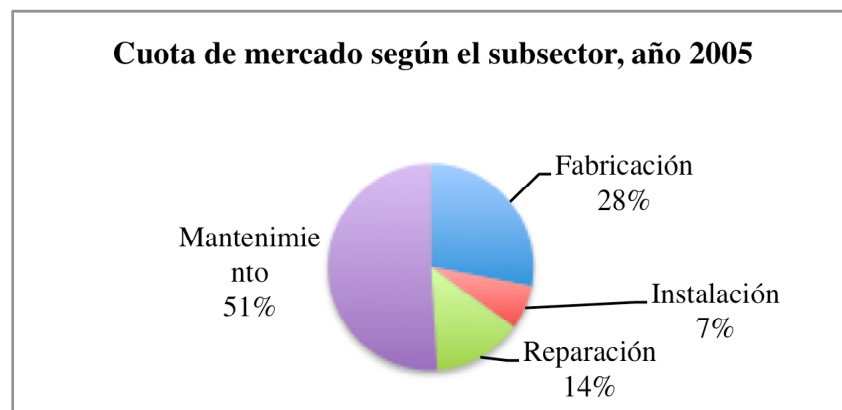


Fig. 2: Cuota de mercado según el subsector

## 5.- NORMATIVA VIGENTE

En este apartado comentaremos la normativa de aplicación en cuanto a instalaciones, equipos, productos, tareas, etc. identificados en la empresa y que repercuten en la seguridad y salud de los trabajadores.

A continuación, expondremos la normativa aplicable al sector de la elevación.

### 5.1.- Normativa en prevención de riesgos laborales

#### 5.1.1.- Legislación en materia de prevención de riesgos laborales

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

#### 5.1.2.- Instalación de aire comprimido

- Orden de 28 de junio de 1988, por la que se aprueba la ITC-MIE-AP17 del Reglamento de Aparatos a Presión referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.
- Ley 21/1992 de 16 de julio, de Industria.

- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
- Real Decreto 251/1997, de 21 de febrero de 1987, por el que se aprueba el Reglamento del Consejo de Coordinación de la Seguridad Industrial.
- Resolución de 7 de octubre de 2005, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se actualiza el anexo I de la Resolución de 14 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se publican las normas armonizadas y se incluyen las normas nacionales que satisfacen las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

#### 5.1.3.- Instalación de protección contra incendios

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Orden de 10 de marzo de 1998, por la que se modifica la instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre extintores de incendios.
- Ley 21/1992 de 16 de julio, de Industria.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
- Real Decreto 251/1997, de 21 de febrero de 1987, por el que se aprueba el Reglamento del Consejo de Coordinación de la Seguridad Industrial.
- Resolución de 7 de octubre de 2005, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se actualiza el anexo I de la Resolución de 14 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se publican las normas armonizadas y se incluyen las normas nacionales que satisfacen las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

#### 5.1.4.- Equipos a presión

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. Disposición transitoria sexta del RD 2060/2008. Utilización de recipientes a presión transportables.

Las botellas y botellones que a la entrada en vigor del Reglamento de equipos a presión cumplan los requisitos de la ITC MIE-AP7 del Reglamento de Aparatos a Presión, aprobado por Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, y no hayan sido revaluados según lo establecido en el Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo (recipientes sin marcado  $\pi$ ), se podrán seguir utilizando si cumplen las condiciones indicadas en la ITC EP-6.

- Disposición transitoria séptima del RD 2060/2008. Colores de identificación de los recipientes a presión transportables.

Las botellas y botellones que utilizan los colores indicados en la ITC MIE -AP 7 deberán adaptarse a los que se indica en la ITC EP-6 que entró en vigor el 5 de Agosto de 2009 y con aplicación al cabo de 6 meses en un período de 5 años de adaptación.

- Orden de 21 de julio de 1992, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-APQ-005 del Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, referente a almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- Orden de 31 de octubre de 2000 por la que se establece, para las botellas fabricadas de acuerdo con las Directivas 84/525/CEE, 84/526/CEE y 84/527/CEE, el procedimiento para la comprobación de los requisitos complementarios establecidos en la ITC-MIE-AP 7 del Reglamento de Aparatos a Presión.
- ITC MIE-APQ-5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión» que complementa el Real Decreto 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- NTP 198: Gases comprimidos: identificación de botellas.
- NTP 397: Botellas de gas: riesgos genéricos en su utilización.

#### 5.1.5.- Maquinaria y herramientas

- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 590/1989, de 19 de mayo, por el que se modifican los artículos 3 y 14 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Orden de 8 de abril de 1991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usados,

que se acompaña como anexo a esta Orden. Esta Instrucción incluye las prescripciones exigibles a tales elementos, y supone un desarrollo del Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, estableciendo normas sobre la acreditación del cumplimiento de las reglas de seguridad, placas, etiquetas e instrucciones de uso y revisiones periódicas.

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

#### 5.1.6.- EPI's

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual B.O.E. N° 140 publicado el 12/6/1997. Corrección de errores.
- Directiva 89/686/CEE (Equipos de Protección Individual).

#### 5.1.7.- Equipos láser

- Real Decreto 486/2007, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- NTP 755: Radiaciones ópticas: metodología de evaluación de la exposición laboral.

#### 5.1.8.- Instalaciones petrolíferas

- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas
- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.
- ITC-MI-IP-03: Instalaciones petrolíferas para uso propio. Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación.

#### 5.1.9.- Legislación Complementaria

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.



- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- 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 equipos de trabajo.
- Real Decreto 488/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- NTP 713: Carretillas elevadoras automotoras (I): conocimientos básicos para la prevención de riesgos.
- NTP 714: Carretillas elevadoras automotoras (II): principales peligros y medidas preventivas.
- NTP 715: Carretillas elevadoras automotoras (III): mantenimiento y utilización.
- Real Decreto 374/2001 sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos en el trabajo.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de Febrero de 2003, (BOE núm. 54, de 4 de Marzo) por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

## **5.2.- Normativa en el sector de la elevación**

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención.
- Orden de 23 de septiembre de 1987, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE-AEM1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención.
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE sobre ascensores.



- Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, por el que se establecen prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente.
- Orden de 19 de noviembre de 1999, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se regula la inscripción en el Registro de Empresas Conservadoras de Ascensores.
- Orden de 17 de mayo de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se establece el procedimiento de actuación de los organismos de control en la realización de las inspecciones periódicas de ascensores y grúas-torre en el ámbito de la Comunidad Valenciana.

## **6.- SINIESTRALIDAD**

El presente apartado, se estructura en tres ejes principales. En primer lugar, un estudio de la siniestralidad del sector de la elevación, de acuerdo con la clasificación de subsectores que marca el Código Nacional de Actividades Económicas anteriormente estudiado. A continuación, describiremos el Plan de Actuación contra la Siniestralidad del presentado por el INVASSAT y se expondrán las causas por las que la empresa objeto de este estudio está incluida en dicho Plan. Por último, estudiaremos la siniestralidad en la empresa durante el año 2009.

Los datos estadísticos empleados para realizar dichos estudios, son los publicados por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Pero, ¿de dónde se obtienen? Es por ello que ante todo, debemos conocer la herramienta utilizada por el Ministerio para obtener los datos de siniestralidad.

### **6.1.- Sistema de Declaración Electrónica de Accidente de Trabajo (Sistema DELT@)**

El accidente de trabajo se define en el artículo 115 de la Ley de la Seguridad General de la Social (Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio) como “toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.”

Con la aprobación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) de 8 de noviembre del año 1995 y el desarrollo de un conjunto de Reales Decretos que contribuyen al desarrollo de ésta, se inician una serie de esfuerzos para intentar reducir los accidentes de trabajo. Durante estos años, se ha hecho énfasis en multitud de medidas de formación, información, divulgación e investigación, que tienen como finalidad conseguir un cambio de actitudes y comportamientos por parte de empresarios y trabajadores.

A pesar de esto, la siniestralidad laboral sigue siendo muy elevada en nuestro país. Es por ello, que el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales con el fin de agilizar el proceso de comunicación de los accidentes, eliminar trámites y centralizar la comunicación de los mismos, creó el Sistema de Declaración Electrónica de Accidente de Trabajo, conocido como Sistema Delt@, establecido por la Orden TAS/2926/2002.

Todas las empresas están obligadas a comunicar los partes de accidente a través de este sistema. Con este sistema se sustituyen los modelos oficiales correspondientes al Parte de accidente de trabajo, a la Relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica y a la Relación de altas o fallecimientos de accidentados, que fueron establecidos por la Orden de 16 de diciembre de 1987.

Cuando ocurre un accidente que causa la baja de un trabajador el empresario o en ocasiones, su gestoría laboral, cumplimenta el parte de accidente, y lo remite, a través de Delt@, a la entidad gestora o colaboradora de la Seguridad Social; una vez aceptado por dicha entidad, queda a disposición de la autoridad laboral provincial competente para su recepción y transmisión a la Subdirección General de Estadística. Hasta la fecha no se han incorporado al sistema Delt@ el País Vasco y Cataluña, habiendo establecido sus propios sistemas de notificación de accidentes de trabajo y, aunque Cataluña transmite a través de Delt@ parte de las notificaciones recibidas en su propio sistema, no se pueden obtener datos completos para esta comunidad, por lo que la información de ambas comunidades se recibe mediante ficheros externos a Delt@.

Los accidentes laborales se deben comunicar siguiendo los siguientes plazos:

- *Parte de Accidente de Trabajo*, aquellos accidentes de trabajo o recaídas que hayan causado al menos un día de baja, en el plazo máximo de 5 días hábiles desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.
- *Relación de accidentes ocurridos sin baja médica*, en los primeros cinco días hábiles del mes siguiente al que corresponda la relación de accidentes.
- Los accidentes considerados como graves o muy graves, o que afecten a más de cuatro trabajadores, o los que provoquen el fallecimiento del trabajador, además de cumplimentar el parte de accidente de trabajo, se comunicarán en el plazo máximo de veinticuatro horas, por telegrama u otro medio de comunicación análogo, a la Autoridad laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente.

Por otro lado, si los accidentes de trabajo ocurren de manera imprevista las enfermedades profesionales, en cambio, son el resultado de un deterioro lento y paulatino de la salud, por lo que los efectos sobre ésta pueden aparecer, incluso, después de varios años de haber cesado la exposición a la condición peligrosa. Los factores básicos que determinan la aparición de una enfermedad profesional son la concentración ambiental del contaminante (el nivel de contaminación existente en el ambiente de trabajo) y el tiempo de exposición al mismo. En menor grado, también pueden influir las características personales de cada individuo.

En el caso de diagnosticarse una enfermedad profesional, se debe comunicar a través del Sistema de Comunicación de Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, también conocido por sistema CEPROSS, aprobado por la Orden TAS 1/2007, de 2 de enero. El sistema de notificación CEPROSS recaba información de las patologías sufridas por los trabajadores que están incluidas en el cuadro de enfermedades profesionales. Por lo tanto, la información de enfermedades profesionales procede de la explotación realizada por la Dirección General de Ordenación de la Seguridad Social

La citada Dirección General es, a partir de 2007, responsable de la administración del mencionado sistema y la unidad encargada de recoger y analizar la documentación

relativa a enfermedades profesionales, así como de difundirla mensualmente en su página Web.

Actualmente, se pretende ampliar esta información incluyendo las enfermedades reconocidas en aplicación del citado art.115 de la LGSS, el cual reconoce que las enfermedades no catalogadas en el cuadro de enfermedades profesionales, que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo, serán consideradas accidente de trabajo, siempre que se pruebe que la enfermedad tuvo causa exclusiva en la ejecución del mismo. Para ello se ha diseñado el sistema PANOTRATSS de comunicación de patologías no traumáticas causadas por el trabajo. Esta base de datos recogerá las enfermedades no incluidas en la lista de enfermedades profesionales, que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo, siempre que se pruebe que la enfermedad tuvo por causa exclusiva la ejecución del mismo. También contendrá las enfermedades o defectos, padecidos con anterioridad por el trabajador, que se agraven como consecuencia de la lesión constitutiva del accidente. El contenido del fichero está declarado en la Orden TIN 1448/2010, de 2 de junio.

## **6.2.- Siniestralidad en el sector de la elevación**

Como se ha mencionado anteriormente, el sector de la elevación está dividido en cuatro principales subsectores: fabricación, instalación y montaje, mantenimiento y reparación e inspección. La diferencia de actividades, entorno de trabajo, equipos de trabajo, organización y ritmo de trabajo que existe entre estos subsectores se refleja en la siniestralidad de cada uno. La naturaleza de los accidentes varía dependiendo del subsector en el que nos encontremos.

A continuación, revisaremos brevemente la siniestralidad de los tres subsectores con mayor accidentabilidad, indicando las formas más comunes de producirse el accidente. Puesto que no se dispone de los datos estadísticos de siniestralidad para códigos CNAE de cuatro dígitos, esta revisión se realizará en base al código principal de dos dígitos. Los datos se extraen del Informe Anual de Accidentes de Trabajo en España-2009 publicado por el Ministerio de Trabajo e Inmigración.

### **6.2.1.- Siniestralidad en el subsector Fabricación**

La fabricación de elevadores y sus componentes se caracteriza por desarrollarse en las propias instalaciones de la empresa. Se trata de naves de tipo industrial, ubicadas en polígonos cercanos a poblaciones y en los que la jornada laboral se realiza por turnos: mañana o tarde.

Los tareas, equipos de trabajo, herramientas e instalaciones son las propias de talleres del sector del metal, en los que podemos encontrar plegadoras, cizallas, equipos de soldadura, carretillas elevadoras, etc.

Las principales causas de accidentes, a nivel general, en este sector son (El sector de elevación en España: accidentabilidad y recolocación, 2010. Extraído el 15 de agosto de 2011 desde <http://www.mityc.es/industria/observatorios/SectorBienes/Actividades/2010/>):

- Sobresfuerzos, debidos a sobrecargas y posturas inadecuadas en el trabajo.
- Proyección de partículas sólidas hacia la cara y los ojos, cuya principal causa es el uso inadecuado de los EPI's (Equipos de Protección Individual).
- Golpes principalmente contra el portaherramientas, debido a un mal carenado de la máquina de tornear.
- Cortes en piernas y brazos con la viruta al alcanzar esta una gran longitud.
- Atrapamiento de la mano entre el punzón y la matriz, debido principalmente al acceso de la zona peligrosa, por accionamiento involuntario del mando de accionado, por sujeción de piezas pequeñas con la mano o por el cambio y reglaje de los útiles de trabajo.
- Golpes contra piezas de grandes dimensiones durante el movimiento de elevación en el proceso de plegado.
- Cortes con las piezas a mecanizar, por el manejo de piezas cortantes o por caídas de piezas.
- Golpes, debido a la caída de objetos de la carretilla por una mala constitución o ubicación de las cargas.
- Sobreesfuerzos, debido a malas posturas a la hora de coger cargas del suelo.
- Contracturas, se producen este tipo de lesiones por la caída de objetos encima del trabajador o bien por una mala posición a la hora de coger cargas.
- Caídas del conductor al subir o bajar de la carretilla, principalmente por no disponer de un estribo correcto y antiderrapante o por falta de cuidado a la hora de subir o bajar de la carretilla.

Tal y como se ha indicado anteriormente, la actividad de fabricación de aparatos elevadores está clasificada con el código CNAE-2009:28.22 pero la empresa objeto de estudio, se clasifica con el código 25.11. Por este mismo motivo, se revisa la siniestralidad de ambos códigos CNAE.

#### 6.2.1.1.- Siniestralidad en el subsector Fabricación, CNAE-2009:25

Durante el año 2009 se produjeron un total de 25.718 accidentes de trabajo con baja en las empresas clasificadas con este código CNAE, de los cuales, 24.346 fueron en jornada de trabajo y 1.372 fueron accidentes *in itinere*.

En cuanto a la gravedad, el 99,2% de los accidentes fueron calificados como “leves”, 0,7% fueron “graves” y el 0,03% fueron “mortales”.

En el caso de los accidentes *in itinere*, el 98,17% de los accidentes fueron “leves”, el 1,3% se calificaron como “graves” y el 0,4% fueron “mortales”.

Las formas de producirse los accidentes más frecuentes son:

- **Sobreesfuerzo físico**, trauma psíquico, radiaciones, ruido, luz o presión, siendo la causa de accidente en el 34,1% de los casos, con un total de 8.312 accidentes.
- El 19,4% de los accidentes se produjeron como consecuencia de un **Choque o golpe contra un objeto en movimiento**. En este caso, se produjeron 4.724 accidentes.
- **Contacto con “agente material” punzante, cortante, duro, etc.** El 16,9% de los accidentes registrados se produjeron por este motivo.
- **Aplastamiento, quedar sepultado, envuelto**. De esta forma se produjo el 16% de los accidentes.

En la Fig. 3 se muestra la distribución porcentual de las formas más frecuentes de producirse los accidentes:



Fig. 3: Distribución porcentual de las cuatro categorías más importante de la forma de accidente. Subsector Fabricación CNAE2009:25

En este subsector los agentes materiales más frecuentes en los accidentes ocurridos son: las piezas trabajadas y elementos o herramientas de las máquinas (14,10%); superficies o áreas de circulación al mismo nivel (7,2%); cargas manipuladas a mano y partículas (7,2%), fragmentos o proyecciones resultantes de una rotura (5,2%) (Díaz, 2010. Estudio sobre el perfil demográfico, siniestralidad y condiciones de trabajo. Extraído el 20 de abril de 2011 desde <http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/InfoMetal.pdf>).

#### 6.2.1.2.-Siniestralidad en el subsector Fabricación, CNAE-2009:28

En este caso, en el año 2009, se produjeron 8.632 accidentes con baja, siendo 8.035 de ellos en jornada de trabajo y 597 accidentes *in itinere*.

Las principales formas en las que se produjeron los accidentes en este sector fueron (Fig.4):

- **Sobreesfuerzo físico, trauma psíquico, radiaciones, ruido, luz o presión.** De esta forma, se produjeron 2.897 accidentes, suponiendo la causa de accidente en el 36% de los casos.
- **Choque o golpe contra un objeto en movimiento.** Como consecuencia de este tipo de choque se registraron 1.552 accidentes, suponiendo el 19,3% del total de accidentes con baja.
- Como consecuencia de **Atrapamiento contra un objeto inmóvil** se produjeron 1.334 accidentes, suponiendo el 16,6% de los accidentes.
- **Contacto con “agente material” cortante, punzante, duro, etc.** Esta causa de accidente supone el 15,1% de accidentes laborales con baja en este sector.

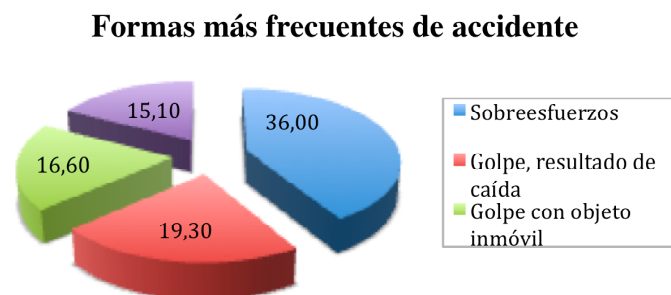


Fig. 4: Distribución porcentual de las cuatro categorías más importante de la forma de accidente. Subsector Fabricación CNAE2009:28

#### 6.2.2.- Siniestralidad en el subsector Instalación y montaje

De forma habitual, esta actividad tiene un mayor índice de accidentalidad que la actividad de fabricación y además existen diversos accidentes que pueden resultar de alta gravedad.

En general, las nuevas modificaciones de método de trabajo en el sector está cambiando y ello afecta a la siniestralidad del sector. En determinadas empresas se está pasando de trabajar en cuadrillas de dos operarios a un solo operario con el fin de ahorrar costos en el montaje eliminando a un operario.

Por otro lado, el ritmo de trabajo que se impone a los trabajadores es muy alto. En muchas ocasiones, el número de aparatos a revisar por un técnico está llegando a una media de 150 a 200 revisiones mensuales. Esta situación también determina las condiciones de seguridad en las que se realizan las tareas.

Además, el entorno de trabajo en el se realizan las tareas es muy diferente al del sector de fabricación. En este caso, la instalación y montaje se lleva a cabo en obras de construcción donde las condiciones ambientales y del entorno varían constantemente.

Durante el año 2009, se produjeron un total de 57.934 accidentes en jornada de trabajo, siendo 57.289 accidentes “leves”, 579 accidentes “mortales” y 66 fueron “mortales”.

Las formas más importantes de producirse accidentes en este sector fueron (Díaz, 2010. Estudio sobre el perfil demográfico, siniestralidad y condiciones de trabajo. Extraído el día 20 de abril de 2011 desde <http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/InformeConstruccion.pdf>):

- Sobreesfuerzo físico - sobre el sistema musculoesquelético, suponiendo el 35,4% de los casos.
- Golpe sobre o contra, resultado de una caída. De esta forma se produjo el 12,7%.
- Golpe sobre o contra, resultado de un tropiezo o choque contra objeto inmóvil 9,7%.
- Choque o golpe con un objeto que cae o se desprende 7,1%.

Estudios más específicos, señalan las principales causas de los accidentes en este subsector de una forma más detallada (El sector de elevación en España: accidentabilidad y recolocación, 2010. Extraído el 15 de agosto de 2011 desde <http://www.mityc.es/industria/observatorios/SectorBienes/Actividades/2010/>):

- Caídas a distinto nivel, durante la revisión por falta de protección.
- Caídas al mismo nivel, tropiezos por objetos tirados por el suelo.
- Caída de objetos desprendidos, en la cabina en carga por falta de verticalidad de las guías por sobrecarga anulando las protecciones, frenos anulados o defectuosos.
- Atrapamiento, por anulación de las protecciones eléctricas o accionamiento de puertas y cierres.
- Sobreesfuerzos: por el manejo de objetos pesados o posturas incorrectas.
- Exposición a contactos eléctricos. Falta de toma de tierra de la estructura del ascensor, trabajos en tensión en los cuadros eléctricos., circuito mal cerrado, tierra mal conectada, bornas sin protección, cables lacerados o rotos.
- Caídas por desplome o derrumbamiento de la estructura por fallo o insuficiencia de anclaje, nivelación peligrosa de la base o del lastre, aplomado peligroso de las guías de desplazamiento vertical del ascensor.



En la Fig.5 se muestra la distribución de las formas más frecuentes de producirse los accidentes:

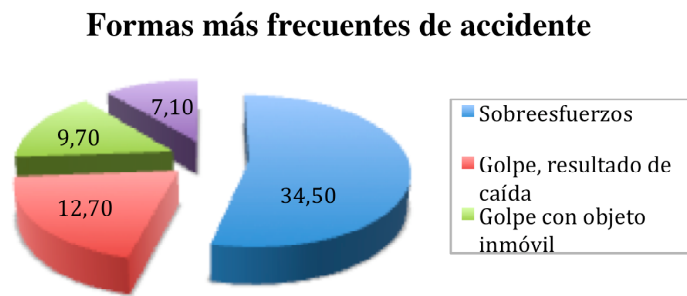


Fig. 5: Distribución porcentual de las cuatro categorías más importantes de la forma de accidente. Subsector Instalación y montaje

### 6.2.3.- Siniestralidad en el subsector Reparación y mantenimiento

Dentro de las actividades de mantenimiento, hay que diferenciar entre el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo.

- **El mantenimiento preventivo** son las revisiones mensuales que se debe de realizar a todos los ascensores.
- **El mantenimiento correctivo** son los avisos que da el cliente cuando se produce una avería en el ascensor de una ruta de trabajo.

En la actividad de mantenimiento es muy importante tener en cuenta, en lo que a prevención de riesgos se refiere, las condiciones en que se realiza este trabajo habitualmente. Actualmente, en este sector el mayor problema es el número de revisiones que debe realizar cada trabajador, los trabajadores deben realizar por término medio de 120 a 200 revisiones de ascensores mensuales, además de realizar algunos avisos (correctivo) y reparaciones. Toda esta carga de trabajo influye significativamente en la seguridad de los trabajadores, ya que tienden a anteponer la rapidez a la seguridad. Este situación es tanto más preocupante cuanto que parte del salario del operario depende del número de revisiones realizadas debido a primas por objetivos mensuales.

En este sector, durante el año 2009 se registraron 3.577 accidentes. De éstos, 3.542 se calificaron como “leves”, 33 como “graves” y 2 fueron mortales.

De acuerdo con las estadísticas del sector, los principales agentes causantes de accidentes son (Fig.6):

- **Sobreesfuerzo físico, trauma psíquico, radiaciones, ruido, luz o presión.** De esta forma, se produjeron 1.235 accidentes, suponiendo el 37%.
- **Aplastamiento contra objeto inmóvil.** Como consecuencia de este tipo de choque se registraron 694 accidentes, es decir, el 21% de los accidentes se produjeron de esta forma.
- Como consecuencia de **Choque o golpe contra objeto en movimiento** se produjeron 667 accidentes, siendo el 21%.



- **Contacto con “agente material” cortante, punzante, duro, etc.** Derivado de este tipo de contactos se produjeron un total de 447 accidentes, suponiendo el 21%.

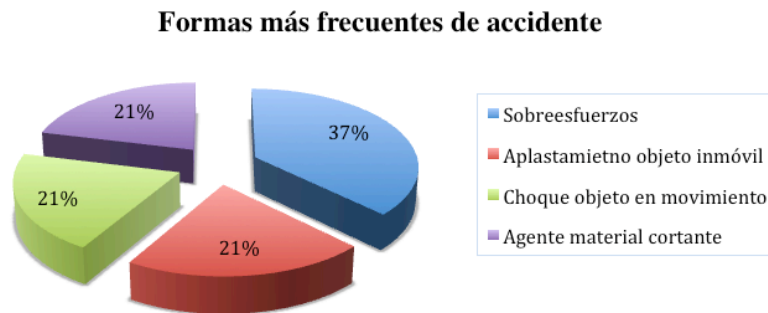


Fig. 6: Distribución porcentual de las cuatro categorías más importantes de la forma de accidente. Subsector Reparación y mantenimiento

Las principales causas de accidentes en este subsector son comunes al subsector de Instalación y montaje (El sector de elevación en España: accidentabilidad y recolocación, 2010. Extraído el 15 de agosto de 2011 desde <http://www.mityc.es/industria/observatorios/SectorBienes/Actividades/2010/>).

En resumen, se observa que los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de estos tres subsectores no difieren sustancialmente. Sin embargo la gran diferencia es el lugar donde desarrollan su actividad y la naturaleza de éstos.

En la Fig. 7 se representa el número de accidentes por subsector estudiado.

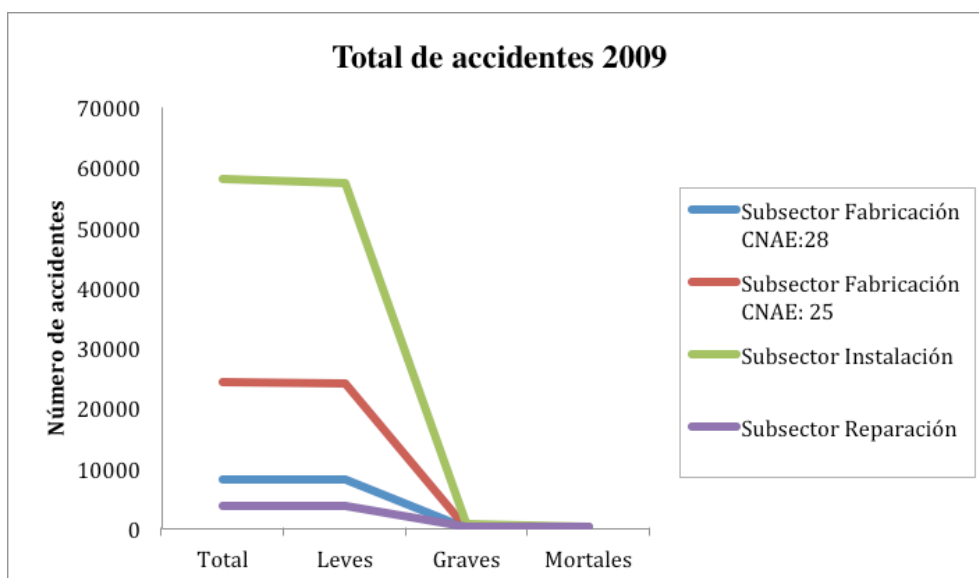


Fig. 7: Total de accidentes por subsector y gravedad

## Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

Como se observa en la figura anterior, el subsector de instalación y montaje es el que presenta mayor siniestralidad. Es importante recordar que los datos estadísticos presentados, corresponden únicamente a dos dígitos CNAE por lo que no estamos hablando de la siniestralidad real de cada subsector de la elevación.

Esta alta accidentabilidad se debe a que es un subsector que realiza sus trabajos principalmente, en obras de construcción. La seguridad en una obra de construcción no depende únicamente de la empresa o trabajadores que realizan la instalación del elevador, sino que su seguridad se ve afectada por las actividades que realizan un sin fin de terceras empresas y por las medidas de seguridad y salud propias de la obra en cuestión. A los riesgos inherentes de las tareas de instalación y montaje se suman los derivados de la falta de medidas de seguridad (protección de huecos, redes de seguridad, etc.) y de la falta de coordinación de actividades.

El subsector de Fabricación y montaje en cambio, presenta las características propias de una empresa del sector del meta. Las instalaciones son naves industriales donde los trabajadores conocen su entorno y los riesgos que éste presenta.

En el caso del subsector de Montaje y mantenimiento, si bien es cierto que desarrollan su actividad en las mismas instalaciones en las que lo hicieron en su día los trabajadores de instalación, las características del entorno y ambiente de trabajo son completamente diferentes.

En la Fig.8 se muestra la distribución porcentual de los agentes materiales asociados a la forma de producirse el accidente.

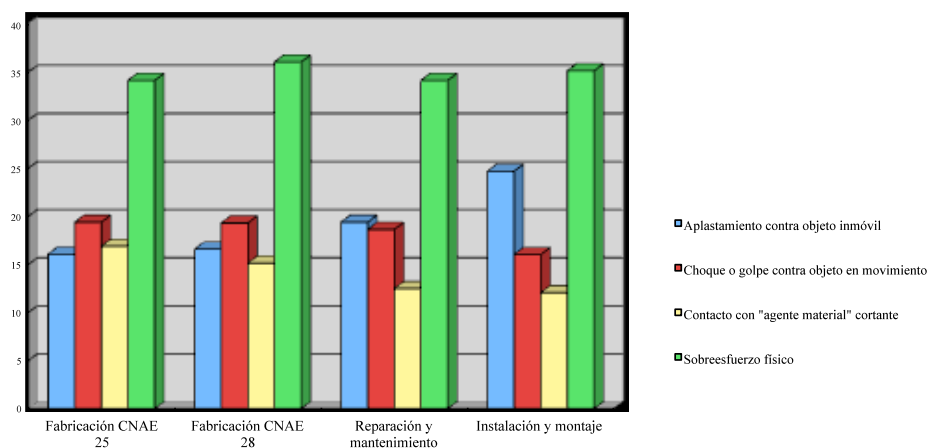


Fig. 8: Distribución porcentual de las cuatro categorías más importantes de la forma de producirse el accidente.

Conociendo mejor el entorno de trabajo en el que cada uno desarrolla su actividad, podemos comprender mejor el motivo por el cual, a pesar de que la forma de producirse los accidentes es la misma, éstos no se producen por las mismas causas. A modo de ejemplo, diremos que los sobreesfuerzos que se producen en las empresas de Fabricación se producen principalmente por la manipulación manual de cargas, por mantener posturas estáticas de pie y las frecuencia de éstas. En cambio, en el subsector de Instalación, además de manipular cargas excesivas, los sobreesfuerzos se producen

por las características del lugar que les obliga a realizar esfuerzos en espacios muy reducidos donde la movilidad es muy reducida.

### **6.3.- Plan de actuación contra la siniestralidad laboral del INVASSAT**

Con el traspaso de las competencias en materia de Seguridad e Higiene a las comunidades autónomas, éstas llevan a cabo sus propias actividades con una organización y asignación de recursos específica en el ámbito de la seguridad e higiene en el trabajo. Así, las administraciones laborales de algunas comunidades autónomas están desarrollando varias actividades en el ámbito de la siniestralidad laboral.

En el caso de la Comunidad Valenciana, es el Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el trabajo (INVASSAT) quien se encarga de la promoción de la seguridad y salud en el trabajo. El INVASSAT es el órgano científico-técnico en materia de prevención de riesgos laborales de la administración de la Generalitat (Ley 2/2004 de creación del INVASSAT) (Extraído el 3 de mayo de 2011 desde [http://www.invassat.gva.es/index.php?option=com\\_content&task=view&id=511&Itemid=278](http://www.invassat.gva.es/index.php?option=com_content&task=view&id=511&Itemid=278)).

El ámbito de actuación son todas las empresas y trabajadores que localicen su actividad en la Comunitat Valenciana, incluidas las cooperativas con las particularidades derivadas de su normativa específica y promovemos la prevención en Trabajadores Autónomos.

#### **6.3.1.- Plan de actuación 2010/2011**

El Plan de Actuación contra la Siniestralidad Laboral en empresas de la Comunitat Valenciana, en base a los siniestros de trabajo registrados en el año anterior, se centra en las empresas que han tenido siniestros en dicho período, y se realiza con el objetivo de concienciar a los empresarios de que los accidentes se pueden evitar.

Cuando se iniciaron estos planes de actuación preferente en el año 2000, el índice de incidencia era cerca de diez accidentes con baja por cada cien trabajadores. Estos índices han descendido hasta menos de cuatro accidentes en el año 2009.

En el Plan se contabilizan los accidentes con baja notificados y registrados en el sistema Delt@ con fecha de baja médica en el 2009 (se excluyen los accidentes sin baja y las recaídas), así como las enfermedades profesionales comunicadas por el sistema CEPROSS en el año 2009.

El Plan 2010-2011 se centra en las 23.534 empresas de la Comunitat que tuvieron al menos un siniestro en el año 2009, ya sea accidente con baja en jornada de trabajo, accidente *in itinere* con baja o comunicada al menos una enfermedad profesional.

La inclusión de los accidentes *in itinere* y las enfermedades profesionales es el principal cambio que introduce el plan 2010-2011, ya que hasta la fecha sólo se contabilizaban los accidentes con baja en jornada de trabajo.

Todos estos accidentes se contabilizan por cuenta de cotización de la empresa. Así mismo, la plantilla media anual por cuenta de cotizaciones se obtiene mediante la suma

Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

de las plantillas medias correspondientes a cada cuenta de cotización en la Seguridad Social de la empresa. En las empresas que tengan distintos códigos CNAE, se toma como código principal el correspondiente al de mayor número de trabajadores.

Las empresas se clasifican en dos grupos (Tabla 1):

<b>Grupo "A"</b>	De mayor siniestralidad, es el caso de empresas con tres o más siniestros y con incidencias superiores a la media de la Comunitat Valenciana y/o a la de su actividad económica.  Constituyen un colectivo importante de 3.717 empresas que acumulan 29.342 siniestros, es decir, que el 15,79% de las empresas que han tenido tres o más siniestros, acumulan un 51,23% del total de siniestros. Este colectivo es el que va a requerir una mayor atención
<b>Grupo "B"</b>	Son las empresas de menor siniestralidad.

Tabla 1: Clasificación en según la siniestralidad

También se clasifican por niveles del 1 al 6, de menor a mayor siniestralidad. En función del grupo y nivel se indican, las actuaciones a seguir en materia preventiva por las propias empresas y la Administración Laboral.

En la siguiente tabla, se muestra la clasificación de las empresas de acuerdo con el nivel de siniestralidad:

<b>GRUPO A EMPRESAS DE LA COMUNITAT VALENCIANA CON MAYOR SINIESTRALIDAD</b>	
<b>NIVEL</b>	<b>POR NÚMERO DE SINIESTROS E ÍNDICE DE INCIDENCIA</b>
6	<b>Alta Siniestralidad:</b> empresas con tres o más siniestros en el año 2009, con índice de incidencia mayor o igual que el de la media de la Comunitat Valenciana y a su vez mayor o igual que el índice de incidencia medio de su actividad económica, según CNAE 2009 a dos dígitos.
5	<b>Mayor Siniestralidad:</b> empresas con tres o más siniestros en el año 2009 con índice de incidencia mayor o igual que el de la media de la Comunitat Valenciana y a su vez menor que el índice de incidencia medio de su actividad económica, según CNAE 2009 a dos dígitos.
4	<b>Mayor Siniestralidad:</b> empresas con tres o más siniestros en el año 2009 con índice de incidencia menor que el de la media de la Comunitat Valenciana y a su vez mayor que el índice de incidencia medio de su actividad económica, según CNAE 2009 a dos dígitos.

GRUPO B EMPRESAS DE LA COMUNITAT VALENCIANA CON MENOR SINIESTRALIDAD	
NIVEL	POR NÚMERO DE SINIESTROS E ÍNDICE DE INCIDENCIA
3	<b>Menor Siniestralidad:</b> empresas con tres o más siniestros en el año 2009 con índice de incidencia menor que el de la media de la Comunitat Valenciana y a su vez menor que el índice de incidencia medio de su actividad económica, según CNAE 2009 a dos dígitos.
2	<b>Menor Siniestralidad:</b> empresas con dos siniestros en el año 2009.
1	<b>Menor Siniestralidad:</b> empresas con un siniestro en el año 2009.

Tabla 2: Clasificación de la empresas de acuerdo a su siniestralidad

### 6.3.1.1.- Acciones de aplicación

Las actuaciones de la Administración Laboral, de las empresas afectadas, de los Servicios de Prevención y de las Mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, dentro del Plan 2010/2011 se reflejan en la siguiente tabla:

Clasificación		(1) CARTA	(2) REMISIÓN INFORME SINIESTRALIDAD	(3) REUNIONES PRESENCIALES	(4) INVAC	(5) Cuestionario de Valoración sistema PRL	(6) VISITA
GRUPO	NIVEL						
A - MAYOR SINIESTRALIDAD	6	SI	SI	SI	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	INVASSAT
	5	SI	SI	SI	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	-
	4	SI	SI	SI	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	-
B - MENOR SINIESTRALIDAD	3	SI	SI	NO	VOLUNTARIO	VOLUNTARIO	-
	2	SI	NO	NO	VOLUNTARIO	VOLUNTARIO	MUTUAS
	1	SI	NO	NO	VOLUNTARIO	VOLUNTARIO	-

Tabla 3: Actuaciones del Plan en función del grupo de siniestralidad

(1) CARTA: El Plan se inicia con una carta de la Autoridad Laboral a todas las empresas con al menos un siniestro en el año 2009, y en el caso de 3 o más siniestros, se remite su informe de siniestralidad correspondiente a ese año, y se le indica cual es su situación en relación a la media de la Comunitat Valenciana y a la media de su propia actividad económica. En el mes de junio, las empresas que tuvieron accidentes con baja en jornada de trabajo, “*in itinere*” y enfermedades profesionales en el año 2009 reciben un Carta informativa del Director General de Trabajo, Cooperativismo y Economía

Social comunicándoles su clasificación en el Plan 2010-2011, según el total de siniestros en la empresa.

(2) INFORME SINIESTRALIDAD: Las empresas incluidas en el grupo B3 así como todas las empresas del grupo A, reciben junto a la carta anterior, el Informe sobre la siniestralidad habida en la empresa el año 2009.

Este informe consta de tres apartados y un anexo:

- Apartado A. Datos generales. En este apartado se detallan los datos generales de la empresa: nombre, dirección, CIF, código CNAE y la plantilla media anual.
- Apartado B: Número de siniestros e índices de incidencia x 1000 de la empresa. Mediante una tabla se indica el número de accidentes en jornada de trabajo, *in itinere* y enfermedades profesionales según su gravedad (leve, grave, mortal) así como el índice de incidencia de cada grupo.
- Apartado C: Clasificación de la empresa para el año 2010 en relación con la media de la siniestralidad de la comunidad y la de su actividad económica durante 2009. Se muestran los índices de incidencia de la empresa, los índices de incidencia de referencia de la comunidad valenciana y del código CNAE correspondiente a la actividad de la empresa, así como los índices de incidencia relativos de los accidentes en jornada de trabajo, de los accidentes *in itinere* y de las enfermedades profesionales.
- Anexo I: Relación de accidentes de trabajo con baja en registrados por fecha de baja médica en el sistema Delt@ de la empresa y enfermedades profesionales comunicadas en el sistema Cepsos en el año 2009 por Cuenta de Cotización. En este anexo se indica el DNI de los trabajadores que tuvieron los accidentes de trabajo así como la fecha del siniestro, la gravedad y la fecha de la baja médica. Se diferencia entre accidentes en jornada de trabajo, accidentes *in itinere* y enfermedades profesionales.

En el Anexo II del presente trabajo, se incluye la Carta y el Informe de siniestralidad remitido por la autoridad laboral a la empresa objeto de este trabajo.

(3) REUNIONES PRESENCIALES: Nivel 6, 5 y 4. Las empresas incluidas en estos grupos reciben una carta de la Autoridad laboral en la que se les convoca a una reunión. Esta reunión tiene lugar en la Feria de muestras de Valencia. En ella los Directores Territoriales de Empleo explica la situación actual de la siniestralidad en la comunidad así como el Plan de siniestralidad 2010/2011 y las actuaciones que deben realizar.

(4) INVAC: Investigación de todos los accidentes de trabajo con baja cuando se produzcan, aplicando el modelo INVAC, y remisión por vía telemática al INVASSAT.

De acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. art. 16.3 el empresario está obligado a Investigar los hechos que hayan producido un daño para la salud en los trabajadores o cuando con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22 aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, a fin de detectar las causas de estos hechos. Así mismo, el artículo 23.1.e. obliga al empresario a conservar una relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

La NTP 442 Investigación de accidentes-incidentes: procedimiento publicada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo propone un modelo de investigación aunque la gran mayoría de empresas llevar a cabo esta investigación, suelen cumplimentar un modelo normalmente facilitado por su servicio de prevención.

En este caso, el IVASSAT ha desarrollado su propio modelo de Investigación de Accidentes (INVAC). El programa INVAC se puede descargar de forma gratuita en la página web del INVASSAT.

Las empresas de MAYOR SINIESTRALIDAD (Niveles A6, A5 y A4) están obligadas a realizar la investigación de los accidentes con el modelo INVAC y remitirlos por vía telemática al INVASSAT. Una vez enviada la investigación, existe la opción de imprimir el archivo en formato papel.

(5) CUESTIONARIO: Cumplimentar del cuestionario de valoración del sistema de prevención de riesgos laborales de la empresa, según modelo del INVASSAT, y envío por vía telemática al citado Instituto lo antes posible y, en todo caso, antes de finalizar septiembre de 2010.

La remisión del cuestionario es obligatoria para todas las Empresas de MAYOR SINIESTRALIDAD (Niveles A6, A5 y A4), y subsidiariamente para los Servicios de Prevención concertados.

(6) VISITAS: A partir del mes de Septiembre, los técnicos del INVASSAT realizan visitas a las empresas incluidas en el grupo A6. El técnico del gabinete asignado a la empresa se pone en contacto y concierta el día y la hora de la visita.

En estas visitas los técnicos revisan toda la documentación del sistema de gestión de prevención de riesgos laborales de la empresa. Habitualmente llevan impreso el cuestionario de valoración del sistema. Una vez revisada dicha documentación, realizan una inspección por todas las instalaciones de la empresa.

Los técnicos anotan en un parte de visita todas las actuaciones y medidas preventivas que consideran necesarias realizar, con el fin de corregir y mejorar la seguridad y salud en la empresa. A criterio técnico, dependiendo del estado y actividad de la empresa, pueden imponer plazos para la realización de las medidas preventivas y concertar nuevas visitas.

Las empresas incluidas en el nivel 2 de siniestralidad reciben la visita de un técnico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. En este caso, los técnicos de las mutuas realizan el mismo trabajo que los técnicos del gabinete del INVASSAT.

#### **6.4.- Siniestralidad en la empresa**

Una vez revisada la siniestralidad del sector de la elevación, se procederá al análisis de los accidentes ocurridos en la empresa objeto de estudio y se estudiarán los factores por los que la empresa está incluida en el Plan de Actuación.

El periodo de estudio se centra en los accidentes ocurridos en el año 2009 y que la empresa declaró a través del Sistema Delt@ de notificación de accidentes laborales.

#### 6.4.1.- Población laboral

La empresa en el año 2009 contó con una plantilla anual de 53 trabajadores. Cabe mencionar, que durante los últimos años, la empresa se ha visto afectada por dos expedientes de regulación de empleo, reduciéndose así la plantilla casi a la mitad en estos años.

La población laboral de la empresa presenta unas características demográficas particulares, que citamos a continuación:

Total trabajadores: 53

Por sexo: Mujeres: 5 Hombres: 48

Por edad (Tabla 4):

Edad	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-65
Nº trabajadores	1	2	3	9	15	13	6	3	2

Tabla 4: Distribución de trabajadores por rango de edad

#### 6.4.2.- Forma de producirse el accidente

A continuación, describiremos cómo se produjeron los cuatro accidentes producidos en la empresa en jornada de trabajo durante el año 2009. Los datos fueron facilitados por un delegado de prevención de la empresa.

##### Sobreesfuerzos: 2

Los trabajadores accidentados de esta forma ocupan los puestos de Operario de almacén y Soldador. Ambos se produjeron durante la manipulación de materiales.

En el caso del Operario de almacén, se encontraba reorganizando el almacén de materias primas, manipulando cajas de alrededor de 10Kg. de peso. La tarea consistía en cambiar de ubicación determinadas cajas de materiales. Puesto que se trataba de cajas que no estaban almacenadas en palets, el trabajador debía moverlas de su ubicación actual y colocarla en un palet para finalmente almacenarlas en la estantería con la ayuda de la apiladora. Durante la tarea, el trabajador sintió un fuerte dolor en la zona lumbar.

Por otro lado, en caso del soldador en el momento del accidente se encontraba realizando la soldadura por puntos de una puerta de ascensor. Después de colocar la puerta en la jaula de traslado, el trabajador intentó levantarla para recolocarla mejor y se quedó “enganchado”. El peso total de una puerta aproximadamente es de 30Kg.

##### Golpes y corte con objetos o herramientas: 1

El trabajador afectado por este accidente ocupa el puesto de Operario de plegadora.

El Operario se encontraba realizando sus tareas en la plegadora, manipulando las planchas de metal sin guantes. Una vez realizado el primer doblado, dándole la vuelta



para colocarla de nuevo por el lado contrario, se engancha y el trabajador al estirar se corta en la palma de la mano.

#### Proyección de fragmentos o partículas: 1

El trabajador accidentado ocupa el puesto de Operario punzonadora-cizalla.

El Operario de montaje, durante la utilización del taladro de columna, una viruta de metal se le introdujo en el ojo. Este equipo de trabajo carece de marcado CE y no dispone de protecciones, además el trabajador no hacía uso de las gafas de protección. Después de esto, acudió al aseo a mojarse el ojo y a pesar de seguir sintiendo molestias, continuó su trabajo. Una vez terminada su jornada laboral, y ya en su casa, sintió mayor molestar y acudió al centro de salud.

#### Accidentes *in itinere*: 2

Dos trabajadores de la empresa sufrieron sendos accidentes de tráfico durante el trayecto de su casa particular al centro de trabajo. No se disponen de datos más detallados sobre la forma en que se produjeron estos accidentes.

A continuación, del análisis de estos accidentes intentaremos extraer las principales causas por las que se produjeron dichos accidentes.

Por un lado, los trabajadores están expuestos a una importante manipulación manual de cargas. Dos de los cuatro accidentes registrados se produjeron por sobreesfuerzos, pero ¿cuáles son las causas?. Con la explicación que proporcionó el Operario de almacén de los hechos, se extrae que el peso de las cargas era elevado para las alturas y distancias de manipulación, y que toda su jornada estuvo dedicado a estas tareas. Entonces, la causa del accidente se debe a una deficiente organización del trabajo?.

El accidente del Soldador también fue motivado por la manipulación de cargas. En este caso es necesario plantearnos si existen medios auxiliares que minimicen que ayuden en a los trabajadores a realizar esta tarea.

En el caso del Operario punzonadora-cizalla, el accidente se produce por la falta de protecciones del talador de columna. Dicho equipo de trabajo carece de marcado CE y la empresa no ha instalado las protecciones adecuadas de acuerdo con el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Sin embargo, también se detecta una grave falta en la actuación del trabajador puesto que incumple con su obligación de utilizar los equipos de protección individual, en concreto las gafas de protección. El artículo 4 del Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, dispone “ Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo”. Si bien es cierto, que los equipos que no hayan sido adecuados en conformidad con el citado Real Decreto y que supongan un riesgo no controlado deben ser consignados para evitar su utilización, al menos los trabajadores deberían hacer uso de los equipos de protección adecuados.

El accidente sufrido por el Operario plegadora también deja ver este mismo comportamiento, la falta de utilización de los equipos de protección.

Así pues, del estudio de estos accidentes, se extraen principalmente tres conclusiones:

1. Falta de organización y medios auxiliares. La empresa no organiza ni distribuye adecuadamente las tareas y poder así reducir la manipulación manual de cargas y sus consecuencias en la salud de los trabajadores.
2. Falta de adecuación de los equipos de trabajo. Los equipos de trabajo deben contar con marcado CE o realizar su puesta en conformidad de acuerdo al Real Decreto 1215/1997.
3. Baja sensibilización de los trabajadores. Los trabajadores han recibido formación en materia de prevención de riesgos laborales y conocen la obligación del uso de los equipos de protección individual facilitados por el empresario. Sin embargo, dos de los trabajadores accidentados sufrieron daños por éste motivo.

#### 6.4.3.- Plan de actuación contra la siniestralidad en la empresa

Como se ha explicado con anterioridad, la empresa tuvo un total de 6 accidentes durante el año 2009, cuatro en jornada laboral y 2 fueron accidentes *in itinere*, calificados todos como leves.

Para la clasificación de las empresas en los grupos de mayor siniestralidad, el plan de actuación tiene en cuenta los índices de incidencia de la empresa respecto a los índices de incidencia de la Comunitat Valenciana y de los índices de incidencia del sector al que pertenece la empresa. El Índice de incidencia representa el número de accidentes con baja que se producen por cada mil trabajadores empleados en la empresa. Nos informa, pues, del tanto por mil de trabajadores que se accidentan en un período determinado.

La empresa se encuentra dentro del Plan de actuación contra la siniestralidad y ha sido clasificada en el grupo A6 de mayor siniestralidad. A continuación, detallaremos los motivos por los cuales la empresa ha sido clasificada en dicho grupo:

**1.- Tuvo más de 3 accidentes durante el año.** Por este motivo se le incluye en el grupo A de Mayor siniestralidad.

**2.- El índice de incidencia de la empresa supera el índice de incidencia medio de la Comunitat Valenciana,** tanto en accidentes en jornada de trabajo como en accidentes *in itinere*:

- En la Comunitat Valenciana, durante el año 2009 se produjeron un total de 50.025 accidentes de 1.424.907 trabajadores, por lo que el Índice de incidencia media de accidentes en jornada de trabajo de la Comunitat Valenciana es:

$$I.I.m = \frac{50.025 \times 1.000}{1.424.907} = 35,11 \text{ ‰}$$

En la empresa objeto de estudio, se produjeron un total de 4 accidentes en jornada laboral, de un total de 53,17 trabajadores, por lo que su Índice de incidencia es:

$$I.I. = \frac{4 \times 1.000}{53,17} = 75,23 \text{ ‰}$$

- En lo que se refiere a accidentes *in itinere*, durante el año 2009 en la Comunitat Valenciana se produjeron un total de 6.259 de una población de 1.424.907 de trabajadores. Por lo que el Índice de incidencia medio es:

$$I.I.m = \frac{6259 \times 1000}{1424907} = 4,39 \text{ ‰}$$

En la empresa estudiada, se registraron 2 accidentes *in itinere*, por lo que su índice de incidencia es:

$$I.I. = \frac{2 \times 1.000}{53,17} = 37,62 \text{ ‰}$$

En las figuras 9 y 10 se muestran los Índices de Incidencia de la empresa respecto a los de la Comunitat Valenciana:

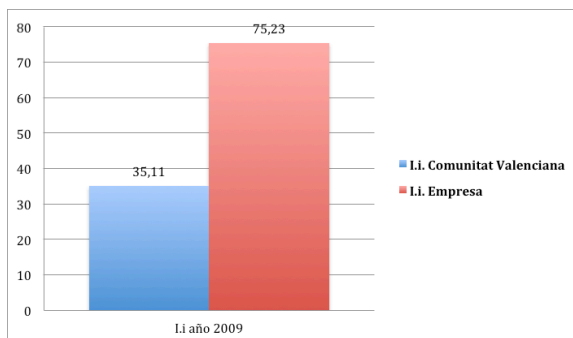


Fig. 9: Índice de incidencia en jornada de trabajo

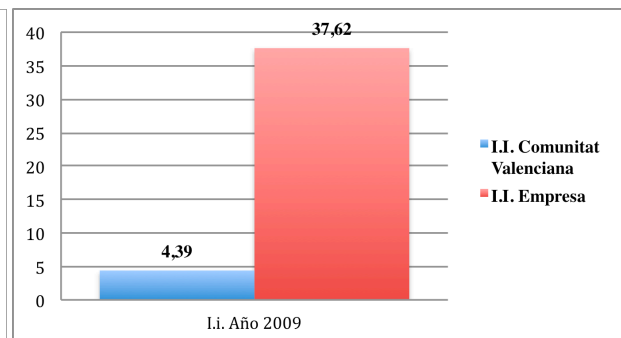


Fig. 10: Índice de incidencia accidentes *in itinere*

En el caso de los accidentes en jornada de trabajo, los trabajadores de la empresa objeto de estudio sufrieron el doble de accidentes que el resto de trabajadores de la Comunitat Valenciana. En lo que a accidentes *in itinere* se refiere, supera casi 9 veces el índice de incidencia de la Comunitat.

**3.- El índice de incidencia de la empresa supera el índice de incidencia medio su actividad económica (CNAE), en lo que se refiere a accidentes en jornada de trabajo y accidentes *in itinere*.**

- En el año 2009, en la comunidad valenciana, para el código CNAE-2009:25 se notificaron un total de 1.363 accidentes en jornada de trabajo, con un total de trabajadores expuestos de 21.082, por lo que el Índice de incidencia de la actividad económica en la comunidad valenciana es:

$$I.I.m = \frac{1363 \times 1000}{21082} = 64,65\%$$

- En relación con los accidentes *in itinere* sucedidos en las empresas con el código CNAE-2009:25 hubieron un total de 90 accidentes, de una población de 21.082 trabajadores del sector. Por lo que el Índice de incidencia es:

$$I.I.m = \frac{90 \times 1000}{21082} = 4,27\%$$

En las siguientes figuras se comparan los Índices de incidencia de la empresa con los correspondientes al código CNAE-2009:25 de la Comunitat Valenciana:

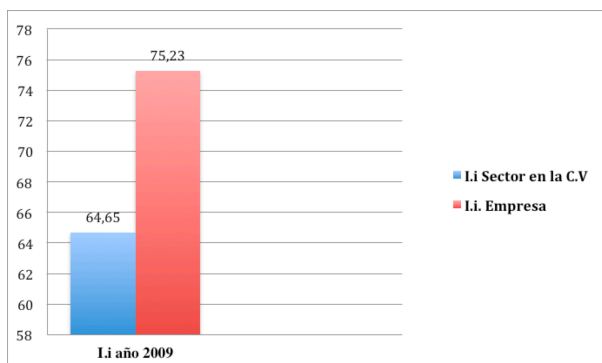


Fig. 11: Accidentes en jornada

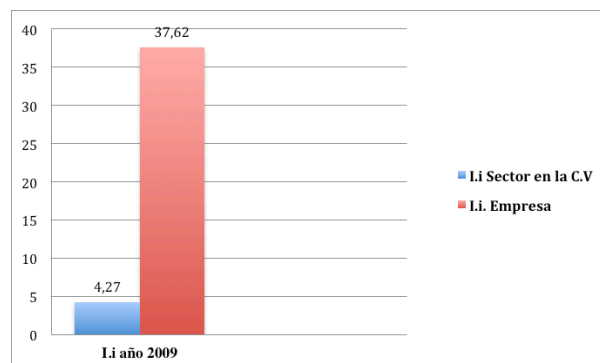


Fig. 12: Accidentes *in itinere*

Recordando que el Índice de incidencia de la empresa de accidentes en jornada de trabajo es 75,23, este índice supera al índice de accidentes ocurridos en las empresas de su mismo sector, por lo que los trabajadores de la empresa objeto de estudio sufrieron más accidentes que el resto de trabajadores de su mismo código CNAE.

En relación con los accidentes *in itinere*, el Índice de incidencia de la empresa es de 37,62 mientras que el de las empresas de su mismo sector es de 4,27 por lo que también lo supera de forma muy destacada.

Por lo tanto, y debido a la inclusión de la empresa en el grupo de mayor siniestralidad (A6), la empresa debió remitir al IVASSAT antes de finalizar septiembre de 2010, el cuestionario de valoración del sistema de prevención de riesgos laborales de la empresa y enviar de forma telemática la investigación de los accidentes que ocurran en la empresa a partir de esa fecha. Desde septiembre hasta aproximadamente julio de 2011

la empresa recibirá la visita del técnico del INVASSAT que revisará toda la documentación del sistema de gestión de prevención de riesgos laborales así como las instalaciones de la empresa y propondrá las actuaciones que deberán realizarse para mejorar la seguridad y salud de los trabajadores.

## **7.- DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

### **7.1.- Datos generales**

La empresa objeto de estudio se dedica al diseño y fabricación de componentes de ascensor, adaptados tanto a la obra nueva como a la modernización de ascensores.

Es una actividad de fabricación en taller, que consiste en moldear y fabricar las principales piezas de un ascensor: puertas, cabinas, estribos, etc., así como los demás componentes y despieces. Otra parte importante es la fabricación de las maniobras electrónicas y eléctricas propias de estos vehículos, como los cuadros de maniobras, las botoneras y demás elementos electrónicos.

Se encuentra situada en el polígono industrial de una población de Valencia. La empresa linda a la derecha con una solar sin edificar, y a la izquierda con una empresa propiedad del mismo grupo de elevadores.

La empresa cuenta con dos edificaciones separadas. Una de ellas destinada a las oficinas, y la segunda es una edificación de tipo industrial, donde se lleva a cabo toda la fase de producción.

En la nave industrial se encuentra la zona de fábrica, donde se realizan las actividades de fabricación y montaje de los componentes de los ascensores. Cuenta con los vestuarios de los trabajadores, un aseo y un comedor. Se divide en cuatro secciones principales:

- Sección de muelle de carga y descarga: comprende el muelle de carga y descarga, y los almacenes de materias primas y de acabados.
- Sección de mecanizado: las planchas de metal y materias primas se dan forma
- Sección de montaje: se sueldan y montan los elementos formados en la anterior sección.
- Sección túnel de pintura: las piezas, una vez soldadas pasa por el túnel para proporcionarles el color seleccionado.

En la Fig. 13 se muestra el plano de planta de la nave.

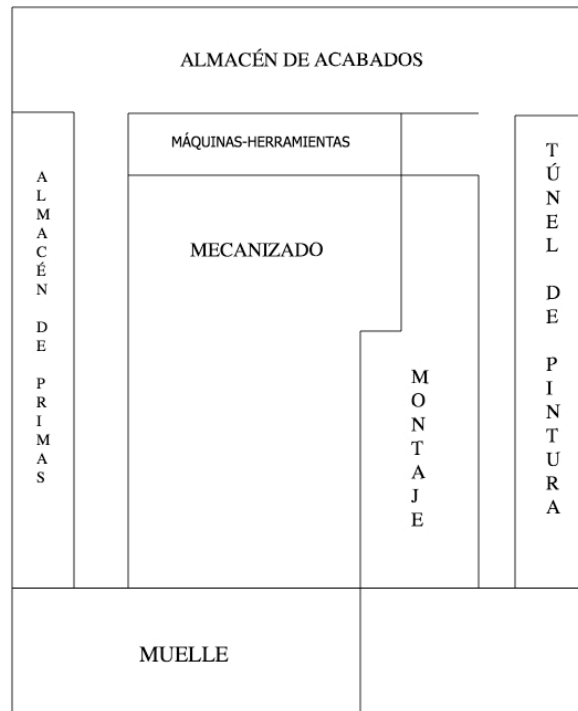


Fig. 13: Plano planta sección fábrica

Las instalaciones de oficinas se encuentran divididas en dos plantas. En la planta baja se encuentran las oficinas de información/recepción y atención al cliente. Además existe una sala de reuniones empleada habitualmente para reuniones con clientes. En la primera planta se encuentran los despachos de administración, diseño y gerencia. En ellas se realizan todas las tareas de gestión y administración, diseño de productos y proyectos. La sala de reuniones de esta planta se emplea a nivel interno, como reuniones de personal, del Comité de Seguridad y Salud y en ocasiones como aula de formación.

En las Fig. 14 y 15 se muestran los planos de distribución de las instalaciones de oficinas.



Fig. 14: Plano sección oficinas. Planta baja



Fig. 15: Plano sección oficinas. Primera planta

Actualmente, la empresa cuenta con una plantilla de 53 trabajadores.

La distribución de trabajadores por sexo es de 5 mujeres y 48 hombres. Todas las trabajadoras pertenecen a puestos de oficina. Las edades de los trabajadores están comprendidas entre los 23 años del trabajador más joven y los 63 años del trabajador con más edad.

En cuanto a la experiencia laboral de los trabajadores, todos los trabajadores de la sección de fábrica ya contaban con experiencia en puestos de trabajo análogos. En cambio, en la sección de oficinas existen trabajadores sin experiencia laboral anterior, como es el caso de administrativas e ingenieros.

## 7.2.- Organización preventiva

La Empresa ha optado por la siguiente modalidad: Servicio de Prevención Ajeno en las especialidades de:

- Seguridad
- Higiene Industrial
- Ergonomía y Psicología Aplicada
- Vigilancia de la Salud

La empresa tiene contratadas las especialidades técnicas de prevención de riesgos laborales con dos servicios de prevención ajenos; las especialidades de Seguridad en el

Trabajo, Higiene Industrial y Ergonomía y Psicología Aplicada, se contratan con el Servicio de Prevención XX, S.L. y la Medicina del Trabajo con UMIVALE.

Como complemento al modelo de organización de la prevención en la empresa y con el fin de favorecer la integración de la actividad preventiva en el seno de la misma, se dispone de las figuras que se indican a continuación:

- Comité de Seguridad y salud
- Delegados de Prevención
- Trabajador asignado

### 7.2.1.- Organigrama preventivo

De acuerdo con el Plan de Prevención realizado por el servicio prevención ajeno de la empresa, en la Fig. 16 se muestra el organigrama preventivo de la empresa de acuerdo con el RD 39/1997 del Reglamento de los Servicios de Prevención.

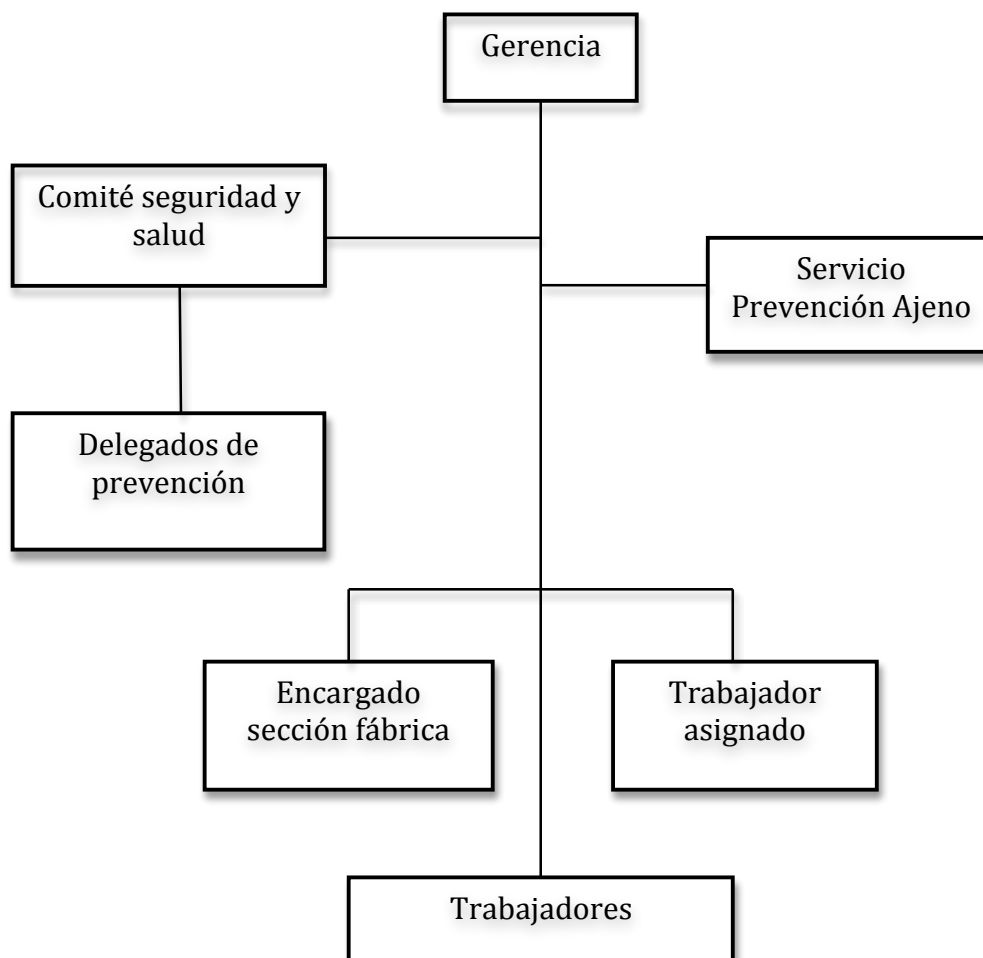


Fig. 16: Organigrama preventivo de la empresa



### 7.2.2.- Funciones

A continuación se detallarán las funciones y responsabilidades de cada nivel jerárquico de acuerdo con el Plan de Prevención de la empresa.

#### 7.2.2.1.- Gerencia

El art. 14 de la Ley de Prevención de riesgos laborales establece que “Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo”. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. De acuerdo con el Plan de Prevención, gerencia deberá:

- Desarrollar la organización preventiva de la empresa definiendo las funciones y responsabilidades correspondientes a cada nivel jerárquico.
- Asignar los recursos necesarios, tanto humanos como materiales, para conseguir los objetivos establecidos.
- Promover y participar en reuniones periódicas para analizar y discutir temas de seguridad y salud, y procurar tratar también estos temas en las reuniones normales de trabajo.
- Visitar periódicamente los lugares de trabajo para poder estimular comportamientos eficientes, detectar deficiencias y trasladar interés por su solución.
- Realizar periódicamente auditorías internas y revisiones de la política, organización y actividades de la empresa, revisando los resultados de la misma.
- Mostrar interés por los accidentes laborales acaecidos y por las medidas adoptadas para evitar su repetición.
- Reconocer a las personas sus logros, de acuerdo a los objetivos y actuaciones planteadas
- Consultar a los trabajadores en la adopción de decisiones que puedan afectar a la seguridad, salud y condiciones de trabajo.
- Interesarse y participar, cuando así se establezca, en las actividades preventivas procedimentadas.

#### 7.2.2.2.- Delegados de Prevención

Tal como indica el artículo 35 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los delegados de prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos laborales, elegidos por y entre los órganos de representación previstos.

En aplicación del citado artículo 35 de la LPRL, los delegados de personal de la empresa elegirán al delegado de prevención en representación de los trabajadores.

Son competencias de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la Dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a la planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores, la organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, la designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia, os procedimientos de información y documentación, el proyecto y la organización de la formación en materia preventiva y cualquier otra acción que pueda afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Además, los Delegados de Prevención están facultados para:

- Acompañar a los técnicos en las evaluaciones, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.
- Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, a la información y

documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones. Cuando la información esté sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

- Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aún fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.
- Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.
- Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.
- Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades.

La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención deberá ser motivada.

#### 7.2.2.3.- Comité de Seguridad y Salud

Según el artículo 38 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

El Comité está formado por los delegados de prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes, en número igual al de los delegados de prevención,

de la otra. Las competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud se establecen en el artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Servicio de Prevención no forma parte de este Comité, aunque en las reuniones participará siempre que sean requeridos, con voz pero sin voto.

#### 7.2.2.4.- Trabajador asignado

El trabajador designado es la persona nombrada por la Dirección para colaborar activamente en el desarrollo del plan preventivo, pudiendo compatibilizar sus funciones en esta materia con otras, en función de sus capacidades y disponibilidad.

Debería tener como mínimo formación para desarrollar funciones de nivel básico (Art. 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención).

Serán funciones del Trabajador Designado:

- Conocer la política y actuaciones de la organización en cuanto a prevención de riesgos laborales.
- Revisar y mantener la documentación en materia preventiva. Se encargará especialmente de la Planificación de la Actividad Preventiva.
- Revisión del material necesario para el correcto trabajo en el centro de trabajo.
- Ayudar a la realización del seguimiento y control en materia preventiva en todas aquellas actividades que se realicen en la empresa.
- Elaboración de la documentación en materia de prevención.
- Revisar el Plan de Prevención.
- Promover el comportamiento seguro y la correcta utilización de los equipos de trabajo y protección.
- Adquirir nuevos equipos de protección individual cuando sean necesarios por falta de los mismos o por deterioro y estudiar la idoneidad de cada equipo, según las tareas desarrolladas.
- Informar a los trabajadores en materia de prevención, comunicándoles las medidas preventivas adoptadas y los procedimientos y normas de trabajo si las hubiere.
- Fomentar el interés y cooperación de los trabajadores en la actividad preventiva.

- Cooperar en establecer medidas preventivas compatibles con su grado de formación.
- Actuar según las especificaciones asignadas en el Plan de Emergencia.
- Comunicar todos los accidentes ocurridos en la empresa al Servicio de Prevención.

#### 7.2.2.5.- Encargado

El encargado de fábrica es el trabajador encargado de:

- Transmitir los procedimientos e instrucciones referentes a los trabajos que se realicen en su área de competencia.
- Velar por el cumplimiento de los procedimientos e instrucciones de los trabajadores a su cargo, asegurándose que se llevan a cabo en las debidas condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Informar a los trabajadores afectados de los riesgos existentes en los lugares de trabajo y de las medidas preventivas y de protección a adoptar.
- Analizar los trabajos que se llevan a cabo en su área detectando posibles riesgos o deficiencias para su eliminación o minimización.
- Planificar y organizar los trabajos de su ámbito de responsabilidad, considerando los aspectos preventivos a tener en cuenta.
- Vigilar con especial atención aquellas situaciones críticas que puedan surgir, ya sea en la realización de nuevas tareas o en las ya existentes, para adoptar medidas correctoras inmediatas.
- Investigar todos los accidentes e incidentes ocurridos en su área de trabajo, de acuerdo al procedimiento establecido y aplicar las medidas preventivas necesarias para evitar su repetición.
- Aplicar en la medida de sus posibilidades las medidas preventivas y sugerencias de mejora que propuestas por el Comité de seguridad y salud.
- Transmitir a sus colaboradores interés por sus condiciones de trabajo y reconocer sus actuaciones y sus logros.

#### 7.2.2.6.- Trabajadores

Dentro de las responsabilidades de los trabajadores se podrían incluir las siguientes:

- Velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en

el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y prevención, en su caso, al servicio de prevención acerca de cualquier situación que considere pueda presentar un riesgo para la seguridad y salud.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con sus mandos directos para poder garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Mantener limpio y ordenado su entorno de trabajo, localizando los equipos y materiales en los lugares asignados.
- Sugerir las medidas que considere oportunas en su ámbito de trabajo para mejorar la calidad, la seguridad y la eficacia del mismo.

#### 7.2.2.7.- Servicios de Prevención Ajeno (S.P.A.)

El servicio de prevención contratado para las especialidades de seguridad, higiene y ergonomía y psicología aplicada asesora y asiste a la empresa en aquello que se refiere a:

- Evaluar los factores de riesgo que afectan la seguridad y la salud de los trabajadores y las trabajadoras.
- Diseñar, aplicar y coordinar los planes y programas de actuación preventiva.

- Determinar las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de la eficacia de éstas.
- Informar y formar a los trabajadores y las trabajadoras en materia de prevención.
- Elaborar el Plan de Emergencia.

El servicio de prevención de Medicina Laboral vigila la salud de los trabajadores y de las trabajadoras en relación con los riesgos derivados de su trabajo.

## **8.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS**

En este punto se describirán todos los procesos y actividades que se realizan en la empresa. Se identificarán las distintas áreas de producción describiendo los equipos de trabajo que se emplean, los diferentes puestos de trabajo y sus principales tareas, las herramientas utilizadas así como los equipos de mantenimiento mecánica empleados, productos químicos y cualquier instalación o elemento que se considere relevante para el posterior análisis y evaluación de riesgos.

De acuerdo con el proceso productivo, en la empresa se pueden diferenciar tres secciones (Fig.17):

- 1.- Fábrica: es donde se llevan a cabo los trabajos de producción. Los procesos que se llevan a cabo son la recepción y almacenamiento de materiales, mecanizado de piezas, montaje y pintura de los componentes.
- 2.- Oficinas: se realizan los trabajos de diseño de proyectos así como toda la gestión administrativa de la empresa.
- 3.- Exterior: en este caso se consideran los trabajadores que realizan su trabajo mayoritariamente fuera de las instalaciones de la empresa.

Cabe señalar que dentro de la empresa existen más secciones, como por ejemplo, componentes electrónicos, que no son analizados puesto que la empresa no facilitó el acceso a dichas instalaciones.

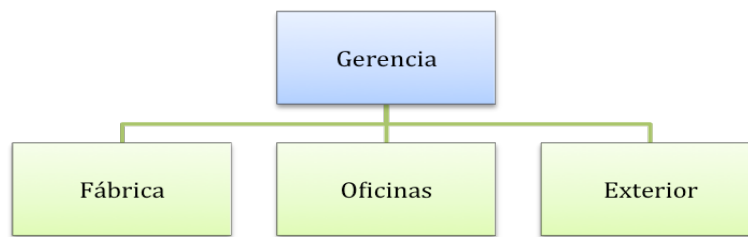


Fig. 17: Organigrama de la empresa

### 8.1.- Sección de Fábrica

En este apartado, se detallaremos los procesos que se realizan en la sección de fábrica. Dentro de esta descripción se enumeraran los puestos de trabajo, así como los equipos de trabajo utilizados, materiales e instalaciones de los que se compone cada proceso.

Como ya ha indicado anteriormente, la sección de fábrica ocupa toda la planta de la nave industrial. En esta sección, de acuerdo con los procesos que se realizan, se distinguen cuatro procesos principales:

- Muelle de carga/descarga: es aquí donde se reciben las materias primas para el proceso de producción. Comprende el muelle de carga/descarga, almacén de materias primas y almacén de acabados.
- Sección de mecanizado: es donde se da forma a las materias primas.
- Sección de montaje: principalmente se realizan trabajos de soldadura y montaje final de los componentes del ascensor.
- Sección Túnel de pintura: los componentes formados en las secciones anteriores pasan por el túnel de pintura para darle el color seleccionada para cada modelo.

En la Fig. 18 se muestra el organigrama de producción de la sección de fábrica:

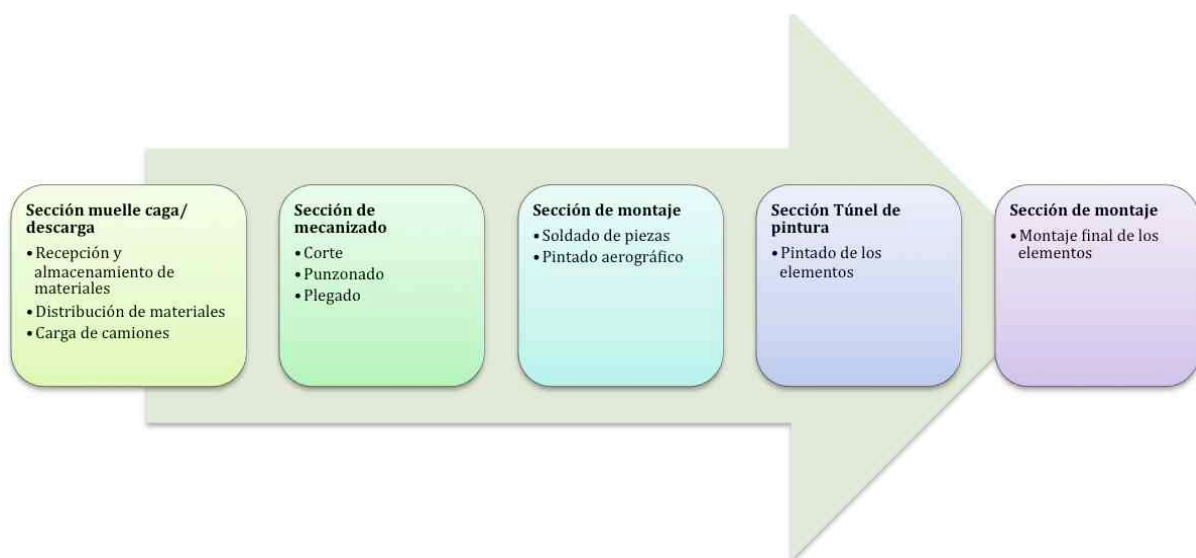


Fig. 18: Organigrama de producción de la sección de Fábrica



#### 8.1.1.- Muelle de carga y descarga y almacenes

En un primer lugar se receptiona los materiales (chapas, perfiles, etc.) en el muelle de carga y descarga desde los camiones o vehículos que los transportan.

La descarga se realiza preferentemente con la ayuda de los medios mecánicos de los que dispone la empresa, puente –grúa, carretillas elevadoras o transpaletas, o bien, en función del tamaño y peso, se realiza manualmente.

Una vez descargado el material, se procede a su clasificación para su posterior uso o almacenamiento. Dependiendo de la necesidad de producción, se almacenan o se distribuyen junto a los puestos de trabajo.

Por otro lado, cuando los productos están acabados y listos para distribuir a los clientes, se embalan adecuadamente para su transporte y se cargan en los camiones de la empresa. La operación de carga de los camiones se realiza también con la ayuda de los equipos de mantenimiento de la empresa.

Además del muelle de carga/descarga existe otra zona de trabajo, los almacenes. Existen dos almacenes claramente diferenciados en el espacio, el almacén de materia prima y el almacén de acabados.

Los materiales se almacenan en estanterías metálicas. Dichas estanterías se encuentran ancladas a la pared o bien al suelo con el fin de evitar su desplome aunque carecen de señalización de carga máxima admisible, tal y como indica el la NTP 618: Almacenamiento en estanterías metálicas.

##### 8.1.1.1.- Puestos de trabajo

En esta sección son un total de 12 trabajadores, todos ellos de sexo masculino, con edades comprendidas entre 35 – 56 años.

El puesto de trabajo en esta sección es el de Operario de almacén.

Las tareas principales de estos trabajadores son la carga y descarga de material, almacenamiento adecuado tanto de las materias primas como de los productos acabados, reubicación de materiales en los almacenes, distribución de los materiales por los distintos puestos de trabajo en función de las necesidades de la producción y desplazar las piezas que se van formando de un puesto a otro, por ejemplo de las plegadoras a la zona del túnel de pintura.

Además se encargan del desflejado (retirada de embalaje) de los materiales recibidos y del embalaje del material acabado y listo para su distribución. Estas tareas las realizan manualmente o bien con la ayuda de herramientas manuales, tijeras, cúter, etc.

El área de trabajo comprende todo el área de fábrica: almacenes, muelle de carga y descarga y las diferentes secciones de fábrica.

Para dar cumplimiento a los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales así como el artículo 5 del 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, todos los trabajadores han recibido la formación

adecuada para el manejo de los equipos de manutención. Dicha formación fue realizada por el Servicio de prevención ajeno que tiene contratada la empresa.

Asimismo, estos trabajadores están autorizados de forma escrita por la empresa para la utilización de dichos equipos de manutención. A pesar de la prohibición expresa de la empresa a la no utilización de éstos equipos por trabajadores no autorizados, existen trabajadores que reconocen utilizarlos sin haber recibido la formación necesaria y sin estar autorizados.

#### 8.1.1.2.- Equipos de manutención

La empresa cuenta con 3 carretillas y 4 apiladoras eléctricas, diversas transpaletas manuales y un puente grúa para las tareas de transporte de cargas.

##### a) Puente grúa

Los puentes – grúa son aparatos destinados al transporte de materiales y cargas en desplazamientos verticales y horizontales en el interior y exterior de industrias y almacenes.

Constan de una o dos vigas móviles sobre carriles, apoyadas en columnas, consolas, a lo largo de dos paredes opuestas del edificio rectangular.

El bastidor del puente – grúa consta de dos vigas transversales en dirección a la luz de la nave (vigas principales) y de uno o dos pares de vigas laterales (testeros), longitudinales en dirección a la nave y que sirven de sujeción a las primeras y en donde van las ruedas.

Desde el punto de vista de seguridad, el puente – grúa consta de tres partes diferenciadas:

- a) El puente. Se desplaza a lo largo de la nave
- b) El carro. Se desplaza sobre el puente y recorre el ancho de la nave.
- c) El gancho. Va sujeto al carro mediante el cable principal, realizando los movimientos de subida y bajada de las cargas.

Un puente – grúa realiza principalmente tres movimientos:

- 1) Traslación del puente. En dirección longitudinal a la nave. Se realiza mediante un grupo moto-reductor único, que arrastra los rodillos motores por medio de semiárboles de transmisión.
- 2) Orientación del carro. Traslado de carro a lo largo del puente.
- 3) Elevación – descenso. La carga es subida o bajada por efecto del motor que sujeta el gancho con la ayuda de un cable principal.

El puente – grúa que dispone la empresa permite una carga máxima de 4 toneladas (Fig. 19). Se encuentra ubicado entre el muelle de carga y la sección de mecanizado con el fin de abastecer la cortadora y la punzonadora Amada Vipros.



Fig. 19: puente – grúa de la empresa

Los operarios de muelle de carga lo utilizan para descargar los materiales más pesados y voluminosos y, los Operarios de la cortadora láser lo utilizan para colocar las chapas más pesadas en la cargadora de la cortadora.

#### b) Carretillas elevadoras eléctricas

Todas las carretillas son propiedad de la empresa y cuentan con marcado CE y manual de instrucciones.

La zona de carga se encuentra en el almacén de productos acabados, junto una de las puertas que dan al parking de empleados.

La empresa tiene contratado un servicio de mantenimiento y revisiones con una empresa externa.

#### c) Apiladoras eléctricas

Todas las apiladoras son propiedad de la empresa.

El lugar de carga de las baterías está ubicado en el almacén junto a la sección de electrónica.

Todas las apiladoras cuentan con marcado CE y manual de instrucciones.

#### d) Transpaletas manuales

Los trabajadores utilizan las transpaletas para la manipulación de los materiales menos pesados, menos voluminosos o cuando se trata de recorrer cortas distancias.

La transpaleta manual es una carretilla de pequeño recorrido de elevación, trasladable a brazo, equipada con una horquilla formada por dos brazos paralelos horizontales unidos sólidamente a un cabezal vertical provisto de ruedas en tres puntos de apoyo sobre el suelo y que puede levantar y transportar paletas o recipientes especialmente concebidos para este uso. La transpaleta esta formada por un chasis metálico doblado en frío, soldado y mecanizado.

### 8.1.2.- Mecanizado

Es aquí donde comienza realmente la fase de producción de ascensores.

En esta fase del proceso se da forma a las planchas de metal. Comienza introduciendo las planchas en la cortadora láser o bien en la punzonadora, dependiendo del producto final, y de acuerdo con los parámetros introducidos por el trabajador, darán la forma adecuada a la plancha o bien se realizarán los orificios pertinentes para su montaje.

En la Fig. 20 se muestra parte de la sección de mecanizado:



Fig. 20: sección mecanizado. Zona de cortadora láser

Una vez cortadas, las piezas pasarán por la punzonadora y plegadora (Fig. 21 y Fig. 22).



Fig. 21 y Fig. 22: ejemplos de piezas plegadas

### 8.1.2.1.- Equipos de trabajo

#### a) Punzonadoras

La punzonadora contiene un punzón puntiagudo que sirve para abrir orificios. Si el punzón es cilíndrico o cónico, se utiliza para cortar o embutir la chapa, estampar o matricular piezas metálicas.

En estos equipos, el trabajador se encarga de introducir los parámetros en el equipo facilitados por el encargado, colocar las piezas en las punzonadoras, engrasarlas y mantener el la zona de trabajo limpia y ordenada.

#### a.1.) Punzonadora automática Amada Vipros

Esta punzonadora fue fabricada en 1997 por lo que cuenta con el marcado CE. Los datos técnicos se muestran en la Tabla 5.

Modelo	VIPROS 368 QUEEN
Año de fabricación	1997
Fuerza nominal	30 tons
Presión de aire	5bar
Perforación	+/- 0,15 mm

Tabla 5: Datos técnicos de la punzonadora automática Amada Vipros

De acuerdo con el Anexo I del RD 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, se observa que el equipo cuenta con parada de emergencia, señalización de advertencia de los peligros y el acceso a la punzonadora está protegido por dispositivos sensores detectores de presencia con el fin de evitar que los trabajadores no accedan a la zona de acción de la punzonadora.



Fig. 23: Punzonadora automática Amada Vipros



Esta punzonadora se utiliza preferentemente para piezas de gran tamaño por lo que se utiliza el puente – grúa para cargarlas (Fig. 24). Por el contrario, cuando salen del equipo una vez punzonadas, están fuera del alcance del puente – grúa por lo que la manipulación de las piezas se realiza bien con las carretillas elevadoras, bien manualmente entre varios trabajadores (Fig. 25).



Fig. 24: cargador de la punzonadora



Fig. 25: salida de piezas ya punzonadas

El trabajador se encarga del cambio de matrices y engrasado de las mismas de la punzonadora. Las matrices que no se están utilizando se almacenan en una estantería junto a la punzonadora.

Para engrasar las matrices que actualmente están en uso, se abre la torreta de la punzonadora. Las matrices macho se extraen con la ayuda de una pistola neumática (Fig. 26). Las matrices hembra se extraen con la ayuda de herramientas manuales (Fig. 27).

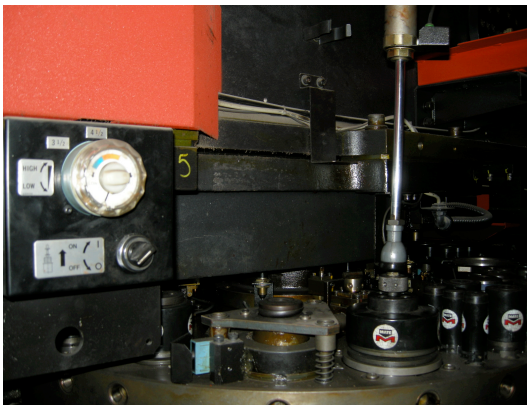


Fig. 26: extracción de matriz macho



Fig. 27: extracción de matriz hembra

El peso de cada matriz varía en función del tamaño pero oscilan entre los 3 Kg. y los 9 Kilogramos.

a.2) Punzonadora – cizalla Goiti

No se disponen de los datos técnicos de este equipo de trabajo puesto que la placa identificativa no se encontraba al alcance.

El equipo dispone de parada de emergencia y señalización de advertencia.

En las Fig. 28 y Fig. 29 se muestra el equipo de trabajo.



Fig. 28 y Fig. 29: punzonadora – cizalla Goiti y cargador

b) Cortadora automática láser

La palabra LASER es un acrónimo de la expresión inglesa Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. La traducción al español sería Amplificación de Luz por Emisión eStimulada de Radiación.

En el corte mediante láser se utiliza la radiación procedente de la fuente láser para calentar la pieza hasta alcanzar la temperatura de fusión.

El haz láser focalizado sobre la pieza tiene unas dimensiones mínimas, de modo que actúa como una herramienta puntual. Por tanto, la zona afectada térmicamente es muy limitada, lo que evita la aparición de distorsiones en piezas que pueden tener contornos muy complejos.

En un láser, átomos o moléculas idénticos se llevan a un estado excitado mediante la energía suministrada por la lámpara de bombeo. Cuando los átomos o moléculas se encuentran en un estado excitado, un fotón puede estimular un átomo o molécula excitados para que emitan un segundo fotón de la misma energía (longitud de onda) que viaja en fase (radiación coherente) en la misma dirección que el fotón estimulante. Con ello se ha amplificado al doble la luz emitida. Este mismo proceso repetido en cascada hace que se forme un haz luminoso que se refleja hacia delante y hacia atrás entre los espejos de la cavidad resonante.

Este equipo de trabajo se compone del cargador, de la propia cortadora y del generador láser.

b.1) Cargador-transportador automático BYTRONIC bytrans 3015.

Este cargador alimenta la cortadora láser (Fig. 30).

El trabajador con la ayuda del puente grúa o bien manualmente, dependiendo del tamaño y peso de la plancha a cortar, coloca las piezas en el cargador y éste las introduce en la cortadora láser.



Fig. 30: Cargador Bytronic bytrans 3015

El cargador dispone de marcado CE y cuenta con parada de emergencia, dispositivo detector de presencia en la zona de movimiento del cargador y señalización tanto acústica como visual de funcionamiento.

Los datos técnicos se muestran en la tabla 6:

Modelo	Bytronic bytrans 3015
Año de fabricación	2008
Manejo	mediante pantalla táctil de la terminal de manejo en la instalación de corte por láser
Peso del módulo neto	4.500Kg
Consumo eléctrico máximo	6,0kW
Tiempo del ciclo estándar	60s
Formato de chapa	3000 x 1500 mm    2500 x 1250 mm    2000 x 1000 mm
Grosor de la chapa	0,8 hasta 25mm

Tabla 6: Especificaciones técnica cargador Bytrans

b.2) Cortadora láser automática BYSTRONICLASER AG

Cualquier tipo de láser, sea del tipo que sea, está compuesto por los mismos elementos:



- Medio activo: Es la parte que sirve como elemento clasificador entre los distintos tipos de láseres, son cuatro:
  - Estado sólido: son aquellos en los que el medio activo está incluido en un medio sólido. Como parte más característica es que no pueden ser excitados mediante empleo de bombeo eléctrico, ya que no conducen la corriente eléctrica. El bombeo óptico debe tener unas características muy concretas. El láser más característico de este grupo, en el ámbito industrial, es el neodimio YAG (Nd: YaG), en el que una barra de sólida de YaG (itrio, aluminio, granate), contiene un dopante, el  $\text{Nd}^{3+}$  que es el causante de que estos láseres emitan una longitud de onda de  $1,064\mu\text{m}$ .
  - Estado gaseoso: en este apartado como medio activo se dispone de un tubo, habitualmente de pyrex por su posibilidad de resistir el calor, hermético en el que se introduce una mezcla de gases. Dicha mezcla puede variarse para conseguir una u otra longitud de onda de emisión. La otra característica más significativa es que en estos casos el bombeo es eléctrico mediante el empleo de radiofrecuencias. El ejemplo más extendido es el de  $\text{CO}_2$ .
  - Láseres de colorante: en estos láseres el medio activo es una mezcla orgánica en la que se encuentra en suspensión el “medio activo”. El bombeo suele ser óptico, con casos particulares de bombeo químico, pero nunca eléctrico.
  - Láseres de semiconductor: en estos casos el medio activo debe ser atravesado por electricidad para generar la emisión láser. Son los más conocidos por el público en general, ya que son los punteros láser que se usan en presentaciones, miras láser de armas, medidores topográficos, etc.
- Sistema de bombeo: es el encargado de aportar al medio activo la energía necesaria para que los átomos aumenten su nivel de energía, paso previo a la emisión de los fotones. Existen dos tipos fundamentales:
  - Bombeo óptico: Se trata de una lámpara especial (Xe o Ar) u otro láser que excita los átomos del medio activo.
  - Bombeo eléctrico: El medio activo adquiere la energía mediante las colisiones entre los átomos.
- Cavidad óptica: se necesita un sistema óptico apropiado para amplificar los fotones generados en el medio activo. Dichos fotones se generan en todas direcciones por lo que mediante el empleo de la cavidad óptica se amplificarán los fotones generados en la dirección privilegiada, dirección que coincide con el eje óptico de la cavidad. La cavidad resonante está formada por dos espejos entre los que se encuentra el medio activo.

En la siguiente figura se muestra la cortadora láser Byspeed.



Fig. 31: Cortadora láser Byspeed

La cortadora láser genera polvo residual durante el proceso de corte. El trabajador debe realizar tareas de vaciado y limpieza de las bandejas situadas bajo la cortadora que recogen el polvo de acero que se produce durante el proceso de cortado.

Asimismo, la cortadora dispone de un dispositivo de aspiración de polvo almacenándolo en otra bandeja situada en la parte posterior (Fig. 32).

Todas estas bandejas de polvo de acero residual se vacían periódicamente en un bidón el cuál el carretillero retira cuando está lleno (Fig. 33).



Fig. 32: bandeja de polvo residual



Fig. 33: Bidón de polvo residual

### b.3) Generador láser

En este caso, la cortadora láser Byspeed funciona con un láser CO<sub>2</sub> (Fig. 34).



Fig. 34: Resonador láser de CO<sub>2</sub>

Los láseres de CO<sub>2</sub> utilizan una mezcla gaseosa de helio, nitrógeno y CO<sub>2</sub> en baja concentración. En este caso el gas activo CO<sub>2</sub>, provoca que los láseres de este tipo emitan en la longitud de onda de 10,6 μm.

Otra característica de los láseres de CO<sub>2</sub> es que convierten la energía eléctrica en luz láser dirigida. En estos láseres el bombeo es eléctrico mediante el empleo de radiofrecuencia, generalmente a tensiones elevadas de 15.000 o 20.000 V con intensidades de 20-25 mA, por lo que se incrementa la peligrosidad de éstos láseres.

Este tipo de láser suele ser de flujo de gas continuo, y el efecto láser tiene lugar en una cavidad, llamada resonador, en la cual se introduce gas generador: Dióxido de Carbono. Pero para conseguir el efecto láser, es también necesaria la adición de Nitrógeno y de Helio en el resonador. La función del primero es transferir energía a la molécula de CO<sub>2</sub>, mientras que la función del segundo es refrigerar el sistema.

El gas de corte tiene tres funciones principales (Cuesta, 2010):

- 1<sup>a</sup>. Proteger la lente, en la que se debe evitar que se proyecte escoria.
- 2<sup>a</sup>. Arrastre del material fundido.
- 3<sup>a</sup>. Por último, la propia del tipo de gas elegido, ya que existen algunos gases, que junto al láser, reaccionan de forma exotérmica proporcionando un aporte añadido de calor.

En la tabla 7 se muestran los datos técnicos del generador:

Modelo	BYLASER 4000
Año de fabricación	2008
Peso total	1400Kg
Tipo de láser	CO <sub>2</sub>
Longitud de onda mm	1.4
Max. Power CW	4000W
Divergencia del haz (mrad)	≤ 2

Tabla 7: Especificaciones técnicas del generador láser

### c) Plegadoras

Las prensas plegadoras son máquinas utilizadas para el trabajo en frío de metales en forma de planchas.

El espesor de las chapas a trabajar puede variar desde 0,5 a 20 mm y su longitud desde unos centímetros hasta varios metros.

Las plegadoras están constituidas por los siguientes elementos:

- **Bancada:** es la pieza de fundición sobre la que se apoya la máquina; está formada por dos montantes laterales en cuello de cisne que son los que soportan el esfuerzo y permiten que se realice el trabajo.
- **Trancha:** es el tablero superior que está formado por una placa metálica vertical, generalmente móvil que lleva incorporada el punzón de plegado.
- **Mesa:** es el tablero inferior que está formado por una placa metálica vertical, generalmente fija sobre la que se apoya la matriz de plegado.
- **Los órganos motores:** son dos cilindros hidráulicos de doble efecto.
- **Mandos:** pedal, pulsadores o doble mando; es muy común que existan al mismo tiempo varios de ellos ante lo cual existe un selector para elegir el sistema de accionamiento.
- **Utillajes:** como topes de regulación de carrera, topes de posicionamiento del material, consolas y topes eclipsables.

### d.1) Plegadora HIDROGERCA modelo PE-60

No se dispone de los datos técnicos del equipo. Carece de marcado CE y la empresa no ha llevado a cabo su puesta en conformidad.

Por otro lado, hay que indicar que la plegadora cuenta con el órgano de accionamiento, pedal, protegido contra accionamientos involuntarios, como indica el Anexo I del Real Decreto 1215/1997 *“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. No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria”*.

#### d.2) Plegadora Aximal

Este equipo de trabajo dispone de marcado CE y libro de instrucciones.

Como elementos destacados de seguridad:

- La zona de acceso posterior al punto de operación está protegida para impedir accesos durante el proceso productivo mediante puertas asociadas a interruptores de seguridad que certifican la parada total del sistema si se produce un apertura de las mismas, aunque la práctica habitual de los trabajadores que utilizan esta plegadora, es inhabilitar dicho dispositivo con el fin de acceder a esta zona sin la necesidad de tener que rearmar la máquina.
- Asimismo, dispone del pedal de accionamiento protegido, que impide la puesta en marcha accidental.

En la siguiente tabla se muestran los datos técnicos del equipo:

Modelo	PHSW-123
Año de fabricación	2001
Presión	261Kg/cm <sup>2</sup>
Velocidad aproximación	100mm/seg
Velocidad de trabajo	8m/seg
Tiempo de parada	100ms
Distancia de seguridad	160mm

Tabla 8: datos técnicos de la Plegadora Aximal

En las figuras 35 y 36 se muestra la Plegadora Aximal



Fig. 35 y Fig. 36: Plegadora Aximal



d.3) Prensa-Plegadora AMADA y Plegadora AXIMAQ modelo Y1, PHS 830

La Tabla 9 muestra los datos técnicos de la Plegadora Amada. De la Plegadora Aximaq no se dispone de estos datos.

Modelo	SCHIAVI RG 25-12A serie AA
Fecha de fabricación	2001
Tensión W/Hz	400/50
Número de fases	3

Tabla 9: especificaciones técnicas de la Prensa-plegadora Amada Schiavi

Ambos equipos de trabajo cuentan con marcado CE.

Como elementos de seguridad destacamos: la parada de emergencia, pedales protegidos contra accionamientos involuntarios, acceso a partes peligrosas protegido mediante detectores de presencia, y en el caso de la prensa-plegadora Amada, la señalización de peligros.



Fig. 37: Prensa Plegadora Amada Schiavi



Fig. 38: Plegadora Aximaq

### 8.1.2.2.- Máquinas-herramienta

#### a) Sierra de cinta

Para la fabricación de estructuras metálicas, es fundamental el uso de perfiles en todas sus variantes. En la sierra de cinta se utiliza una cinta continua, flexible, con dientes en un solo borde.

En este caso, la hoja se mueve en plano vertical; la hoja y su soporte puede inclinarse en ángulos hasta de 45 grados, para producir corte en bisel.

b) Afiladora de herramientas

Tal y como su nombre indica, se utiliza básicamente en el afilado de las herramienta de trabajo.

La afiladora de herramientas Amada Togu cuenta con marcado CE, parada de emergencia y pantalla protectora contra proyecciones de partículas.

En la Fig. 39 y 40 se muestra la sierra de cinta Eymasa y la Afiladora de herramientas AMADA, modelo TOGU respectivamente:



Fig. 39: Sierra de cinta Eymasa



Fig. 40: Afiladora de herramientas Amada Togu

c) Sierra circular para aluminio

Consta básicamente de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta. El tipo de hoja o disco depende del material y de la velocidad de la máquina.

d) Taladro de columna

La principal función de esta máquina es el mecanizado de agujeros. *El taladro de columna* es una máquina utilizada para realizar operaciones de punteado, perforado, escariado y taladro en piezas de pequeñas dimensiones.

Sobre la mesa de la máquina, que también sirve como mesa portapiezas se eleva una columna, sobre la que un movimiento ascendente y descendente mediante un mecanismo con accionamiento manual y automático, se desliza una ménsula sobre la que se apoya la mesa portapiezas. Esta mesa se puede regular a la altura de trabajo a lo largo de la columna.

En la Fig. 41 y Fig. 42 se muestra la sierra circular y el taladro de columna respectivamente.



Fig. 41: Sierra circular



Fig. 42: Taladro en columna

#### 8.1.2.3.- Puestos de trabajo

En la sección de mecanizado existen tres puestos de trabajo, principalmente diferenciados por los equipos de trabajo que manejan.

##### a) Operario punzonadora-cizalla

En este puesto son un total de 4 trabajadores, todos ellos de sexo masculino.

Su función es el manejo de la punzonadora automática Amada Vipros y de la punzonadora - cizalla Goiti.

En estos equipos se encargan de introducir los parámetros adecuados a cada pieza, alimentar el equipo con las planchas y retirar las piezas ya tratadas, cambiar las matrices, engrasado y limpieza de los equipos y de la zona de trabajo.

Además emplean para determinados trabajos, el taladro de columna, la sierra de cinta Eymasa y la sierra circular.

Como medios mecánicos para la introducción de las chapas en la Punzonadora Amada Vipros, los operarios utilizan el puente- grúa.

Para el correcto manejo de estos equipos de manutención, todos los trabajadores han recibido la formación adecuada dando cumplimiento así a los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales así como el artículo 5 del 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. Dicha formación fue realizada por el Servicio de prevención ajeno que tiene contratada



la empresa. Además han sido autorizados de forma escrita por la empresa para la utilización de dichos equipos.

b) Operario cortadora láser

En este puesto hay un total de 2 trabajadores, ambos de sexo masculino con edades de 46 y 38 años.

Los equipos de trabajo que utilizan son la cortadora láser Byspeed y el Cargador Bytrans.

Se encargan de programar la cortadora, introducir la materia prima en el cargador, retirar las piezas ya cortadas y mantener limpio el equipo. Periódicamente deben vaciar el bidón de residuos de polvo de la cortadora y barrer debajo del cargador.

La colocación de las planchas en el cargador puede realizarse manualmente o con la ayuda del puente – grúa, dependiendo del tamaño y peso de las piezas a cortar.

Estos trabajadores han recibido formación específica de prevención de riesgos laborales en materia de manipulación manual de cargas y manejo de puente-grúa.

c) Operario plegadora

Los trabajadores de este puesto son un total de 6, todos ellos de sexo masculino, con edades comprendidas entre los 27 años y los 53.

Su tarea principal es la utilización de las plegadoras de la empresa, Aximaq, Amada Schiavi, Aximal e Hidrogerca.

En ocasiones, hacen uso de la sierra de cinta para aluminio y del taladro de columna.

#### 8.1.2.4.- Productos químicos

Los productos químicos utilizados son taladrinas y aceites de engrasado. Se considera que más del 98% de la energía mecánica que entra en juego en una operación de mecanizado se transforma en calor, en función de variables tales como el tipo de material, ángulo y profundidad de corte y velocidad del mecanizado.

Con el fin de evitar un sobrecalentamiento en el punto de corte, que conduciría inevitablemente a un deterioro prematuro de la herramienta y a un acabado superficial indeseable de la pieza, el calor producido en la operación debe ser eliminado del modo más rápido y eficaz posible, para lo cual se utilizan los llamados **fluidos de corte**, que pueden definirse como líquidos de composición variada, que se adicionan al sistema pieza-herramienta-viruta de una operación de mecanizado, con el fin de lubricarlo y eliminar el calor que se genera.

En la Fig.43 se muestra la adición de un fluido de corte a una operación de mecanizado de una pieza metálica.

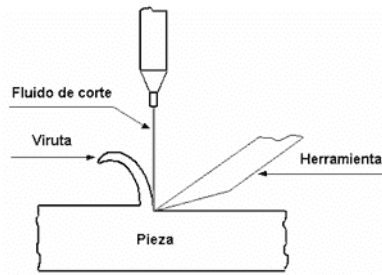


Fig. 43: Adición de un fluido de corte

Atendiendo a su contenido en aceite mineral, los fluidos de corte pueden clasificarse en:

- Fluidos aceitosos o **aceites de corte** propiamente dichos.
- Fluidos acuosos, conocidos en España coloquialmente con el nombre de **taladrinas**.

A su vez, estas últimas se dividen en:

- Emulsiones simples.
- Sintéticas.
- Semisintéticas.
- Neosintéticas.

Todos estos fluidos de corte, cuyas funciones esenciales durante el mecanizado son refrigerar y lubricar, suelen contener un variado surtido de aditivos como emulsionantes, antioxidantes e inhibidores de corrosión, bactericidas y bacteriostáticos, perfumes, colorantes, quelantes, etc., con lo que a la propia agresividad de los productos de base, hay que añadir la que proporcionan los citados aditivos.

### 8.1.3.- Montaje

En esta sección se realizan principalmente trabajos de soldadura con el fin de unir las diferentes piezas y trabajos manuales de montaje del producto final.

Se encuentra dividida en tres zonas, de acuerdo con los trabajos que se realizan:

1. Zona de soldadura por puntos: En esta zona se encuentran dos trabajadores para cada turno de trabajo. Principalmente se encargan de la soldadura de las puertas de los ascensores (Fig. 44).
2. Zona de soldadura: en esta zona se realizan tanto trabajos de soldadura eléctrica como oxiacetilénica. Existen mamparas de separación con el fin de proteger a los trabajadores de otras secciones así como a los que circulan por las instalaciones como pueden ser los carretilleros, de las radiaciones emitidas durante los trabajos de soldadura y disminuir el riesgo de incendio debido a las chispas de metal fundido que se producen (Fig. 45).

3. Zona de montaje: en esta zona se realizan los trabajos de cableado, pintado aerográfico, forrado, etc. de las piezas (Fig. 46).



Fig. 44: Zona soldadura por puntos



Fig. 45: Soldadura eléctrica



Fig. 46: Zona de montaje

#### 8.1.3.1.- Equipos de trabajo

##### a) Equipos de soldadura MIG

La soldadura MIG (Metal Inert Gas) consiste en mantener un arco entre un electrodo de hilo sólido continuo y la pieza a soldar. Tanto el arco como el baño de soldadura se protegen mediante un gas que puede ser activo o inerte.

El equipamiento básico para MIG consta de:

- Equipo para soldadura por arco con sus cables.
- Suministro de gas inerte para la protección de la soldadura con sus respectivas mangueras.
- Mecanismo de alimentación automática de electrodo continuo.
- Electrodo continuo.

- Pistola o torcha para soldadura, con sus mangueras y cables.

La principal ventaja de este sistema radica en la rapidez. Raramente, con el sistema MIG, sea necesario detener el proceso de soldadura como ocurre con el sistema de arco protegido y TIG.

El procedimiento MIG se aplica a la soldadura de aceros aleados o no aleados particularmente en los inoxidable, así como en la del aluminio y sus aleaciones, en la del cobre; se realiza sobre chapas de espesores medios y grandes, utilizando como electrodos o metal de aportación hilos o alambres del metal correspondiente.

En la soldadura MIG, el gas que actúa como protección es inerte, es decir, que no actúa de manera activa en el propio proceso, y por tanto, muy estable. En efecto, en las zonas de alta temperatura del arco, el gas se descompone absorbiendo calor, y se recompone inmediatamente en la base del arco devolviendo esta energía en forma de calor. De él dependerá en gran medida la calidad obtenida en la soldadura. De los seis gases inertes existentes (argón, helio, neón, criptón, xenón y radón) el Argón es el más empleado en Europa, mientras que es el Helio el que se utiliza en Estados Unidos.

Los equipos de soldadura MIG que dispone la empresa son:

- GALA GAR MIG 4007.
- Soldadura al hilo SUNARC SUN MIG 260.
- SUNARC SUN MIG 310.
- ACES MIG 321Mig.

Todos ellos cuentan con marcado CE. A continuación, se muestran los datos técnicos de del equipo Gala Gar MIG:

Año de fabricación	1999
Intensidad de soldadura	40% - 260A 100% - 136A
Potencia máxima	9.9kVA
Alambres utilizables	0,6 a 1mm

Tabla 10: Especificaciones Gala Gar MIG 4007

#### b) Equipos de soldadura Oxiacetilénica

La soldadura Oxiacetilénica es un tipo de soldadura en el que la fusión de las piezas a unir se consigue mediante el calor aportado por la llama procedente de la combustión de un gas o gases combustibles (generalmente acetileno y oxígeno) en un equipo denominado soplete, pudiendo utilizar o no metal de aportación. Se alcanzan temperaturas de 3.200° C aproximadamente.

El gas combustible más utilizado es el acetileno, sin embargo comienza progresivamente a aumentar el uso del propano, especialmente en el proceso de oxicorte.

Además de las dos botellas móviles que contienen el combustible y el comburente, los elementos principales que intervienen en el proceso de soldadura oxiacetilénica son:

- **Los manorreductores** pueden ser de uno o dos grados de reducción en función del tipo de palanca o membrana. La función que desarrollan es la transformación de la presión de la botella de gas (150 atm) a la presión de trabajo (de 0,1 a 10 atm) de una forma constante. Están situados entre las botellas y los sopletes.
- **El soplete** es el elemento de la instalación que efectúa la mezcla de gases. Pueden ser de alta presión en el que la presión de ambos gases es la misma, o de baja presión en el que el oxígeno (comburente) tiene una presión mayor que el acetileno (combustible). Las partes principales del soplete son las dos conexiones con las mangueras, dos llaves de regulación, el inyector, la cámara de mezcla y la boquilla.
- **Las válvulas antirretroceso** son dispositivos de seguridad instalados en las conducciones y que sólo permiten el paso de gas en un sentido impidiendo, por tanto, que la llama pueda retroceder. Están formadas por una envolvente, un cuerpo metálico, una válvula de retención y una válvula de seguridad contra sobrepresiones. Pueden haber más de una por conducción en función de su longitud y geometría.
- **Las conducciones** sirven para conducir los gases desde las botellas hasta el soplete. Pueden ser rígidas o flexibles.

#### c) Equipos de soldadura por resistencia eléctrica

Este tipo de soldadura consiste en hacer pasar una corriente eléctrica de gran intensidad a través de los metales que se van a unir. Como en la unión de los mismos la resistencia es mayor que en el resto de sus cuerpos, se generará el aumento de temperatura en la junta (efecto Joule). Aprovechando esta energía y con un poco de presión se logra la unión. Los electrodos se aplican a los extremos de las piezas, se colocan juntas a presión y se hace pasar por ellas una fuerte corriente eléctrica durante un instante.

En concreto, en la empresa se realiza trabajos de soldadura por puntos. La soldadura por puntos es un método de soldadura por resistencia que se basa en presión y temperatura, en el que se calienta una parte de las piezas a soldar por corriente eléctrica a temperaturas próximas a la fusión y se ejerce una presión entre las mismas. Generalmente se destina a la soldadura de chapas o láminas metálicas, aplicable normalmente entre 0,5mm y 3mm de espesor.

Los materiales base se deben disponer solapados entre electrodos, que se encargan de aplicar secuencialmente la presión y la corriente correspondiente al ciclo produciendo uno o varios puntos de soldadura. En esta soldadura no se necesita material de aporte para que se produzca la unión entre las dos piezas. El material utilizado de los electrodos es una aleación de cobre con Cd, Cr, Be, W con objeto de que presente una baja resistencia y una elevada oposición a la deformación bajo una presión estando su dureza comprendida entre 130 y 160 HB.

Este equipo de soldadura debido a su peso, dispone de un sistema de suspensión, con el fin de evitar que el trabajador deba sostener constantemente tanto peso (Fig. 47 y Fig. 48).



Fig. 47 y Fig. 48: Equipo de soldadura por puntos de la empresa

### 8.1.3.2.- Puestos de trabajo

#### a) Soldador

La principal tarea de este puesto es la realización de trabajos de soldadura, tanto eléctrica, oxiacetilénica como por puntos.

Hay un total de 8 trabajadores que ocupan este puesto, todos ellos de sexo masculino, distribuidos en dos turnos de trabajo.

Los equipos de trabajo utilizados son:

- Equipos de soldadura MIG
- Equipo de soldadura oxiacetilénica
- Equipo de soldadura por puntos

Además de los equipos citados, para las tareas de acabados utilizan la lijadora y radial, así como diversas herramientas manuales.

#### b) Operario montador

Hay un total de 6 trabajadores en este puesto de trabajo, tres por turno de trabajo. Todos ellos son de sexo masculino.

Estos trabajadores, en función de las necesidades de la producción realizan:

- Montajes de elementos del operador de la cabina del ascensor, brazos, motores, etc.
- Montaje de los marcos de los ascensores y el forrado inoxidable de éstos.
- Soldado eléctrico de los remaches de las puertas y otros elementos.



- Pintado aerográfico de las puertas
- Montaje de los cuadros de maniobra de las cabinas y su cableado.

Para la realización de estas tareas utilizan herramientas manuales (martillos, destornilladores, alicates, etc.) y máquinas-herramienta (atornilladora neumática, esmeriladora, lijadora, radial, etc.). Además, para trabajos puntuales también utilizan la Afiladora de herramientas Amada Togu, el Taladro en columna estudiados en la sección anterior.

En la Fig. 49 y 50 se muestra el banco de trabajo de un Operario montador durante las tareas de montaje de una puerta.



Fig. 49 y Fig. 50: Banco de trabajo de Operario montador

### 8.1.3.3.- Máquinas – herramienta

#### a) Esmeriladora

Las esmeriles sirven para el afilado de las herramientas del taller mecánico, así como para el desbarbado de pequeñas piezas. Llevan dos muelas o dos herramientas abrasivas fijadas en cada extremidad del eje motor. En la Fig. 51 se muestra la esmeriladora de la sección de montaje.

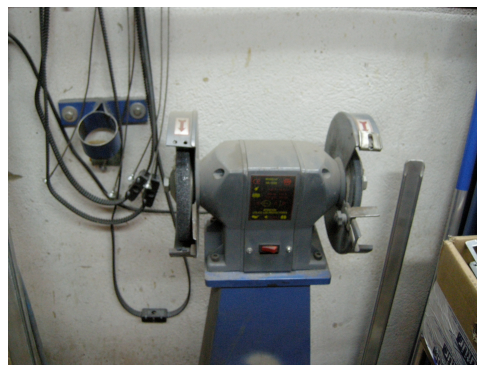


Fig. 51: Esmeriladora de la empresa

Esta máquina dispone de marcado CE y cuenta con todas las protecciones necesarias.

b) Lijadora

Las lijadoras se utilizan para dar acabados finales a piezas metálicas. Utilizan lija en forma de banda o disco compuesta por un tejido resistente a la tracción y al desgaste por rozamiento; su cara de trabajo dispone de una fina capa de polvo material abrasivo de granulometría adecuada a al labor de lijado a realizar, fijada al disco o la banda por un aglutinante.

En la Fig. 52 se muestra la lijadora situada en el banco de trabajo de Soldadura por puntos.



Fig. 52: Lijadora en el puesto de Soldadura por puntos

c) Radial y atornilladora

Estas máquinas la utilizan principalmente los Operarios montadores en tareas auxiliares.

Disponen de marcado CE y cuentan con las protecciones adecuadas.

8.1.3.4.- Productos químicos

Para estos trabajos se utiliza la Cola PU-458 (Adhesivo Poliuretano) de la marca Krafft.

Esta cola se pone encima de las puertas para posteriormente colocar el forro que quedará pegado a la puerta.

Esta cola entre sus componentes está el Xileno en una proporción de 2,5-10%. Ver en el Anexo IV la ficha de datos de seguridad. En el puesto de trabajo donde se utiliza no dispone de aspiración localizada, aunque en la zona de trabajo existen ventiladores para disipar los vapores.

8.1.3.5.- Aparatos a presión

Para los procesos de soldadura se emplean aparatos a presión.

En general, un equipo de presión se compone de la caperuza, la válvula o grifo, ojiva y del cuerpo. En su diseño y construcción, las botellas destinadas al contenido de gases se



someten a una serie de pruebas y ensayos establecidas en la normativa que garantizan su seguridad.

La normativa aplicable está incluida en el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, (Reglamento de equipos a presión e instrucciones complementarias, ITC EP-6). En el Anexo V se incluyen las nuevas modificaciones aprobadas por dicha normativa.

En la empresa se utiliza como gas de protección para la soldadura MIG el Arcal 21 y Arcal 12, que es una mezcla de Argón y CO<sub>2</sub>. Está especialmente indicado para la soldadura de aceros no aleados y débilmente aleados. Es un producto clasificado como no peligroso. Es un gas incoloro e inodoro. El vapor es más pesado que el aire y puede acumularse en espacios confinados, particularmente al nivel del suelo o en sótanos. En el Anexo VI se adjunta la ficha de datos de seguridad.

Para la soldadura oxiacetilénica se emplea oxígeno y acetileno. El acetileno es el hidrocarburo alifático más sencillo. Es un gas altamente inflamable, un poco más ligero que el aire e incoloro. Comercialmente tiene un olor característico (ajo). Se utiliza en equipos de soldadura debido a las elevadas temperaturas que alcanzan las mezclas de acetileno y oxígeno en su combustión. Produce una llama de hasta 3.000 °C.

La zona de almacenamiento de las botellas se encuentra ubicada junto a la puerta de entrada del muelle de carga/descarga. El almacenamiento del acetileno se encuentra en la zona de montaje. En el momento de la visita no se encontraba ninguna botella almacenada puesto que la utilización de este tipo de soldadura se ha reducido y únicamente tienen una botella en uso.

Puesto que el lugar de almacenamiento de botellas es común con otro tipo de sustancias utilizadas en la empresa como es el Dióxido de carbono para el equipo láser, las características de esta zona se estudiarán en el apartado de Instalaciones generales.

Durante la visita se contabilizaron las siguientes botellas:

- Arcal 21: 9 botellas, distribuidas entre los puestos de trabajo y la zona de almacenamiento.
- Acetileno: 1 botella.
- Oxígeno: 1 botella.

#### 8.1.4.- Túnel de pintura

Éste es el proceso intermedio entre el proceso de soldadura y el montaje final, realizados ambos en la zona de montaje, anteriormente descrita.

Después de soldar las piezas obtenidas en la fase de mecanizado, y obtenido así el componente final del ascensor, éste pasa por el túnel de pintura.

Para el pintado de las piezas se utiliza pintura en polvo, en concreto se utiliza pintura Epoxi. Está constituida básicamente de:

- Resinas. Son la base de la pintura, ya que son las encargadas de aportarle el brillo y la mayoría de propiedades mecánicas a la misma.

- Pigmentos, que definen el poder cubritivo, los colores y los efectos, tales como metálico, martillado, etc.
- Agentes de cura, que reaccionan con la resina para formar una película continua y protectora.
- Aditivos, que son utilizados para optimizar el rendimiento y los efectos del film, tales como terminación, fluidez y nivelación.

#### 8.1.4.1.- Equipo de trabajo

El equipo de trabajo en este caso es el túnel de pintura propiamente dicho.

La pintura electrostática en polvo, es un proceso alternativo a la pintura líquida, mediante la aplicación de una carga electrostática a la pieza.

La duración media del proceso para una pieza oscila entre 60 ó 90 minutos, siendo las características térmicas de la pieza, las que determinan en todo caso la relación temperatura/velocidad.

El principio del pintado electrostático se basa en el concepto del imán, donde cargas opuestas se atraen. La pintura que tiene una carga opuesta, se adhiere en toda la superficie por atracción aún en las partes más escondidas de la misma pieza, eliminando de esta manera zonas ciegas de pintura sin aplicar. Posteriormente pasa a un horno de curado en donde la pintura se funde y fija, logrando con esto una gran adherencia y resistencia.

El túnel de pintura se divide en tres partes, de acuerdo con las fases del proceso de pintado:

1.- **Pre-tratamiento.** Las piezas, dispuestas en una cadena (Fig. 53) automatizada reciben a través de un túnel un tratamiento de preparación previo al pintado consistente en: desengrase alcalino (Fig. 54), enjuague, fosfatado trimetral, enjuague, pasivado ecológico, enjuague y agua desmineralizada.

2.- **Pintado.** Una vez las piezas se encuentran en condiciones óptimas, pasan a través del túnel hasta la cabina de pintura, donde se efectúa el pintado (Fig. 55). La pintura en polvo es transportada por mangueras, a través de un sistema de vacío creado por aire comprimido a alta velocidad, hasta las pistolas de aplicación, donde son bombardeados con cargas eléctricas de alto voltaje y bajísimo amperaje, lo que prácticamente elimina el peligro de choque eléctrico; esta operación prevé carga eléctrica negativa a las partículas de pintura que son atraídas a la pieza metálica correctamente aterrada.

2.- **Polimerización.** Por último las piezas pasan por el horno. La función básica del horno es activar la reacción química del sistema de resinas (Fig. 56).

Otro componente a destacar de este equipo es el circuito de polvo. Los equipos poseen una tolva para el depósito de la pintura (Fig. 57), por el cual se insufla aire que fluidiza el polvo. Posteriormente y a través de una fuente de poder, se saca el polvo de este lecho, transportándolo a la punta de la pistola, en donde se transmite una carga eléctrica de polaridad negativa.



Fig. 53: Piezas preparadas colgadas



Fig. 54: Enjuague de las piezas



Fig. 55: Pintado de las piezas



Fig. 56: Salida de las piezas del horno



Fig. 57: Depósito de polvo

Aunque las partículas de polvo hayan sido cargadas mediante una aplicación tan correcta, muchas de ellas pasan volando por la pieza tratada. Es por eso que el recubrimiento electrostático con pintura en polvo es tan rentable, ya que este overspray puede ser recuperado y reutilizado. La formación de la corriente de entrada del aire impide que el overspray salga de la cabina.

El polvo no adherido a la pieza tratada sigue la corriente de aire al fondo de la cabina y una cinta filtrante con circulación continua - que separa el polvo del aire - lo transporta a la tobera de aspiración, ubicada fuera de la zona de aspiración, que efectúa una limpieza continua sobre todo el ancho de la cinta. Las partículas finas restantes caen en un depósito de desecho.

El aire de transporte, purificado mediante el filtro separador, retorna a la sala de trabajo a través del soplador del canal de derivación y el amortiguador de sonidos. Lo mismo vale para la corriente de aire de la cabina; fluye por la cinta filtrante y después de pasar a través del ventilador y del filtro secundario, vuelve a la zona de trabajo.

#### 8.1.4.2.- Puestos de trabajo

En esta sección existe un único puesto de trabajo, Operario túnel de pintura. Son un total de 4 trabajadores, todos de sexo masculino.

Sus principales tareas son el control del túnel de pintura, cambio de color de las pinturas, colgado y descolgado de las piezas en la cadena de pintura, mantenimiento del orden y limpieza de la zona de almacenamiento de sacos y vaciado de las bandejas de polvo residual.

En la Fig. 58 se observa la falta de orden y limpieza en la zona de almacenamiento de sacos de pintura reutilizable.



Fig. 58: Zona de almacenamiento de sacos de pintura reutilizable

#### 8.1.4.3.- Instalaciones

Junto a la entrada del túnel de pintura, se encuentra el depósito de gasoil necesario para el funcionamiento del horno. En la Fig. 59 se muestra el tanque de gasoil.

Dicho depósito tiene una capacidad de 2500 litros de gasoil. No se dispone de los datos técnicos del tanque.



Fig. 59: depósito de gasoil

## 8.2.- Sección oficinas

En las oficinas se realiza todo el trabajo administrativo y de diseño de proyectos.

Las instalaciones de oficina se encuentran en un edificio separado de la zona de fábrica. Se distribuye en planta baja y primera planta. Cuenta con dos aseos, dos salas de reuniones y varios despachos colectivos e individuales.

El trabajo de oficina implica el uso continuado de muebles, equipos informáticos, así como la exposición a determinadas condiciones ambientales de ruido, temperatura y humedad e iluminación, cuyo correcto diseño tiene una importante influencia sobre la eficacia y sobre la salud de los trabajadores.

### 8.2.1.- Puestos de trabajo

#### a) Administrativo

En este puesto de trabajo hay un total de 4 trabajadoras, todas de sexo femenino. La jornada de trabajo se realiza a turno partido, excepto una de las trabajadoras que se encuentra con jornada reducida por estar al cuidado de menores.

Su trabajo lo realizan íntegramente en las instalaciones de oficinas. De forma excepcional, pueden realizar desplazamientos en vehículo para hacer gestiones en bancos. Estas trabajadoras nunca acceden a la zona de fábrica.

Las tareas de administrativo son:

- Atención a clientes y proveedores
- Archivo de documentación
- Facturación de la empresa

- Tareas de gestión
- Lectura y redacción de documentos

El equipo de trabajo principal es el ordenador aunque también utilizan teléfonos, impresoras/fotocopiadoras y destructor de papel. Otras herramientas de trabajo son grapadoras, tijeras, cúter, quitagrapas, etc.

Todas las trabajadoras que ocupan el puesto de administrativo han recibido formación en materia de prevención de riesgos laborales para el puesto de oficinas, dando cumplimiento así al artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

#### b) Ingeniero

Los ingenieros se encargan de diseñar y desarrollar nuevos modelos de ascensor y realizar proyectos de instalaciones. Además supervisan el proceso de producción.

Hay un total de 3 trabajadores en este puesto, siendo dos de ellos de sexo masculino y una de sexo femenino. La jornada de trabajo se realiza a turno partido.

El principal equipos de trabajo, al igual que en el caso de las administrativos, es el ordenador, aunque también utilizan el plotter, teléfonos, destructor de documentos, etc. Se debe indicar que también utilizan tijeras, grapadoras, cúter y una guillotina.

Estos trabajadores eventualmente realizan tareas de control y supervisión de piezas en la zona de fábrica.

### **8.3.- Sección Exterior**

En esta sección se incluye el puesto de trabajo que realiza sus trabajos principalmente fuera de las instalaciones de la empresa.

#### a) Operario transportista

Este puesto de trabajo lo ocupa 1 trabajador, de sexo masculino.

Sus tareas principales son la conducción de los vehículos comerciales de la empresa. Se encargan de la distribución y transporte de los productos acabados. Cabe indicar que estos trabajadores no realizan tareas de carga y descarga de mercancías.

En materia de seguridad, ha realizado un curso de prevención de riesgos laborales en el sector del transporte.

Este trabajador, únicamente tiene acceso al muelle de carga y descarga y a las oficinas de la empresa. Por normas de seguridad, tiene prohibido circular por el resto de zonas del proceso productivo.



#### 8.4.- Instalaciones generales

En este apartado se incluyen las instalaciones existentes en toda la superficie de la empresa, comunes para todos los puestos o secciones y que tienen repercusión en la seguridad y salud de los trabajadores.

##### 8.4.1.- Instalación de protección contra incendios

De acuerdo con el artículo 3.2 del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, se considera que existe un único sector de incendio puesto que las instalaciones de oficinas (usos no industriales) no superan la superficie de 250m<sup>2</sup>.

El edificio, por su configuración y ubicación con relación a su entorno, se clasifica de acuerdo con el Anexo I del citado Real Decreto, como Tipo C (Fig. 60): *“el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio”*.

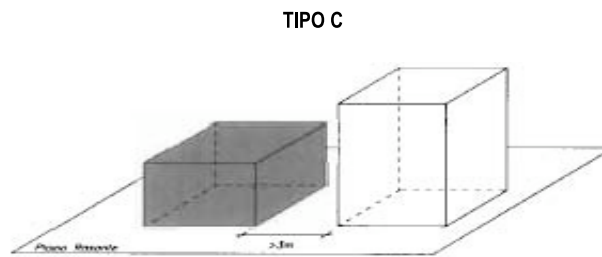


Fig. 60: Establecimiento industrial de tipo C

##### a) Medios de extinción

La empresa cuenta con un total de 22 extintores distribuidos por toda la instalación.

Estos extintores son de 2 tipos, de acuerdo con su agente extintor:

a.1) **Extintor de polvo ABC**. El agente extintor es un polvo al que se le ha añadido aditivos con el fin de conseguir una fluidez, evitar apelmazamiento, absorción de la humedad, etc.

Las principales características de estos polvos, son las de ser inalterables, incongelables, no manchar ni deteriorar, no son tóxicos ni corrosivos. Son dieléctricos y reflectantes del calor. La expulsión del polvo, se produce al actuar la presión del extintor, mediante el CO<sub>2</sub>, contenido en un botellín, interior o exterior, según el modelo, o bien mediante la presión permanente incorporada por medio de nitrógeno.

En la sección de fábrica se ubican 12 extintores de este tipo con eficacias de 34A 233B C y 27A 144B C.

En la sección de oficinas existen 2 extintores de polvo ABC con eficacia de 21A 113B C y dos extintores de CO<sub>2</sub>.

a.2) **Extintor de gas CO<sub>2</sub>** . Tiene como agente extintor anhídrido carbónico, CO<sub>2</sub>, que se mantiene inalterable y útil durante la vida del extintor. El sistema de accionamiento será mediante válvula de pistón de abertura y cierre instantáneo, construidos en materiales inalterables a la corrosión.

En la sección de fábrica se ubican 6 extintores de CO<sub>2</sub> con eficacia de 89B.

En las oficinas se dispone de 2 extintores de este tipo, con una eficacia de 34B.

Cabe señalar que en la cabina del camión propiedad de la empresa, existe un extintor de acuerdo con lo establecido en la ORDEN de 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías:

- Hasta 3.500 kg de PMA: se llevará un extintor de clase 13A/55B.

#### b) Señalización, alumbrado y salidas de emergencia

Tanto la Planta Baja como la Planta Primera están señalizadas con luces de emergencia y señalización de salida de emergencia en las puertas y los recorridos de evacuación, en especial las intersecciones.

De acuerdo con el Anexo III del Real Decreto 2267/2004, la instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

En cuanto a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como a la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, se atiende a lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo:

- Las señales de salvamento o socorro serán de forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).
- Las señales relativas a los equipos de lucha contra incendios. Forma rectangular



o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).

#### 8.4.2.- Señalización

De acuerdo con el artículo 4.3. de la Guía Técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo, las situaciones que se deben señalar son, entre otras:

- El acceso a todas aquellas zonas o locales en los que por su actividad se requiera la utilización de un equipo o equipos de protección individual. en este caso, y de acuerdo con lo dispuesto en el informe técnico de exposición al ruido, se deberá señalar la obligación de protección auditiva.
- La señalización de los equipos de lucha contra incendios, las salidas y recorridos de evacuación y la ubicación de primeros auxilios se señalarán en forma de panel.
- Cualquier otra situación que, como consecuencia de la evaluación de riesgos y de las medidas implantadas (o de la no existencia de las mismas), así lo requiera.

En la empresa, además las vías de evacuación y medios de extinción anteriormente indicados, se encuentra señalizado:

- ✓ El riesgo de caída a distinto nivel del muelle de descarga.
- ✓ Las vías de circulación de los vehículos de mantenimiento mediante franjas amarillas en el suelo.
- ✓ Medios y equipos de salvamento y socorro. El botiquín de primeros auxilios situado en la zona de fábrica se encuentra correctamente señalizado.
- ✓ El perímetro de las zonas de almacenamiento, estanterías, y equipos de trabajo se encuentra señalizado mediante bandas amarillas.

#### 8.4.3.- Servicios higiénicos y locales de descanso

De acuerdo con el Anexo V del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, en la sección de fábrica se encuentran los vestuarios y aseos de los trabajadores, dispuestos de asientos y taquillas.

#### 8.4.4.- Botiquín de primeros auxilios

En las instalaciones de la empresa se ubican tres botiquines de primeros auxilios: uno en el aseo de la sección de fábrica, otro en las oficinas de la planta baja y por último otro en las oficinas de la primera planta.

El trabajador que ocupa el puesto de camionero dispone de un botiquín portátil en la cabina del camión.

#### 8.4.5.- Almacenamiento de botellas

En la sección de fábrica existen dos zonas de almacenamiento de aparatos a presión. Una de ellas se encuentra junto a la entrada del muelle de carga/descarga. Aquí se almacenan las botellas de Arcal 21 utilizadas en la soldadura MIG y las botellas de anhídrido carbónico y Lasal 4 utilizadas en la cortadora láser. La ficha de datos de seguridad del Lasal 4 se encuentra en el Anexo VII.

El acetileno se almacena en la sección de montaje. Como se ha indicado anteriormente, actualmente únicamente hay una botella de acetileno y se encuentra ubicada en uno de los puestos de soldadura, en un carrito de transporte junto a la botella de oxígeno.

## 9. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

La evaluación de riesgos constituye la base de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Así, la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que traspone la Directiva Marco 89/391/CEE, establece en el Art.16.2.a.: *“El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad”*.

Posteriormente, el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en el artículo 3 define la evaluación de riesgos como “el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.”

La evaluación inicial se llevará a cabo en todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa. Durante el proceso de evaluación de riesgos se distinguen las siguientes etapas:

- A) **Recogida de información.** Este primer paso consiste en la recogida de todo tipo de información que pueda ayudar a llevar a cabo el estudio de cada uno de los puestos de trabajo, especialmente en lo que se refiere a los factores de riesgo relativos a la tarea, al medio ambiente y la organización.
- B) **Análisis del riesgo.** Es el procedimiento mediante el cual se identifica el peligro y se estima el riesgo. Para lo cual deberá procederse a la:
  - Identificación de los peligros relacionados con los diferentes aspectos del trabajo, como maquinaria y herramientas, instalaciones generales, contaminantes laborales, condiciones y organización del trabajo.

- Identificación de los trabajadores expuestos prestando especial atención en el caso de trabajadores especialmente sensibles por sus características personales o estado biológico conocido.

C) **Valoración del riesgo.** Esta valoración se basa esencialmente en la gravedad de las posibles consecuencias así como en la probabilidad de que éstas se produzcan.

Cabe señalar que la evaluación de riesgos no constituye un fin en sí misma, sino que es el punto de partida de la acción preventiva. A partir de dicha evaluación inicial, deberán volver a evaluarse los puestos de trabajo que puedan verse afectados por:

- La elección de equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, la introducción de nuevas tecnologías o la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- El cambio en las condiciones de trabajo.
- La incorporación de un trabajador cuyas características personales o estado biológico conocido lo hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.

La evaluación inicial deberá revisarse cuando así lo establezca una disposición específica. En todo caso, se deberá revisar la evaluación correspondiente a aquellos puestos de trabajo afectados cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o se haya apreciado a través de los controles periódicos, incluidos los relativos a la vigilancia de la salud, que las actividades de prevención pueden ser inadecuadas o insuficientes.

Deberá revisarse igualmente con la periodicidad que se acuerde entre la empresa y los representantes de los trabajadores, teniendo en cuenta, en particular, el deterioro por el transcurso del tiempo de los elementos que integran el proceso productivo.

Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.
- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

El proceso de evaluación de riesgos debe quedar documentado, incluyendo como mínimo los siguientes datos:

- La identificación del puesto de trabajo
- El riesgo o riesgos existentes
- La relación de trabajadores afectados
- El resultado de la evaluación y las medidas preventivas pertinentes

- La referencia a los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados si procede.

### 9.1.- Método de evaluación de riesgos del INSHT

Tal y como indica el artículo 5 del Capítulo II del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención “*La evaluación incluirá la realización de las mediciones, análisis o ensayos que se consideren necesarios, salvo que se trate de operaciones, actividades o procesos en los que la directa apreciación profesional acreditada permita llegar a una conclusión sin necesidad de recurrir a aquéllos*”.

Las evaluaciones de riesgos se pueden agrupar en cuatro grandes bloques:

A) **Evaluación de riesgos impuestas por legislación específica.** En numerosas ocasiones gran parte de los riesgos que se pueden presentar en los puestos de trabajo derivan de las propias instalaciones y equipos para los cuales existe una legislación nacional, autonómica y local de Seguridad Industrial y de Prevención y Protección de Incendios. El cumplimiento de dichas legislaciones supondría que los riesgos derivados de estas instalaciones o equipos, están controlados. Por todo ello no se considera necesario realizar una evaluación de este tipo de riesgos, sino que se debe asegurar que se cumple con los requisitos establecidos en la legislación que le sea de aplicación y en los términos señalados en ella.

Por ejemplo, el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (D. 2413/1973) regula las características que han de cumplir las instalaciones, la autorización para su puesta en servicio, las revisiones periódicas, las inspecciones, así como las características que han de reunir los instaladores autorizados. Algunas legislaciones que regulan la prevención de riesgos laborales, establecen un procedimiento de evaluación y control de los riesgos. Por ejemplo, el R.D.1316/1989 de 27 de Octubre sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

B) **Evaluación de riesgos para los que no existe legislación específica** pero están establecidas en normas internacionales, europeas, nacionales o en guías de Organismos Oficiales u otras entidades de reconocido prestigio.

Hay riesgos en el mundo laboral para los que no existe una legislación, ni comunitaria ni nacional, que limite la exposición a dichos riesgos. Sin embargo existen normas o guías técnicas que establecen el procedimiento de evaluación e incluso, en algunos casos, los niveles máximos de exposición recomendados.

C) **Evaluación de riesgos que precisa métodos especializados de análisis.** Existen legislaciones destinadas al control de los riesgos de accidentes graves (CORAG), cuyo fin es la prevención de accidentes graves tal como incendios, explosiones, emisiones resultantes de fallos en el control de una actividad industrial y que puedan entrañar graves consecuencias para personas internas y externas a la planta industrial.

Alguna de estas legislaciones exigen utilizar métodos específicos de análisis de riesgos, tanto cualitativos como cuantitativos, tales como el método HAZOP, el árbol de fallos y errores, etc. Varios de esos métodos, en especial los análisis probabilísticos de riesgos, se utilizan también para el análisis de los sistemas de seguridad en máquinas y distintos procesos industriales.

D) **Evaluación general de riesgos.** Cualquier riesgo que no se encuentre contemplado en los tres tipos de evaluaciones anteriores, se puede evaluar mediante un método general de evaluación.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) propone una valoración siguiendo el criterio definido en el artículo 4.2 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos Laborales: “*Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.*” Por tanto la evaluación de riesgos se realiza en función de dos parámetros: la gravedad de las consecuencias del accidente y la probabilidad de que ocurra dicho accidente, a partir de los cuales se obtiene el nivel de riesgo y las acciones preventivas que se deben adoptar.

El proceso general de evaluación de riesgos propuesto por el INSHT se compone de las siguientes etapas:

A) **Clasificación de las Actividades de trabajo.** Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente:

- 1) Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- 2) Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- 3) Trabajos planificados y de mantenimiento.
- 4) Tareas definidas, por ejemplo: conductores de carretillas elevadoras.

B) **Análisis de riesgos.** El proceso de análisis de riesgos se divide en dos fases:

*b.1.) Identificación de los peligros.*

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- a) ¿Existe una fuente de daño?
- b) ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- c) ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc..

*b.2.) Estimación del riesgo.*

Para cada peligro identificado debe estimarse el riesgo de los peligros identificados en la fase anterior, determinando la severidad del daño y la probabilidad de que ocurra:

b.2.1.) Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a) partes del cuerpo que se verán afectadas
- b) naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Las consecuencias pueden ser:

- Ligeramente dañino: daños superficiales como cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo o molestias e irritación como por ejemplo dolor de cabeza, disconfort.
- Dañino: laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.
- Extremadamente dañino: amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

b.2.2.) Probabilidad de que se produzca el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

El modelo del INSHT propone el cuadro siguiente para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas (Tabla 11).

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	Media M	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	Alta A	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

Tabla 11: Estimación de los niveles de riesgo método INSHT

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Tabla 12: acciones a emprender según el nivel de riesgo



El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos.

## **9.2.- Aplicación del método del INSHT a la fabricación de elevadores**

Una vez estudiado el método de evaluación general propuesto por el INSHT, se procede a su aplicación a todos los puestos de trabajo de la empresa y a las instalaciones generales, descritos en el apartado anterior.

Con el fin de recoger toda la información necesaria para la realización de la evaluación de riesgos, se realizaron dos visitas a la empresa.

En la primera visita, el trabajador asignado fue el encargado de explicar el proceso productivo. Realizó la identificación de secciones, puestos de trabajo, turnos de trabajo, número de trabajadores, etc. y facilitó los datos de siniestralidad.

En la segunda visita, junto con el delegado de prevención, se analizó “in situ” cada puesto de trabajo. Fueron los propios trabajadores quienes indicaron los equipos de trabajo que utilizan, sus tareas y obligaciones. Lo más destacado de esta visita, fue poder observar sus verdaderos hábitos y rutinas de trabajo y la falta de concienciación en cuanto a prevención de riesgos laborales.

A nivel general, la metodología seguida para la evaluación de riesgos de cada puesto de trabajo, es la indicada por el método general del INSHT, en cuanto que se siguen las fases de identificación y análisis de riesgos y estimación del riesgo. Previo a la estimación del riesgo incluiremos también un apartado de deficiencias, en el cual se identificarán las condiciones y hábitos de trabajo detectados en las visitas y que influyen negativamente en la seguridad de los trabajadores.

A continuación, describiremos con mayor detalle todas la etapas que componen la evaluación de riesgos de cada puesto de trabajo:

### *A) Identificación de riesgos*

En primer lugar, para cada puesto de trabajo, se identificarán los riesgos mediante lista exhaustiva y se explicarán las principales formas de producirse y las posibles consecuencias.

El listado que se empleará se encuentra en el Anexo VIII.

### *B) Deficiencias*

Una vez identificados y analizados los riesgos para cada puesto de trabajo, se describen las deficiencias observadas durante las visitas. Se indican las deficiencias tanto a nivel técnico, como pueden ser equipos de trabajo sin certificado CE, y deficiencias a nivel

personal, como pueden ser la anulación de los sistemas de seguridad de los equipos por parte de los operarios.

Todas las deficiencias encontradas y la repercusión que éstas pueden tener en la seguridad y salud del trabajador se tendrán en cuenta en la fase de análisis del riesgo, influyendo en la probabilidad y en las consecuencias.

### *C) Análisis del riesgo*

El análisis del riesgo de cada puesto de trabajo se presenta en forma de tabla, donde se identifica en primer lugar el puesto de trabajo y la sección a la que pertenece. A continuación, se identifican los peligros de acuerdo con el listado anteriormente expuesto.

Para la estimación del riesgo, se debe determinar la severidad del daño y la probabilidad de que éste se produzca:

- La probabilidad. Puede ser: baja (B), media (M) y alta (A).
- Las consecuencias. Pueden ser: ligeramente dañinas (LD), dañinas (D) y extremadamente dañinas (ED).
- La estimación del riesgos: trivial (T), tolerable (TO), moderado (M), importante (I) e inaceptable (IN).

Para la evaluación de los riesgos relacionados con el ruido, los agentes químicos y la iluminación, sobre los que sí existe una legislación que marca metodologías específicas de evaluación, se procederá igualmente a la evaluación general puesto que no se dispone de los medios adecuados para la realización de dichas metodologías.

La empresa dispone de informes de evaluaciones del nivel de ruido, nivel de iluminación, condiciones termohigrométricas y contaminantes químicos. Sin embargo, no ha facilitado copia de dichos informes.

En el caso de las evaluaciones del nivel de ruido y de contaminantes químicos, la empresa facilitó la lectura de las mismas, permitió tomar diversas anotaciones, pero no autorizó su copia completa.

Por último, en el caso del riesgo por incendio, debido a que la empresa se ha visto afectada por un nuevo expediente de regulación de empleo, el Plan de emergencias de la empresa está siendo modificado.

Por todo esto, en los riesgos de ruido, temperatura, iluminación e incendio, se procederá a la estimación general.

### *D) Medidas preventivas*

Se proponen las medidas preventivas oportunas para la eliminación del riesgo o minimizar sus consecuencias.

En el caso de existir métodos de evaluación concretos propuestos por la legislación específica, se indicará el método o norma a seguir.

### *E) Resultado*

Por último se analizan los resultados de la evaluación de riesgo, marcando los riesgos más importantes y se indican las acciones correctoras para el control de los mismos.

#### 9.2.1- Evaluación de riesgos. Puesto Operario de almacén

##### A) Identificación de riesgos

###### a.1.- Caída de personas a distinto nivel.

Los trabajadores pueden sufrir este tipo de caídas mientras realizan las tareas de carga y descarga en el muelle. También puede darse el caso de caída desde la plataforma del camión.

El operario al subir o bajar o durante la marcha normal de la carretilla (por inclinación de el asiento, falta de asideros, restos de aceite en las suelas, etc.), como de personas transportadas sobre la carga o en la plataforma. Puede suceder a causa del vuelco lateral o frontal por exceso de carga o mala colocación de la misma y por las razones ya citadas.

También puede darse el caso de caída a distinto nivel derivado del uso de elementos no adecuados para alcanzar materiales en altura, realizar inventarios de almacén o reorganización de materiales.

###### a.2.- Caída de personas al mismo nivel

Este tipo de caídas son debidas a la acumulación de palets, cajas y demás materiales, en zonas de paso y/o áreas de trabajo.

###### a.3.- Caída de objetos en manipulación

La caída de los objetos en manipulación durante el transporte en la carretilla se con excesos de carga, mala sujeción o rotura de palets de base en mal estado, circulación con exceso de velocidad o imprudentemente, por altura excesiva de las horquillas en el transporte o por falta de respeto hacia las normas de circulación en rampas, etc. Durante el transporte con el puente-grúa puede suceder por una mala sujeción, cables o eslingas en mal estado, etc.

En el caso de la manipulación manual puede darse por un mal agarre de la carga debido a las formas y peso de los materiales.

#### a.4.- Caída de objetos desprendidos

Se puede producir durante las siguientes situaciones:

- Caída de material por almacenamiento irregular. Una práctica habitual de los Operarios de almacén es dejar palets de materiales abiertos en las estanterías del almacén, lo que provoca que la carga no esté debidamente sujeta con el fleje adecuado y pueda caer.
- Operaciones de carga/descarga o almacenamiento de material con la carretilla.
- Durante el transporte de cargas de un lugar a otro dentro las instalaciones de la empresa. Puede deberse a la deficiente colocación de los palets en las horquillas de la carretilla o apiladora.

#### a.5.- Choques y golpes contra objetos móviles

Este riesgo puede darse durante las tareas de carga y descarga de materiales donde se emplea el puente-grúa.

Durante las tareas de alimentación de piezas en la punzonadora automática pueden producirse este tipo de golpes puesto que en el campo de acción del puente-grúa coincide con el paso de circulación de carretillas.

#### a.6.- Golpes y cortes por objetos o herramientas

Para las tareas de desembalaje se emplean tijeras, cúter, etc. que pueden provocar cortes.

Además, durante la manipulación de planchas, vigas y otros elementos metálicos se pueden producir daños.

#### a.7.- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

Durante la manipulación de las piezas más pesadas o voluminosas puede producirse al atrapamiento o aplastamiento de las extremidades, sobretodo superiores como pueden ser las manos.

En el caso de las transpaletas manuales existe el riesgo de atrapamiento con el chasis o ruedas directrices estando estas desprotegidas debido a una mala utilización.

#### a.8.- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos

Este riesgo está presente por durante las tareas de conducción de las carretillas elevadoras y apiladoras.

Las principales causas de vuelco de las carretillas son:

- Exceso de velocidad al girar o tomar las curvas

- Circular con la carga elevada
- Presencia de baches. Al circular, subir bordillos o desniveles.
- Circular con neumáticos o bandas de rodadura en mal estado.
- Reventón de neumáticos y/o rotura de bandas de rodadura por sobrecarga o circular sobre suelos con elementos cortantes o lacerantes.

#### a.9.- Sobreesfuerzos

A pesar de disponer de medios mecánicos para la manipulación de cargas, estos trabajadores realizan manualmente muchas tareas de recolocación de materiales.

Las características de la manipulación de cargas, de acuerdo con lo observado en la segunda visita, son:

- Los pesos manipulados son muy diversos, pueden manipular desde cajas de 5 kilogramos hasta piezas de 14kilogramos aproximadamente.
- La posición de la carga con respecto al suelo, depende del material que se esté manipulando, pero a nivel general, se transportan pegadas al cuerpo.
- Los agarres generalmente son regulares o malos, pero con el centro de gravedad estable.

La manipulación manual de cargas es responsable, en muchos casos, de la aparición de **fatiga física**, o bien de **lesiones**, que se pueden producir de una forma inmediata o por la acumulación de pequeños traumatismos aparentemente sin importancia.

Las lesiones más frecuentes son entre otras: contusiones, cortes, heridas, fracturas y sobre todo lesiones músculo-esqueléticas. Se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores, y la espalda, en especial en la zona dorsolumbar.

En el uso de transpaletas manuales existe el riesgo de sobreesfuerzo debido a:

- Transporte de cargas demasiado pesadas, sea para la propia carretilla como para la persona que debe moverlas.
- Esfuerzo de elevación de una sobrecarga que conlleva un esfuerzo de bombeo demasiado elevado.
- Superficie de trabajo en mal estado.
- Bloqueo de las ruedas directrices o porteadoras.

#### a.10.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

En los almacenes existe el riesgo de caída de pilas de materiales o de caída de las propias estanterías, bien por sobrecargar las mismas o bien por el deterioro de su

estructura a causa de golpes de las carretillas de elevación y manutención.

#### a.11.- Explosión

La carga de baterías de las carretillas elevadoras y apiladoras tiene un riesgo de explosión, ocasionado por el desprendimiento de hidrógeno y oxígeno en presencia de un foco de ignición. Este desprendimiento es débil con la batería en reposo o en descarga pero alcanza su valor máximo al final de la carga y especialmente si se somete a una sobrecarga. La generación de esos gases continúa durante aproximadamente una hora después de desconectar la corriente de carga.

El hidrógeno es un gas extremadamente inflamable y si se encuentra en las concentraciones del rango de inflamabilidad o explosividad en un recinto cerrado, existe el riesgo de explosión ante la presencia de cualquier foco de ignición. El desprendimiento de hidrógeno y oxígeno tiene lugar en la reacción de electrolisis del agua durante la fase final de carga y especialmente si ocurre sobrecarga.

La explosión puede ser externa a la batería si la acumulación de hidrógeno se da en el local de carga y también en el interior de la batería en donde la concentración fácilmente se encuentra en el rango de explosividad (4 a 79%). La rotura de la caja provocaría la proyección de ácido sobre el operario.

La zona de concentración peligrosa en las inmediaciones de la batería se define como un volumen finito por encima de los tapones, dentro de la cual es posible la ignición de la mezcla explosiva. La altura y anchura de esa zona peligrosa depende del caudal de gas desprendido. Esta definición parte del supuesto de la existencia de ventilación en el local, ya que en caso contrario la concentración de hidrógeno iría aumentando en todo su volumen con el consiguiente riesgo de explosión.

#### a.12.- Contactos eléctricos

Durante la carga de baterías de las carretillas y apiladoras pueden producirse contactos eléctricos si la instalación no se encuentra en buenas condiciones.

#### a.13.- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas

El electrolito de la batería está compuesto de una disolución de ácido sulfúrico en agua con una concentración aproximada del 40% en peso de ácido. Es muy corrosivo y se debe almacenar en recipientes de plomo, vidrio o de plásticos resistentes.

#### a.14.- Daños causados por seres vivos

Los trabajadores de esta sección pueden verse afectados por el Tétanos, sobretodo en las tareas de reorganización y limpieza de almacenes donde se manipulan materiales oxidados.

El tétanos (o tétano) es una enfermedad no contagiosa provocada por una potente neurotoxina, la tetanospasmina, que es producida por una bacteria del género Clostridium. Esta bacteria produce esporas resistentes y provienen de casi cualquier parte, incluso del polvo de la calle o el suelo del jardín. La infección se produce por penetración de las esporas en las heridas contaminadas.

Se trata de un Agente Biológico de Tipo 2 (aquél que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz).

La bacteria prolifera en condiciones anaeróbicas, es decir, en ausencia de oxígeno, y segrega sustancias tóxicas (toxinas) que penetran en las fibras nerviosas motoras periféricas hasta llegar al sistema nervioso central. El período de incubación varía entre 3 y 30 días. Cuanto más corto es, más grave resulta la enfermedad.

Los primeros síntomas son musculares y se deben a la acción de una toxina liberada por el bacilo. La toxina se fija en los tejidos nerviosos y desencadena contracciones en los músculos.

La primera contractura involuntaria característica del tétanos es la que afecta a los músculos de la mandíbula y recibe el nombre de trismo. Esta contractura impide, poco a poco, abrir la boca. La masticación se vuelve rápidamente dolorosa y, luego, imposible. Los músculos de la cara, el cuello y el tronco se ven afectados rápidamente.

#### a.15.- Atropellos o golpes con vehículos

Las principales causas de atropellos durante la circulación de carretillas y apiladoras son:

- Circular a velocidad elevada.
- Distracción del operador y/o de los peatones.
- Fallo de frenos y/o dirección de la carretilla.
- Deslumbramientos en cruces, carga/ descarga y/o accesos/ salida de recintos.
- Iluminación insuficiente.
- Espacio reducido para maniobras.
- Falta de visibilidad al circular marcha atrás.
- Áreas angostas para clasificar / confeccionar pedidos.
- Circular con cargas que limitan la visión del operador.

Los Operarios de almacén, en muchas ocasiones hacen de guía durante la entrada de camiones a descargar. Durante estas operaciones, el operario puede sufrir golpes si no se sitúan adecuadamente.



#### a.16.- Exposición a vibraciones

Prácticamente la totalidad de las tareas de los Operarios de almacén se deben realizar con las carretillas y apiladoras.

Los efectos que provoca la exposición a vibraciones son:

- **Desórdenes vasculares:** síndrome de Rynaud o también DBIV (dedo blanco inducido por vibración).
- **Desórdenes neurológicos:** entumecimiento, pérdida de sensibilidad y síndrome del túnel carpiano (STC), etc.
- **Desórdenes musculoesqueléticos:** osteoporosis de muñeca y codo, pseudoartrosis del hueso escafoides de la muñeca, pérdida de fuerza en las manos, inflamación y rigidez de las articulaciones y debilidad muscular.
- **Afecciones** del sistema digestivo, urinario / genital y órganos reproductivos femeninos.
- **Otros:** aumento de la fatiga física y/o psíquica; mareo, vértigo, vómitos; lesiones en órganos internos; lumbalgias, hernias, pinzamiento discal y lesiones raquídeas.

La aparición de estos efectos en los trabajadores expuestos depende de:

- Tiempo de exposición
- Estado del suelo por el que circula la carretilla o apiladora
- Estado del asiento del conductor

#### a.17.- Golpes contra objetos inmóviles

Pueden producirse choques contra estructuras, objetos, materiales u obstáculos debido a condiciones externas que impiden el correcto manejo con seguridad de la carretilla, tales como poca visibilidad o defectos en la señalización, estrechez de las vías, pasillos no aptos, etc.

Además de las características de las vías de circulación y el orden de los almacenes, se pueden producir debido a las imprudencias de los trabajadores, como pueden ser circular con cargas voluminosas que sobresalen demasiado de las horquillas de la carretilla, conducción inadecuada de la carga con el puente-grúa, velocidad excesiva en giros, circular con la carga demasiado alta o baja, etc.

#### a.18.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

Se pueden producir alteraciones fisiológicas por exposición a altas temperaturas en verano y bajas temperaturas en invierno. Teniendo en cuenta las limitaciones o condicionantes que puedan imponer, en cada caso, las características particulares del

lugar de trabajo, de los procesos u operaciones que se desarrollen en él y del clima de la zona, la exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo ni, a ser posible, una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores.

### B) Deficiencias

Deficiencias detectadas en el puente-grúa:

- De acuerdo con el Anexo II del 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, punto 3.1.c. Condiciones de utilización de equipos de trabajo para la elevación de cargas. Generalidades *“A menos de que fuera necesario para efectuar correctamente los trabajos, deberán tomarse medidas para evitar la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas . No estará permitido el paso de las cargas por encima de lugares de trabajo no protegidos ocupados habitualmente por trabajadores. Si ello no fuera posible, por no poderse garantizar la correcta realización de los trabajos de otra manera, deberán definirse y aplicarse procedimientos adecuados”*. En referencia a este punto, el campo de acción del puente grúa supone el desplazamiento de la carga por encima de los puestos de Plegadoras y Cortadora láser y, no consta que la empresa haya realizado y difundido un procedimiento escrito de utilización del puente grúa.

Deficiencias detectadas en las carretillas elevadoras:

- De acuerdo con el punto 3.2.1 Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para neutralizar los peligros debidos a la movilidad de las máquinas. Puesto de conducción del Anexo I del 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 *“La visibilidad desde el puesto de conducción deberá permitir al conductor manipular la máquina y sus herramientas, en las condiciones de uso previsibles, con total seguridad para sí mismo y para las personas expuestas. Si resulta necesario, deberán preverse dispositivos adecuados que remedien los peligros debidos a la insuficiencia de visibilidad directa”*. En este caso se detecta que una de las carretillas carece de espejos retrovisores.
- De acuerdo con el punto 3.2.2 Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para neutralizar los peligros debidos a la movilidad de las máquinas. Asientos del 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. *“Cuando exista riesgo de que los operadores u otras personas que transporte la máquina queden aplastadas entre elementos de la máquina y el suelo en caso de que ésta vuelque o dé vueltas, en particular por lo que respecta a las máquinas equipadas con las estructuras de protección a que se refieren los puntos 3.4.3 y 3.4.4, sus asientos se deben diseñar o equipar con un dispositivo de retención que mantenga a las personas en sus asientos, sin que restrinja los movimientos necesarios para las operaciones o los movimientos con respecto a la estructura debidos a la suspensión de los asientos. Dichos dispositivos de*

*retención no deberán instalarse si incrementan el riesgo”. Se detectan dos carretillas con los anclajes de los cinturones de seguridad rotos.*

- De acuerdo con el punto 3.6 Información e Indicaciones del 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 “*Sin perjuicio de lo dispuesto en las normas de circulación por carretera, las máquinas con conductor a bordo deberán disponer del equipo siguiente: Un dispositivo de señalización acústica que permita avisar a las personas”. En este caso se detecta una carretilla sin la señal acústica de marcha atrás.*

Deficiencias en los hábitos de trabajo:

- Se observan trabajadores que circulan sin el cinturón de seguridad.
- Se detectan trabajadores que manipulan planchas de metal sin los guantes de protección.
- Los trabajadores reconocen utilizar las horquillas de las carretillas elevadoras para alcanzar determinados materiales almacenados en estanterías.
- Se observan trabajadores que realizan de forma incorrecta la manipulación manual de cargas. Para coger la carga, flexionan la espalda y realizan giros del tronco con ella.
- Se detecta exceso de velocidad en la conducción de determinados equipos.

### C) *Análisis del riesgo*

En la siguiente tabla se muestra la estimación de los riesgos detectados.

Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

Peligro Identificativo (Factores de riesgo)							Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					
							B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
Localización: Fábrica							Evaluación: <input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica											
Puestos de trabajo: Operario almacén							Fecha evaluación:											
							Fecha última evaluación:											
<b>a.1. Caída de personas a distinto nivel</b>							X				X						X	
a.2. Caída de personas al mismo nivel							X			X				X				
a.3.- Caída de objetos en manipulación							X				X			X				
a.4. Caída de objetos desprendidos								X			X				X			
a.5. Choques/golpes contra objetos móviles							X				X			X				
a.6. Golpes/cortes por objetos								X		X					X			
a.7. Atrapamiento/aplastamiento por o entre objetos							X				X			X				
<b>a.8. Atrapamiento por vuelco de vehículo</b>							X					X				X		
<b>a.9. Sobreesfuerzos</b>									X		X					X		
a.10. Caída de objetos por desplome							X				X			X				
a.11. Explosión							X					X			X			
a.12. Contactos eléctricos							X				X			X				
a.13. Exposición a sustancias cáusticas o corrosivas							X				X				X			
a.14. Daños causados por seres vivos							X				X			X				
<b>a.15. Atropellos con vehículos</b>								X				X				X		
a.16. Exposición a vibraciones							X				X				X			
a.17. Golpes/cortes con objetos inmóviles								X			X				X			
a.18.- Exposición a temperaturas								X		X				X				

Tabla 13: estimación del riesgo para el puesto de Operario de almacén

D) *Medidas preventivas*

a.1) Caída de personas a distinto nivel.

Medidas de control

- Proteger y señalizar los bordes del muelle de carga y las rampas.
- Dotar a la carretilla de una abrazadera segura para el ascenso y descenso de la carretilla.

Instrucciones de trabajo

- Queda totalmente prohibido utilizar la carretilla para elevar personas.
- A la carretilla solo podrá subir un trabajador.
- Antes de cargar o descargar un camión o remolque, asegurarse de que el mismo esté frenado, con calzos en las ruedas y correctamente situado.
- El conductor debe subir o bajar de la carretilla lentamente y de cara al asiento; cuando circule no debe asomarse fuera de los límites de la carretilla.
- Asegurarse que el camión de descarga está apagado y frenado.

a.2.) Caída de personas al mismo nivel

Instrucciones de trabajo

- Mantener el orden y limpieza en la zona de trabajo.
- No dejar herramientas ni materiales en el suelo.
- Limpiar periódicamente los restos de piezas o virutas procedentes del corte
- Disponer de contenedores adecuados para recoger los restos.

Equipos de protección individual

- Usar calzado de seguridad que proteja contra los pinchazos y cortes con marcado “CE”.

a.3.) Caída de objetos en manipulación

Durante la Manipulación manual de cargas

Procedimiento de trabajo

- Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc.

- Si no aparecen las indicaciones del embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zona de agarre, posibles puntos peligrosos, etc.
- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor agarre sería un agarre en gancho.

#### Formación e información

- Todos los trabajadores que realicen manipulación manual de cargas deberán recibir formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas y sobre los riesgos que corren de no hacerlo de dicha forma, de acuerdo con artículo 4 del Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

#### Equipos de protección individual

- Uso obligatorio de calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Uso obligatorio de guantes de protección. Estos guantes deberán ser del tamaño adecuado a cada trabajador. Un guante holgado impide un buen agarre de las cargas.

Durante el transporte de cargas con carretillas o apiladoras

#### Medidas de control

- Utilizar carretillas con estructura de protección contra caídas de objetos (FOPS).

#### Procedimiento de trabajo

- Las cargas se situarán siempre sobre la horquilla de forma que sea imposible su caída.
- Antes de transportar o elevar una carga, consultar la tabla de características de la carretilla.
- Siempre se circulará con las cargas a una altura de 15cm.
- Nunca se deben transportar cargas inestables, sueltas o de dimensiones desproporcionadas para la carretilla. Los materiales sueltos irán en el interior de contenedores.

#### Formación

- Todos los trabajadores que manejen las carretillas elevadoras y apiladoras deberán recibir formación adecuada en cuanto a la correcta utilización, normas de conducción del aparato, sus riesgos y las instrucciones de trabajo.



Durante la utilización de la transpaleta manual

Instrucciones de trabajo

- Mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- Supervisar la carga, sobretodo en los giros y particularmente si es muy voluminosa controlando su estabilidad.

Durante el transporte de cargas con el Puente – grúa

Medidas de control

- Todos los ganchos deberán contar con un pestillo de seguridad siempre por dentro del mismo para evitar la salida del sistema de eslingado.
- Las cadenas contarán con una chapa unida a las mismas en la que figure tanto su capacidad, numeración y marcado CE.
- Deberá figurar una indicación claramente visible de la capacidad nominal del puente - grúa.
- Se debe disponer de finales de carrera y topes de resistencia suficiente en los extremos de los caminos de rodadura del carro y puente, así como en el sistema de frenado en el polipasto para retener cualquier movimiento vertical de la carga y también un dispositivo final de recorrido vertical de elevación.
- El puente debe contar con limitadores de carga que permiten detectar excesos de peso en los elementos de cables y eslingas y así evitar su rotura.
- Para un eslingado de las cargas más seguro se deberá contar con elementos de adaptación de la carga como cantoneras que evitan su deterioro y posibilitan una mejor sujeción. Elementos de sujeción de cargas como mordazas proporcionan un elevado nivel de seguridad.

Instrucciones de trabajo

- Antes de elevar la carga, se deberá realizar una pequeña elevación para comprobar la estabilidad y en caso de carga inclinada descender y realizar un eslingado que asegure una carga estable. La carga se debe encontrar suspendida horizontalmente para un desplazamiento seguro.
- Elevar la carga siempre con el carro y el puente alineados con la misma tanto horizontal como verticalmente para evitar balanceos.
- La colocación de los elementos de elevación como cadenas y eslingas deben colocarse asegurándose un perfecto amarre de la carga.
- En caso de fallo del suministro eléctrico, el trabajador que esté manejando el puente, pondrá todos los mandos en posición de reposo.

### Información

- El trabajador que maneje el puente – grúa deberá conocer las capacidades mecánicas de aparejos de elevación como cadenas, eslingas, etc.
- Se deben revisar las posibles deformaciones o alargamientos de los cables, eslingas, etc. así como de los ganchos de sujeción comprobando su posible aumento de abertura o cualquier otra anomalía.
- Se deberá disponer de un libro de registro de inspecciones y anomalías.

### Formación

- Todos los trabajadores que manejen el puente – grúa deberán recibir formación adecuada en cuanto a la correcta utilización del puente, normas de conducción del aparato, sus riesgos y las instrucciones de trabajo.

### Equipos de protección individual

- Utilización del casco de seguridad.

#### a.4.) Caída de objetos desprendidos

- No almacenar materiales sueltos o sin flejes en las estanterías.
- Los materiales sueltos deberán almacenarse en un lugares adecuados.
- No se transportarán cargas por encima de personas.
- Se prohibirá el paso a todo el personal no autorizado a la zona de almacenamiento.

#### Durante la utilización del puente – grúa

- Todos los elementos de izado (cuerdas, cadenas, ganchos y demás aparejos) tendrán marcado la carga máxima.
- Los ganchos llevarán siempre el pestillo de seguridad.
- Revisiones de los equipos de elevación y de los elementos de izado.
- Retirar cualquier elemento de izado que se encuentre en mal estado.
- Señalizar la presencia de cargas suspendidas.

#### a.5.) Choques y golpes contra objetos móviles.

#### Durante la utilización del Puente – grúa

### Medidas de control.

- El puente – grúa debe contar con señales luminosas intermitentes de aviso de movimiento del puente en cumplimiento de la normativa UNE-EN 981

“Seguridad de máquinas. Sistemas de señales de peligro y de información auditivas y visuales” y UNE-EN 61310/1 “Seguridad de máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Parte 1. Especificaciones para señales visuales audibles y móviles” .

- Al final de las vigas carriles es necesaria la existencia de un tope para evitar que el puente se salga de las vías de rodadura y se produzcan choques con los finales de la estructura.

#### Instrucciones de trabajo.

- No colocarse nunca debajo de ninguna carga suspendida ni transportarla por encima de los trabajadores y se ha de llevar siempre la carga por delante.
- Puesto que el puente – grúa se desplaza por la zona de trabajo del Operador de cortadora láser y por una zona de paso de carretillas, se debe realizar una instrucción de trabajo en la que se especifique las actuaciones a realizar por el empleado que maneje el puente – grúa antes de desplazar la carga y cómo deben actuar los trabajadores afectados por el área de desplazamiento del polipasto.
- Antes de conectar el interruptor de los aparatos de izar se verificará que los mandos se encuentran en punto muerto.
- Cuando no pueda evitarse que los objetos transportados giren, se guiarán en su desplazamiento utilizando cuerdas desde un lugar seguro.

#### Información

- Dichas instrucciones se darán a conocer a todos los trabajadores que manipulen el puente así como los que puedan verse afectados por el desplazamiento de cargas.

#### Formación

- Todos los trabajadores que manejen el puente – grúa deberán recibir formación adecuada en cuanto a la correcta utilización del puente, normas de conducción del aparato, sus riesgos y las instrucciones de trabajo.

#### Equipos de protección individual

- Durante la utilización de este equipo de trabajo será necesario la utilización de casco de seguridad, tanto por el operario que maneje el puente – grúa como por los trabajadores que se encuentren en el radio de acción del mismo.

#### a.6.) Golpes y cortes con objetos y/o herramientas

- Utilizar las herramientas manuales sólo para sus fines específicos.
- No se deben llevar herramientas en los bolsillos salvo que estén adaptadas para ello.

- Utilizar arandelas protectoras en punteros o similares, para evitar golpes en las manos.
- Conservar la herramienta en buenas condiciones: se deben utilizar útiles de buena calidad, conservarlos limpios, cuidar de que tengan la dureza apropiada, cuidar de que los mangos o asas estén bien fijos y bien estudiados.
- Guardar las herramientas ordenadas y limpias en lugar seguro: no se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento. Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen.

a.7.- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

Medidas de control

- Llevar a cabo revisiones y mantenimiento de ruedas de la transpaleta.

Instrucciones de trabajo

- La manipulación de cargas pesadas o voluminosas deberá realizarse con los medios mecánicos disponible.
- Siempre que sea necesario, durante la manipulación manual de cargas se pedirá ayuda a un compañero.
- Queda prohibido situarse debajo de las horquillas de las carretillas.
- Los pasillos de circulación estarán delimitados, libres de objetos y de una anchura suficiente (entre las hileras de paletas debe caber la transpaleta y el operario que la manipula).
- Entre las paletas almacenadas se dejará un espacio de 20 cm como mínimo.

Equipos de protección individual

- Se deberá utilizar guantes de protección.

a.8.) Atrampamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos

Medidas de control

- Los pisos por donde circulen las carretillas serán de pavimento antideslizante, en particular si se trata de zonas húmedos.
- Instalar un sistema limitador de carga
- Utilizar carretillas equipadas con dispositivo antivuelco (ROPS) y cinturón de seguridad.
- Proteger y señalizar los bordes del muelle de carga y rampas.

### Instrucciones de trabajo

- Moderar la velocidad en las zonas con pisos húmedos o resbaladizos.
- No realizar giros sobre las rampas.
- El descenso de pendientes se realizará siempre marcha atrás y con precaución.
- Circular a una velocidad de 10Km/h
- Reducir la velocidad al tomar una curva o girar. Tener en cuenta que el riesgo de vuelco lateral aumenta al efectuar giros a velocidad inadecuada con la carretilla en vacío o con la carga en posición elevada.
- No subir/bajar bordillos o desniveles. Utilizar rampas adecuadas.
- No sobrepasar nunca los niveles de carga de la carretilla
- Utilizar el cinturón de seguridad
- No circular junto al borde del muelle de carga o rampas.
- Cuando se efectúen maniobras de elevación procurar que la carretilla se encuentre en terreno estable y lo más horizontal posible.

### Información

- Se deberá informar al trabajador de las revisiones que debe realizar antes de utilizar el equipo: comprobación del correcto anclaje del cinturón de seguridad, estado de los neumáticos, etc.

#### a.9.) Sobreesfuerzos

Se deberá realizar una evaluación específica de la manipulación manual de cargas que realizan los trabajadores con el fin de determinar si existe riesgo de lesiones musculoesqueléticas, en especial dorsolumbares y atender a las medidas correctoras propuestas.

Dicha evaluación puede llevarse a cabo aplicando uno de los siguientes métodos:

- Guía técnica para la manipulación manual de cargas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Este Método ha sido diseñado para evaluar los riesgos derivados de las tareas de levantamiento y depósito de cargas en postura "de pie". Se consideran cargas aquellas que superen los 3 kilogramos de peso.
- Método Ergo/IBV: Se trata de un programa informático desarrollado por el Instituto de Biomecánica de Valencia que permite evaluar riesgos ergonómicos y psicosociales asociados al puesto de trabajo. En este caso se aplicaría el módulo de Manipulación manual de cargas simple y múltiple.

A nivel general, se proponen las siguientes medidas preventivas:

Organización del trabajo

- Administración de los tiempos de trabajo, observando descansos de duración y frecuencia adecuadas.
- Control del ritmo en las tareas. Diseño de la tarea en función de las exigencias físicas de la misma y las capacidades personales.
- Disminución del esfuerzo unitario a realizar. Reducción del número de ciclos repetitivos.
- Utilización de medios mecánicos siempre que sea posible.
- Rotación de tareas.

Instrucciones de trabajo

- Mantenimiento de una postura adecuada durante la manipulación manual de las cargas. Para la correcta manipulación manual de cargas se debe: apoyar firmemente los pies, separar las piernas ligeramente, aproximadamente 20cm., doblar las rodillas y mantener siempre la espalda recta. La fuerza se realizará con las piernas. Sujetar firmemente la carga y mantener los brazos extendidos. La carga se transportará lo más pegada posible al cuerpo. Evitar tirones y movimientos bruscos. No girar la cadera con la carga, se colocarán los pies en dirección al giro.
- Uso alternativo de ambas manos. Evitar, en general: repetitividad intensa; esfuerzos prolongados o frecuentes; posturas extremas de determinadas partes del cuerpo; mantenimiento prolongado de cualquier postura; herramientas con vibración; exposición al frío o contacto con superficies duras.

Durante la utilización de la transpaleta manual

- No sobrecargar la transpaleta. La capacidad máxima de las transpaletas manuales indicada por el fabricante debe ser respetada, puesto que a partir de una cierta carga los esfuerzos requeridos para arrastrar la carga son netamente superiores a las posibilidades humanas.
- Conducir la transpaleta tirando de ella por la empuñadura habiendo situado la palanca de mando en la posición neutra o punto muerto.
- Asegurarse que la paleta o plataforma es la adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.
- Asegurarse que las cargas están perfectamente equilibradas, calzadas o atadas a sus soportes.
- Evitar intentar elevar las cargas con sólo un brazo de la horquilla.



#### Durante la carga de baterías

- Se deberán emplear medios mecánicos para el traslado de la batería a la zona de carga.

#### Formación e información

- De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de las cargas, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

#### Vigilancia de la salud

- El Artículo 6 del R.D. 487/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores, obliga al empresario a garantizar el derecho de los mismos a una vigilancia específica de la salud adecuada al riesgo de exposición *“Esta vigilancia médica recogerá la información específica más relevante para la evaluación de las alteraciones de la columna por sobrecarga, registrando los aspectos relacionados con la exposición laboral al riesgo, como los antecedentes de salud, que puedan interactuar con los factores laborales, desarrollando una anamnesis y exploración física para este tipo de patología a través de la formulación y el diseño de un protocolo médico específico”*.

#### a.10.) Caída por desplome o derrumbamiento

##### Medidas de control

- Anclar las estanterías al suelo o a la pared.
- Proteger las estanterías contra posibles golpes de carretillas o apiladoras.
- Indicar la carga máxima permitida de las estanterías

##### Instrucciones de trabajo

- Los materiales se depositarán sin invadir los espacios destinados al tránsito, a la carga/descarga o al embalado/desembalado de materiales para que no sufran un golpe que puede hacerlos caer.
- Al apilar bultos, debe cuidarse la estabilidad de la pila, de forma que no represente riesgo para las personas, carretillas o cualquier otro medio de transporte que circulen por sus inmediaciones.
- Las pilas de materiales que puedan rodar como tubos, deben asegurarse mediante cuñas, calzos, bandejas, o cualquier otro medio que impida su desplazamiento.
- Se evitarán las pilas demasiado altas, para garantizar su estabilidad.

- Comprobar que los palets, bandejas, u otros contenedores donde se coloca el material se encuentran en correcto estado.

#### a.11) Explosión

- La zona de carga de baterías debe estar exenta de focos de ignición. La instalación eléctrica será la prescrita según las ITC –BT-29 y 30 del vigente REBT del RD 842/2002.
- Prohibido fumar en la zona de recarga de baterías.
- Prohibido utilizar mecheros o llamas abiertas para comprobar los niveles de carga.
- En la carga automática de baterías, sólo se recargarán a la vez el número previsto por el fabricante del equipo.
- Se debe evitar que se produzcan chispas en la conexión o desconexión de la batería con el cargador. Se debe realizar la operación con el interruptor del cargador desconectado. Si no dispusiera de ese interruptor, el cargador debería estar desconectado de la toma de corriente alterna antes de conectar o desconectar la batería al cargador. Los conectores deben llevar marcadas sus polaridades para evitar confusiones y daños a la batería.
- Se deberá tener la batería muy limpia, revisar los orificios o al menos aflojar los tapones para evacuar los gases a través del fileteado de la rosca.
- Ventilación adecuada de la instalación. La ventilación en un local de carga de baterías debe ser suficiente para evitar el sobrecalentamiento de las baterías y de los cargadores, para que la concentración de hidrógeno sea inferior al límite inferior de explosividad y para que la concentración de vapores de ácido sulfúrico sea inferior al valor límite ambiental de exposición diaria establecido (1 mg/m<sup>3</sup>).

#### a.12.) Contactos eléctricos

##### Medidas de control

- Revisión de la instalación eléctrica por especialistas (cumplimiento del REBT).
- Empleo de sistemas de protección/aislamiento (puesta a tierra, interruptor diferencial, fusibles, etc.).
- Todas las piezas metálicas que no sean los conductores eléctricos deben eléctricamente unidas entre ellas y a un conductor unido a tierra.
- La instalación estará protegida contra contactos eléctricos indirectos.

Instrucciones de trabajo

- Queda totalmente prohibido realizar tareas de reparación del puente-grúa o de cualquier equipo por los operarios de almacén. En caso de detectarse un mal funcionamiento durante las revisiones diarias o durante la utilización, deberá comunicarse al encargado.
- Se deberá señalar el riesgo eléctrico, en máquinas y en cuadros eléctricos.
- Mantener los cuadros y las cajas eléctricas siempre cerradas.
- En la manipulación y recarga de baterías no está permitido el uso de cadenas, pulseras, relojes u otros elementos metálicos que puedan ocasionar cortocircuitos.

a.13.) Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas

Instrucciones de trabajo

- Mantener siempre cerrada la tapa del cofre de la batería.
- Cerrar los tapones de relleno de los acumuladores antes de la puesta en marcha.
- Jamás se debe añadir agua al ácido concentrado por su violenta reacción con proyección peligrosa del líquido. La operación se debe hacer añadiendo lentamente el ácido sobre el agua, al tiempo que se remueve constantemente la mezcla para evitar que el ácido concentrado, más pesado, se deposite en el fondo y para que se disipe el calor generado en la reacción.
- En caso de salpicadura a los ojos, no se debe utilizar disolución neutralizadora. Se debe actuar de inmediato, rociando agua corriente sobre la parte afectada al menos durante varios minutos y con examen médico lo antes posible.
- Se requiere disponer de ducha y fuente lavaojos a una distancia máxima de 10 m de los puestos de trabajo, libres de obstáculos y debidamente señalizadas. Se deberán probar como mínimo una vez por semana y repararse de inmediato en caso de observarse alguna deficiencia.

Equipos de protección

- Utilización de guantes de protección.
- Uso de gafas de protección antisalpicadura.

a.14.) Daños causados por seres vivos

Instrucciones de trabajo

- Mantenimiento del orden y la limpieza.

- En aquellos lugares donde existan metales oxidados, utilizar ropa de trabajo de manga larga.

#### Equipos de protección individual

- Utilización de guantes de protección.

#### Vigilancia de la salud

- Realizar programas de vacunación frente al tétanos dentro del ámbito de la empresa.

### a.15.) Atropellos o golpes con vehículos

#### Medidas de control

- Dotar a la carretilla de un giro-faro sobre la zona superior del pórtico de seguridad, conectado de forma permanente durante la marcha.
- Dotar a las carretillas con espejos retrovisores
- Asegurarse del funcionamiento del avisador acústico de marcha atrás y del claxon.
- Para facilitar las maniobras de marcha atrás, dotar al asiento del conductor de un sistema que permita un giro de 30°.
- Disponer en los cruces con visibilidad limitada de espejos que aumenten la visibilidad.
- Mantenimiento periódico de los equipos para asegurar su correcto funcionamiento.
- Señalizar la presencia de equipos de mantenimiento mecánica, de manera especial en cruces, entradas a nave o paso entre recintos de amplio contraste, iluminación o zonas de poca visibilidad.

#### Procedimiento de trabajo

- El operador utilizará el claxon en cruces y al entrar/salir de recintos.
- No circular nunca a más de 10 Km/h.
- Procurar tener siempre una buena visibilidad del camino a seguir. Si la carga lo impide, circular marcha atrás extremando las precauciones.
- Circular siempre con el mástil inclinado hacia atrás y con la carga en posición baja, aproximadamente a 15 cm del suelo.
- No cruzarse por detrás de una carretilla.

### Información

- Revisión diaria y periódica del alumbrado de la carretilla, así como del claxon, giro –faro y señal acústica de marcha atrás.

### Formación

- Todos los trabajadores deberán recibir formación en el uso y manejo de las carretillas y apiladoras.

### Equipos de protección

- Se deberá vestir con ropa reflectante.

#### a.16.) Exposición a vibraciones

- El asiento del operador estará dotado de suspensión, y será anatómico y será regulable en altura y horizontalmente.
- Las superficies de circulación serán uniformes y carecerán de irregularidades.

#### a.17.) Golpes con objetos inmóviles

- Evitar que sobresalga material de las zonas o lugares delimitados para su almacenamiento.
- Almacenar en las zonas destinadas para ello.
- Mantener el orden y la limpieza en el puesto de trabajo (no abandonar objetos, herramientas, etc.).

#### Durante la utilización del puente grúa

##### Procedimiento de trabajo

- Queda prohibido dejar los aparatos de izar con las cargas suspendidas. El operador nunca dejará el puesto de mando con el aparato en carga.
- Antes de iniciar el uso de los aparatos de elevación se comprobará la inexistencia de obstáculos en su campo de acción. De existir, se tomarán las medidas precisas para limitar su movimiento e impedir choques.
- Procurar tener siempre una buena visibilidad del camino a seguir. Si la carga lo impide, circular marcha atrás extremando las precauciones.

#### Durante la conducción de carretillas y apiladoras

##### Medidas de control

- Proteger los largueros de las estanterías contra el impacto de las carretillas, en especial en las zonas de cruce.

- Dotar de espacio suficiente para el tránsito y las maniobras de las carretillas.

#### Procedimiento de trabajo

- Procurar tener siempre una buena visibilidad del camino a seguir. Si la carga lo impide, circular marcha atrás extremando las precauciones.
- Si se debe circular marcha atrás se extremarán las precauciones y, si se precisa, se guiará la carretillas con la ayuda de una persona formada.
- Mantener las manos, pies y en general todo el cuerpo, dentro del área prevista para el operador.
- En las maniobras de elevación prestar atención a la altura del techo, luminarias y demás instalaciones aéreas.
- Mantener la distancia adecuada entre estanterías, máquinas, mobiliario, etc. (aproximadamente 1 metro).

#### a.18.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

- Se deberán realizar nuevas mediciones de las condiciones termohigrométricas de lugar de trabajo. Se atenderán a las especificaciones indicadas en el informe resultante.

Como medidas generales, se recomienda organizar el trabajo atendiendo a la época del año:

- En las épocas más calurosas, programar los trabajos de manera que se reduzca el esfuerzo en las horas de más calor, intentando desarrollar a primera hora las tareas que requieran mayor esfuerzo.
- En épocas de bajas temperaturas, los trabajos en las zonas más frías deberán planificarse en las horas centrales y más cálidas del día, controlando la exposición directa a las corrientes de aire y la humedad.
- La organización del trabajo deberá permitir el descanso en lugar caliente y seco (invierno) o fresco (verano).
- Deberán realizarse pausas y descansar siempre que sea necesario, permitiendo que los trabajadores intercalen los periodos de actividad y de reposo.

#### E) *Resultado*

En la evaluación de los riesgos, se detectan cuatro riesgos importantes:

1. Caída de personas a distinto nivel (a.1). En el caso de caída de personas a distinto nivel, se ha tenido en cuenta que los trabajadores hacen uso de medios auxiliares incorrectos o deficientes para alcanzar materiales almacenados en partes elevadas. Para el control de este riesgo se deberían realizar formación así

como redactar nuevos procedimientos de trabajo que influyan en las conductas de los trabajadores.

2. Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de vehículos (a.8). El riesgo importante de atrapamiento o aplastamiento por vuelco de vehículo se debe a la excesiva velocidad y forma de conducción de los operarios con las apiladoras y carretillas que pueden provocar el vuelco de las mismas, además de no utilizar el cinturón de seguridad. Al igual que en el caso anterior, se debe a la conducta de los trabajadores y a la existencia de carretillas con los anclajes de los cinturones de seguridad rotos. Por ello, se deberá proceder a la instalación de nuevos anclajes e impartir formación en materia de seguridad.
3. Sobreesfuerzos (a.9). Como se ha estudiado en el apartado de siniestralidad, fueron la causa de dos accidentes con baja en el año 2009. A pesar de disponer de medios auxiliares para la manipulación de cargas, los operarios realizan tareas de manipulación manual. Es por tanto, el riesgo mayor a tener en cuenta en este puesto, ya que los datos estadísticos de siniestralidad muestran que no está controlado. Para el control de este riesgo se deberá realizar un estudio ergonómico específico y atender a las medidas indicadas en el informe resultante.
4. Atropellos con vehículos (a.15). El riesgo de atropello con vehículos, resulta importante puesto que se han detectado deficiencias en las instalaciones y equipos (falta de espejos retrovisores, avisos sonoros de marcha atrás, etc.) y las consecuencias de un atropello se consideran extremadamente dañinas. Para su control se deberá llevar actuaciones correctoras como la instalación de espejos en cruces y subsanar las deficiencias en las carretillas elevadoras. Se deberá hacer uso de los equipos de protección indicados.

### 9.2.2 Evaluación de riesgos. Puesto Operario punzonadora – cizalla

#### A) *Identificación de riesgos*

##### b.1.) Caída de personas al mismo nivel

Se debe a la presencia de materiales, herramientas, virutas producidas en las tareas de corte, etc. en el suelo o en el lugar de trabajo o zonas de paso.

Además, durante las tareas de engrasado de piezas pueden derramarse aceites que hacen el suelo resbaladizo.

##### b.2.) Caída de objetos en manipulación

Durante las tareas de engrasado y cambio de matrices de la punzonadora existe el riesgo de caída de dichas piezas puesto que resbalan.

Además, durante las tareas alimentación de los equipos y el traslado y almacenamiento de las piezas ya tratadas existe el riesgo de caída de materiales (chapas, perfiles, etc.).



#### b.3.) Pisadas sobre objetos

Como ya se ha indicado con anterioridad, es práctica habitual dejar materiales y herramientas en el suelo. Además, la zona donde se encuentran las máquinas – herramientas está llena de virutas y restos de materiales, que llegan a hacer difícil la circulación por esa zona.

#### b.4.) Choques y golpes contra objetos inmóviles

Se pueden producir golpes con las partes salientes de las máquinas por distancia entre máquinas o elementos fijos que invaden la zona de trabajo. También, por las características de las piezas, se pueden producir golpes contra objetos o material acumulado, puesto que en ocasiones, sobresalen de sus jaulas de almacenamiento.

En las tareas de cambio de matrices y engrasado de éstas, se pueden producir golpes con el propio equipo, puesto que el espacio donde se encuentra la torreta es muy limitado.

También durante la utilización del puente-grúa pueden producirse choques contra otros equipos o materiales almacenados puesto que el área de funcionamiento del puente-grúa abarca el puesto de trabajo de la cortadora láser.

#### b.5.) Choques y golpes con objetos móviles

Las chapas de metal se depositan en el cargador de la punzonadora con la ayuda del puente-grúa existiendo el riesgo de golpe con la carga transportada.

Por otro lado, el dispositivo detector de presencia en el campo de acción de la punzonadora –cizalla Goiti está fuera de funcionamiento, por lo que los trabajadores pueden recibir un fuerte golpe en el momento en el que el equipo introduce las piezas.

#### b.6.) Golpes y cortes con objetos o herramientas

Durante la utilización de las máquinas- herramientas se pueden producir cortes puesto que como se indica a continuación, varios equipos carecen de marcado CE y de las protecciones adecuadas.

Además, se producen cortes con las piezas manipuladas (chapas, perfiles, etc.) que tiene aristas cortantes, rebabas, etc.

#### b.7.) Proyección de partículas

Durante la utilización de las máquinas – herramientas como pueden ser el taladro de columna, la sierra circular, etc. se pueden proyectar virutas o partículas que pueden causar daños en los ojos, la cara o en las manos de los operarios.

En el caso del taladro de columna, es muy importante asegurarse de que las brocas están colocadas adecuadamente, de lo contrario podrían saltar.

También, se puede desprender partes de herramientas debido a un mal uso o un mal estado de conservación, como puede ser el caso de utilizar destornilladores a modo de palanca.

Otro caso será la proyección de la herramienta u otros elementos de la máquina por desprendimiento de los mismos o el contacto por movimiento intempestivo.

#### b.8.) Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

Se pueden producir atrapamientos durante el uso de los equipos de trabajo y sus partes móviles. Como se ha indicado con anterioridad, los dispositivos de detección de la punzonadora-cizalla Goiti están fuera de funcionamiento por lo que el trabajador es libre de acceder a la zona de trabajo del equipo estando en funcionamiento.

#### b.9.) Sobreesfuerzos

Se realiza manipulación manual de cargas en las tareas de descarga de la punzonadora, en la carga y descarga de la punzonadora-cizalla Goiti, y durante el cambio de matrices.

Durante la carga y descarga de las punzonadoras se manipulan pesos muy diversos, dependiendo del tamaño de las piezas a trabajar. Por este mismo motivo, los agarres son diferentes, aunque se podrían clasificar como regulares y malos.

En el caso del cambio de matrices, el peso manipulado oscila entre 5 y 9 Kilogramos. El agarre es bueno pero hay que tener en cuenta que al estar engrasadas resultan resbaladizas.

#### b.10.) Contactos eléctricos

Se pueden dar por un mal funcionamiento de los equipos o por la manipulación del equipo por los trabajadores.

#### b.11.) Exposición a sustancias tóxicas o nocivas

La manipulación de aceites y taladrinas comporta básicamente tres tipos de riesgos potenciales:

- **Afecciones cutáneas.** Para este riesgo, puede considerarse "persona expuesta" a cualquier trabajador que, de modo continuo u ocasional, manipule algún fluido de corte o pueda entrar en contacto directo o indirecto con productos de este tipo. Causan dermatitis irritativa, dermatitis alérgica de contacto, "botón de aceite", hiperpigmentación, hipopigmentación, dermatitis eczematosa, infecciones microbianas.
- **Alteraciones del tracto respiratorio.** Se considera "persona expuesta" a este tipo de riesgo, a todo trabajador que preste sus servicios en una operación de

mecanizado, en la que la probabilidad de sobreexposición (probabilidad de que la concentración media de los contaminantes susceptibles de provocar este tipo de afecciones supere el TLV) sea superior a 0,05. Los efectos más destacados son la irritación de las vías respiratorias, neumonía lipóide, fibrosis pulmonar y asma bronquial.

- **Cáncer.** Puede considerarse "persona expuesta" a este riesgo, a cualquier trabajador que, de modo continuo u ocasional, manipule o pueda entrar en contacto directo o indirecto con aceites de corte o taladrinas que contengan sustancias cancerígenas. Causan por ejemplo cáncer de escroto.

Las lesiones de la piel constituyen el riesgo más extendido y mejor estudiado que se deriva del uso y exposición a fluidos de corte. Tales afecciones se deben a la naturaleza irritante de dichos productos, así como a la agresividad de muchas de las sustancias que integran su formulación.

La descomposición térmica que experimentan los fluidos de corte durante el mecanizado origina la formación de aerosoles y nieblas, cuya inhalación puede ocasionar riesgos para la salud de las personas expuestas. Irritación de vías respiratorias, neumonía lipóide, fibrosis pulmonar y asma bronquial son algunos de los efectos recogidos en la bibliografía que las nieblas de dichos fluidos pueden ocasionar sobre el aparato respiratorio. Sin embargo, la incidencia de estos efectos no está claramente definida ni tan profundamente estudiada como las afecciones cutáneas.

El potencial cancerígeno de los fluidos de corte reside en ciertas sustancias que algunos de estos productos pueden llevar en su composición. Entre tales sustancias destacan los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), contenidos originariamente en los aceites minerales y las N-nitrosaminas que se forman a partir de las aminas y los agentes nitrosantes presentes en algunas taladrinas.

#### b.12.) Daños causados por seres vivos

Al igual que el caso del Operario de almacén, los trabajadores de este puesto están expuestos al tétanos puesto que manipulan materiales oxidados.

#### b.13.) Atropellos o golpes con vehículos

Se pueden producir por la constante circulación de las carretillas elevadoras entre los puestos de trabajo. En concreto, el panel de control de la punzonadora automática Vipros se encuentra junto al pasillo de circulación de las carretillas elevadoras por lo que existe el riesgo de atropello.

#### b.14.) Exposición al ruido

La exposición a ruido en los lugares de trabajo proviene no solamente de las tareas que cada trabajador realiza en cada momento, sino también de niveles ambientales altos, originados en la actividad laboral del lugar de trabajo. Este ruido puede provenir de

máquinaria, de vehículos de transporte interior o exterior, de señales de aviso, de las voces de personas, etc.

La exposición al ruido afecta al oído: produce pérdida de capacidad auditiva, sordera, pitidos en los oídos, trauma acústico y shock acústico. También contribuye a otros problemas de salud: circulatorios, digestivos, hipertensión e insomnio. Asimismo, el ruido genera irritabilidad, problemas de relación y se considera como un estresor laboral. El ruido causa molestias importantes a las personas, produce discomfort y dificulta la concentración.

En este caso en concreto, son los principales equipos de trabajo, las punzonadoras, los que producen un elevado nivel de ruido que se percibe desde otros puestos de trabajo.

#### b.15.) Iluminación

Provoca fatiga visual e incrementa el riesgo en general de sufrir accidentes. Resulta de la inadecuación de la intensidad luminosa en el puesto de trabajo en función del grado de detalle de las operaciones a efectuar, o de una mala orientación de las fuentes de luz, que provoque deslumbramientos, reflejos, distorsiones en la percepción de distancias, formas o colores o por la producción de sombras.

#### b.16.) Caída de objetos desprendidos

Durante la carga de la punzonadora con el puente-grúa los trabajadores están expuestos a este riesgo. También, el continuo paso de carretillas con carga y el espacio limitado de paso exponen al trabajador que se encuentra en el puesto de control a este riesgo.

Caída del paquete de material a cortar con el que se alimenta a la punzonadora o caída del paquete formado con el producto final a la salida de las máquinas.

#### b.17.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

Se pueden producir alteraciones fisiológicas por exposición a altas temperaturas en verano y bajas temperaturas en invierno. Teniendo en cuenta las limitaciones o condicionantes que puedan imponer, en cada caso, las características particulares del lugar de trabajo, de los procesos u operaciones que se desarrollen en él y del clima de la zona, la exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo ni, a ser posible, una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores.

### B) *Deficiencias*

Deficiencias en los equipos de trabajo:

- Los sensores detectores de presencia de la punzonadora Goiti están fuera de funcionamiento incumpliendo así el punto 8 del Anexo I del RD1215/1997 sobre

disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Sierra de cinta Eymasa. Este equipo carece de marcado CE puesto que su fecha de fabricación es anterior a 1995. A pesar de esto, la empresa no ha llevado a cabo la puesta en conformidad del equipo, tal y como indica el Real Decreto 1215/1997. Únicamente han instalado una rejilla de protección con el fin de evitar el acceso a los elementos de corte dando cumplimiento así al Anexo I del 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 “ *Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.*” Sin embargo, con esta rejilla no se cumple con lo indicado por la normativa, careciendo de parada de emergencia.
- El taladro de columna también carece de marcado CE y no se ha realizado la puesta en conformidad de acuerdo con el 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. Las principales deficiencias son: carece de protección envolvente en la zona de la broca para proteger al operario de proyecciones de viruta y evitar contactos fortuitos con la herramienta, que deberá estar asociado a la protección un interruptor de seguridad para certificar su existencia durante el proceso productivo, de acuerdo con los puntos 4 y 8 del Anexo del Real Decreto 1215/1997; carece de parada de emergencia, para dar cumplimiento al punto 3 del Anexo I del Real Decreto 1215/1997.
- La sierra circular para aluminio también carece de marcado CE y tampoco se ha puesto en conformidad con lo indicado en el 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.

#### Deficiencias en los hábitos de trabajo:

- Los trabajadores de este puesto no están autorizados ni formados para la conducción de las carretillas elevadoras de la empresa. Sin embargo, cuando necesitan retirar materiales pesados de la punzonadora, en lugar de avisar a los Operarios de almacén son ellos mismos quienes realizan esta tarea.
- La acción descrita anteriormente desvela un fallo en los procedimientos de estacionamiento de las carretillas. La práctica habitual es dejar las llaves de las carretillas puestas en el contacto. La NTP 714: Carretillas elevadoras automotoras (III): mantenimiento y utilización, indica que cuando abandone la carretilla se deberá parar el motor, retirar la llave de contacto y bloquear y activar todos los mecanismos que impiden la utilización de la máquina por el personal no autorizado.
- Los trabajadores cuando emplean la sierra de cinta Eymasa, el taladro de columna o la sierra circular para aluminio no hacen uso de las gafas protectoras.

## Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

---

- Utilización de herramientas manuales para un uso distinto para el que han sido fabricadas. Es el caso de la utilización de destornilladores a modo de palanca para la extracción de las matrices hembra de la punzonadora.
- Utilización de las pistolas de aire comprimido para retirarse las virutas de metal que les pueda quedar en la ropa.

### Exposición a ruido

- En el año 2009, el servicio de prevención ajeno contratado por la empresa realizó un informe sobre los niveles de ruido existentes en la empresa. Los resultados de dicho informe desvelan que las punzonadoras son el equipo de trabajo que mayor niveles de ruido genera. En concreto, la punzonadora automática Amada Vipros alcanzaba un Nivel Diario Equivalente de ruido de 86,2 dBA, y la punzonadora-cizalla Goiti de 82,6 dBA.
- De acuerdo con los niveles de ruido indicados en el informe, se debería realizar evaluaciones del puesto con una periodicidad anual y, sin embargo, hace ya tres años que se realizó la última evaluación.
- De las medidas propuestas en el informe únicamente se ha implantado la entrega de protectores auditivos.
- Durante la visita, se observa que ningún trabajador utiliza los protectores auditivos entregados por la empresa.

### C) *Análisis de riesgo*

En la tabla 14 se muestra el análisis de riesgos del puesto.

Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

Localización: Fábrica  Puestos de trabajo: Operario Punzonadora - Cizalla							Evaluación:				
							<input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica				
							Fecha evaluación:				
							Fecha última evaluación:				
Peligro Identificativo (Factores de riesgo)	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	T O	M	I	IN
b.1. Caída de personas al mismo nivel	X			X				X			
b.2. Caída de objetos en manipulación		X		X				X			
b.3. Pisadas sobre objetos			X	X					X		
b.4. Choques/golpes contra objetos inmóviles	X				X				X		
b.5. Choques/golpes contra objetos móviles		X			X				X		
<b>b.6. Golpes y cortes por objetos o herramientas</b>			X		X					X	
<b>b.7. Proyección de fragmentos o partículas</b>			X		X					X	
<b>b.8. Atrapamiento/ aplastamiento por o entre objetos</b>			X		X					X	
<b>b.9. Sobreesfuerzos</b>			X		X					X	
b.10. Contactos eléctricos	X				X			X			
b.11. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X				X				X		
b.12. Daños causados por seres vivos	X				X			X			
<b>b.13. Atropellos o golpes con vehículos</b>		X				X				X	
<b>b.14. Exposición al ruido</b>			X		X					X	
b.15. Iluminación inadecuada	X				X			X			
b.16. Caída de objetos desprendidos	X				X				X		
b.17.- Exposición a temperaturas ambientales extremas	X			X			X				

Tabla 14: Estimación del riesgo Operario punzonadora -cizalla



D) *Medidas preventivas*

b.1.- Caída de persona al mismo nivel

Instrucciones de trabajo

- Limpiar periódicamente los restos de piezas o virutas procedentes del corte.
- Disponer de contenedores adecuados para recoger los restos. Retirar periódicamente dichos contenedores.
- Recoger de forma inmediata cualquier derrame de líquidos para evitar resbalones.
- Colocar adecuadamente la manguera de aire comprimido y no dejarla en el suelo.

Equipos de protección individual

- Utilización de calzado de seguridad.
- Utilización de guantes de protección.

b.2.- Caída de objetos en manipulación

- Siempre que sea posible se utilizarán medios auxiliares (transpaletas, etc.).
- Serán de aplicación, las medidas preventivas propuestas para el riesgo a.3: caída de objetos en manipulación durante el uso del puente – grúa, durante la manipulación manual de cargas y durante el uso de la transpaleta.

b.3.- Pisadas sobre objetos

- Limpiar periódicamente los restos o virutas presentes en el suelo.
- Disponer de contenedores adecuados para recoger los restos de mecanizado.
- Retirar periódicamente dichos contenedores.

Equipos de protección individual

- Utilización de calzado de seguridad.

b.4.- Choques/golpes contra objetos inmóviles

Medidas de control

- Pintar de acuerdo con el RD 485/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, aquellas zonas o partes que obstaculicen zonas de paso.

- Señalizar horizontalmente mediante líneas amarillas en el suelo el perímetro de los equipos de trabajo y estanterías.

#### Instrucciones de trabajo

- Mantener el orden y la limpieza en el puesto de trabajo.
- Mantener la distancia adecuada entre estanterías, máquinas, mobiliario, etc. (aproximadamente un metro).
- Proteger en la medida de lo posible la zona ocupada por elementos fijos.
- Colocar elementos de amortiguación en puntos peligrosos.
- Evitar que sobresalga material de las zonas o lugares para su almacenamiento.
- Almacenar en las zonas destinadas para ello.

#### Equipos de protección individual

- Utilización de calzado de seguridad.

### b.5.- Choques y golpes contra objetos móviles

#### Medidas de control

- Se deberá sustituir el sistema de detección de personas de la punzonadora – cizalla Goiti para dar cumplimiento al punto 8 del Anexo I del RD1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Se debe redactar un procedimiento de trabajo para la utilización del puente – grúa, ya que éste desplaza cargas por encima de los puestos de trabajo.

#### Equipos de protección individual

- Utilización de casco de seguridad.

### b.6.- Golpes/cortes con objetos o herramientas

#### Cortes con las piezas manipuladas

- Utilización de guantes de protección. En operaciones donde el uso de éstos no suponga un riesgo adicional.

#### Golpes o cortes con máquinas-herramientas: sierras, taladro, etc.

- Se deberá poner en conformidad las máquinas-herramientas que carezcan de marcado CE de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. En este caso, la sierra de cinta Eymasa, la sierra circular para aluminio y el taladro de columna.

- Se deberá proteger al máximo el recorrido de la sierra. Protección regulable en altura (manual o autorregulable) de la zona de corte.
- No sujetar la pieza manualmente, sino mecánicamente mediante prensos, mordazas, etc.
- Revisión, mantenimiento y limpieza de las herramientas y útiles.
- Elección y uso adecuado de la herramienta en función del trabajo a realizar.
- Proteger el disco de corte totalmente en estado de reposo.

#### b.7.- Proyección de partículas

##### Medidas de control

- Los equipos de trabajo que no dispongan de marcado CE, como son la sierra de cinta Eymasa, la sierra circular de aluminio y el taladro de columna deberá llevarse a cabo su puesta en conformidad, de acuerdo con el 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:
  - Deberán colocarse resguardos móviles o regulables de materiales de gran resistencia mecánica. Éstos resguardos deberán ir provistos de un dispositivo de enclavamiento que prohíba la puesta en marcha del equipo a menos que el resguardo esté correctamente colocado. Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación o la sustitución de las herramientas.
  - Se instalará una parada de emergencia que permitiera parar el equipo en condiciones óptimas de deceleración de los elementos móviles. Esta orden de parada en los tendrá prioridad sobre las demás.
  - Se colocarán las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores
- Deberá repararse o colocar un nuevo dispositivo de detección de personas que prohíba el paso de los trabajadores a la zona de peligro de la punzonadora-cizalla Goiti.

##### Procedimiento de trabajo

- Evitar el uso de aire comprimido para la limpieza, empleando aspiración localizada o herramientas adecuadas (gancho, herramientas con cortavirutas, etc.) para la eliminación de virutas acumuladas.
- Evitar siempre que sea posible trabajar en la trayectoria de la pieza, como precaución a un posible rechazo.
- Mantenimiento periódico de la máquina para asegurar su correcto funcionamiento.
- Asegurarse de la fijación de la pieza mecánicamente (mediante prensos, mordazas, etc.) antes de empezar a trabajar con la máquina.

## Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

---

- Comprobar que la las hojas o discos de las sierras, etc. se encuentra correctamente fijada en la máquina.
- Comprobar que la herramienta se encuentra en correcto estado.
- Retirar y cambiar la herramienta que se encuentre en mal estado.
- Comprobar que es la hoja de sierra, disco, etc. adecuado para el trabajo (dureza, etc.).
- Trabajar en las condiciones adecuadas: velocidad, duración, presión de mecanizado, etc. (instrucciones de trabajo según el fabricante.).

### Equipos de protección individual

- Uso de gafas de seguridad.
- Uso de guantes en las operaciones de manipulación, ajuste, transporte de la pieza a mecanizar.
- Utilización de protectores auditivos.
- Utilización del calzado de seguridad

### b.8.- Atrapamiento/aplastamiento por o entre objetos

#### Medidas de protección

- Se deberá poner en conformidad aquellos equipos que carezcan de certificado “CE” (sierra de cinta Eymasa, sierra de disco y taladro vertical) en cumplimiento del RD 1215/97 referente a los equipos de trabajo.
- Protección con resguardos fijos que evite la entrada de las manos o dedos más allá de la zona de los pisones para sujetar la pieza durante el corte.
- La punzonadora-cizalla Goiti deberá disponer de dispositivos que eviten la presencia de trabajadores en la zona de corte: doble mando, células fotoeléctricas, etc.
- Sistemas de accionamiento protegidos (embutidos, con carcasas de protección, etc.) para evitar puestas en marcha intempestivas.

#### Procedimiento de trabajo

- Las protecciones retiradas durante las tareas de cambio de matrices, limpieza o engrasado, deberán colocarse de nuevo antes de la puesta en marcha.
- Queda totalmente prohibido anular los sistemas de seguridad de los equipos: anulación de los dispositivos de detección de presencia.
- Utilización de ropa ajustada. No utilizar guantes, cadenas, anillos, relojes, etc.

b.9.- Sobreesfuerzos.

- Deberá realizarse un estudio ergonómico que determine de forma específica el riesgo por manipulación manual de cargas. Serán de aplicación las medidas propuestas en el riesgo a.9.

Movimientos repetitivos en carga y descarga de los equipos

- Disposición adecuada de los materiales de trabajo (proximidad de las piezas a colocar en la máquina, etc.) de forma que evite tener que adoptar posturas forzadas (alturas de planos de trabajo, torsiones del operario, etc.).
- Mejorar condiciones de la carga (peso, tamaño, volumen, características de manejabilidad o agarre).
- Reducir repetitividad (frecuencia de ciclo).
- Reducir tiempo de exposición de los trabajadores a tales tareas. Posibilidad de alternar tareas.

Formación e información

- De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de las cargas, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

Vigilancia de la salud

- El Artículo 6 del R.D. 487/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores, obliga al empresario a garantizar el derecho de los mismos a una vigilancia específica de la salud adecuada al riesgo de exposición.

b.10.- Contactos eléctricos

- Revisión de la instalación eléctrica por especialistas (cumplimiento del REBT).
- Los equipos de trabajo deberán disponer de puesta a tierra.
- Disponer diferenciales por sectores que protejan todos los circuitos.
- Los diferenciales serán de sensibilidad adecuada, verificando periódicamente el pulsador de prueba (cada tres meses).
- La instalación estará protegida contra contactos eléctricos directos.
- Revisar el estado de las cubiertas aislantes de los cables, retirando los deteriorados.

## Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

---

- Agrupar los cables mediante bridas y proteger bajo canaletas para evitar deterioro de los mismos por pisadas o roces con cantos vivos.
- Mantener los cuadros y las cajas eléctricas siempre cerradas.

### b.11.- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

- Se debe disponer de la ficha de datos de seguridad del aceite empleado, siguiéndose las indicaciones que en ellas aparezcan (equipos de protección personal, manipulación, etc.) de acuerdo con el Real Decreto 363/1995 de 10 de Marzo de 1995, por el que se aprueba el Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.
- Mantener normas de higiene durante el trabajo.
- Prohibición de fumar, comer y beber mientras se realice cualquier trabajo con estos productos, y señalar convenientemente esta obligación.
- Lavarse las manos cuando se termine el trabajo.

### b.12.- Daños causados por seres vivos

#### Instrucciones de trabajo

- Mantenimiento del orden y la limpieza.
- En aquellos lugares donde existan metales oxidados, utilizar ropa de trabajo de manga larga.

#### Equipos de protección individual

- Utilización de guantes de protección.

#### Vigilancia de la salud

- Realizar programas de vacunación frente al tétanos dentro del ámbito de la empresa.

### b.13.- Atropellos/golpes con vehículos

Ver riesgo a.15.

b.14.- Exposición a ruido

Medidas de control

- Se deberán realizar nuevas mediciones del nivel de ruido de acuerdo con lo indicado en el artículo 6 del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido: *“El empresario deberá realizar una evaluación basada en la medición de los niveles de ruido a que estén expuestos los trabajadores, en el marco de lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, y del capítulo II, sección 1ª del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero”*.
- Señalar la obligatoriedad de uso de protección auditiva.

Formación e información

- De conformidad con lo dispuesto en los artículos 18.1 y 19 de la Ley 31/1995, el empresario velará porque los trabajadores que se vean expuestos en el lugar de trabajo a un nivel de ruido igual o superior a los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción y/o sus representantes reciban información y formación relativas a los riesgos derivados de la exposición al ruido.

Equipos de protección individual

- Utilizar la protección auditiva adecuada, homologada y con marcado “CE”.

Vigilancia de la salud

- Cuando la evaluación de riesgos prevista ponga de manifiesto la existencia de un riesgo para la salud de los trabajadores, el empresario deberá llevar a cabo una vigilancia de la salud de dichos trabajadores, y estos someterse a ésta.

b.15.- Iluminación inadecuada

Medidas de control

- Deberá realizarse nuevas mediciones de las condiciones de iluminación del puesto de trabajo y llevar a cabo las medidas correctoras indicadas en el informe resultante de dichas mediciones.
- Si la iluminación del recinto de trabajo no es suficiente, debe haber iluminación localizada en las zonas de peligro de las máquinas.

b.16.- Caída de objetos desprendidos

Ver riesgo a.4

b.17.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

Ver riesgo a.18



E) *Resultados*

En este puesto, del análisis de riesgos se detectan los siguientes riesgos importantes:

1. Golpes y cortes con objetos o herramientas (b.6), proyección de fragmentos o partículas (b.7), atrapamiento/aplastamiento por o entre objetos (b.8). Se estima que son importantes debido a las graves deficiencias que presentan las máquinas-herramientas utilizadas. Para el control de dichos riesgos deberán ponerse en conformidad con el Real Decreto 1215/1997 lo antes posible. Además, los trabajadores deberán hacer uso de los equipos de protección indicados en las medidas preventivas.
2. Sobreesfuerzos. El riesgo de sobreesfuerzo resulta importante por la manipulación manual de cargas durante las tareas de carga/descarga de las punzonadoras. Para el control de estos riesgos se deberá realizar un estudio ergonómico con el fin de determinar los factores que más repercusión tienen en la salud de los trabajadores y enfocar las medidas adecuadas.
3. Atropellos o golpes con vehículos. Los atropellos o golpes con vehículos resulta de la ubicación del cuadro de control de la punzonadora Vipros, que se encuentra junto al pasillo de circulación de las carretillas, y a pesar de estar delimitado por franjas en el suelo, el tipo de conducción de los operarios de almacén y el tipo de cargas que transportan en ocasiones, resulta probable el atropello. Puesto que por razones técnicas, el equipo no se puede cambiar de sitio, se deberá redactar un procedimiento de trabajo que donde estarán redactadas las normas de seguridad durante la circulación y trabajo en esta área conflictiva. Dicho procedimiento deberá ser entregado y explicado a todos los trabajadores afectados.
4. Exposición al ruido. Tal y como se ha indicado, las punzonadoras son los equipos de trabajo que mayor ruido generan de acuerdo con los resultados del informe de niveles de ruido del año 2008, y desde entonces no se han adoptado medidas correctoras. Se deberán realizar nuevas mediciones del nivel de ruido y llevar a cabo las medidas de control y organización adecuadas, de acuerdo con lo indicado en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

9.2.3.- Evaluación de riesgos. Puesto: Operario cortadora láser

A) *Identificación de riesgos*

c.1.- Caída de personas al mismo nivel

Caída por la existencia de materiales, herramientas, etc. dejadas en el uso.

c.2.- Caída de objetos en manipulación

Se pueden producir durante la manipulación manual de piezas (chapas, perfiles, etc.) o bien durante la utilización del puente-grúa (deficiente agarre, eslingas en mal estado, etc.)

c.3.- Pisadas sobre objetos

Ver riesgo c.1

c.4.- Choques y golpes contra objetos inmóviles

Golpes con las partes salientes de la máquina por distancia entre máquinas y/o elementos fijos que invaden la zona de trabajo. Se pueden producir también, golpes contra objetos o material acumulado alrededor de la máquina.

c.5.- Choques y golpes contra objetos móviles

Golpes con la carga transportada con el puente-grúa.

c.6.- Golpes y cortes por objetos y herramientas

Cortes con las piezas metálicas manipuladas que presentan aristas vivas o rebabas.

c.7.- Proyección de partículas

Se pueden producir durante las tareas de limpieza del equipo y de sus elementos.

c.8.- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos

Se producen movimientos repetitivos y sobreesfuerzos durante las tareas de manipulación manual de cargas (alimentación de la cortadora de forma manual, manipulación de las bandejas de polvo residual, etc.).

c.9.- Contactos térmicos

Contactos térmicos con piezas o partes del equipo que estén calientes por uso reciente.

c.10.- Contactos eléctricos

Contactos eléctricos en el equipo.

c.11.- Contacto con sustancias tóxicas o corrosivas

Durante el proceso de corte con láser se produce un residuo en forma de polvo.

El equipo de corte dispone de un sistema de aspiración que incorpora una serie de filtros que recogen y filtran todos estos polvos residuales, y que los trabajadores, deben vaciar y limpiar periódicamente.

Las partículas finas de estos polvos, si son respirados, pueden quedarse adheridas en los alveolos de los pulmones pudiendo provocar enfermedades respiratorias.

Otro riesgo proviene, en los láseres de CO<sub>2</sub>, de los elementos ópticos que están fabricados de ZnSe (seleniuro de cinc). Estos materiales, cuando la lente se daña, son muy perjudiciales, pudiendo provocar en el trabajador que respire los vapores de descomposición, una grave intoxicación por metales pesados.

c.12.- Daños causados por seres vivos

Ver riesgo a.14.

c.13.- Atropellos o golpes con vehículos

Atropellos por la circulación de carretillas y apiladoras.

c.14.- Exposición a ruido

Ruido producido por el equipo de trabajo.

c.15.- Iluminación inadecuada

Provoca fatiga visual e incrementa el riesgo en general de sufrir accidentes. Resulta de la inadecuación de la intensidad luminosa en el puesto de trabajo en función del grado de detalle de las operaciones a efectuar, o de una mala orientación de las fuentes de luz, que provoque deslumbramientos, reflejos, distorsiones en la percepción de distancias, formas o colores o por la producción de sombras.

c.16.- Exposición a radiaciones

La cortadora Bystronic funciona con un láser de categoría 4, que opera en el rango de longitud de onda infrarroja media (IR-B).

La radiación infrarroja es la parte del espectro de radiación no ionizante comprendida entre las microondas y la luz visible.

Además, se puede producir radiación colateral, que es aquella diferente a la radiación láser del haz, y puede ser generada por componentes del sistema como líneas de suministro eléctrico, lámparas de descarga, y tubos de plasma.

Dicha “radiación colateral” puede manifestarse como Rayos-X, Ultravioleta, espectro visible, Infrarrojo, Microondas, y diferentes radiofrecuencias. Es decir, que según los casos puede llegarse a producir Radiación Ionizante, y Radiación No Ionizante. Por ejemplo, se pueden generar Rayos-X por los componentes electrónicos del sistema láser (p.ej.: tubos de vacío de alto voltaje, por lo general superiores a 15kV), y por los plasmas inducidos por láseres empleados para cortar metal (Láser: Clases, Riesgos, Medidas de control. Extraído el día 19 de junio de 2011 desde [http://www.spri.upv.es/IOP\\_RF\\_01%28a%29.htm](http://www.spri.upv.es/IOP_RF_01%28a%29.htm)).

#### c.17.- Incendio

El equipo de trabajo funciona con alta tensión por lo que existe riesgo de incendio.

#### c.18.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

Se pueden producir alteraciones fisiológicas por exposición a altas temperaturas en verano y bajas temperaturas en invierno. Teniendo en cuenta las limitaciones o condicionantes que puedan imponer, en cada caso, las características particulares del lugar de trabajo, de los procesos u operaciones que se desarrollen en él y del clima de la zona, la exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo ni, a ser posible, una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores.

#### *B) Deficiencias*

- Falta de procedimiento de trabajo respecto a la manipulación del puente-grúa por encima del Operario de cortadora láser.
- Durante las tareas de limpieza y manipulación de las bandejas de polvo residual, los operarios no emplean protección respiratoria.

#### *C) Análisis de riesgos*

En la siguiente tabla se realiza la estimación de los riesgos identificados.

Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

Localización: Fábrica Puestos de trabajo: Operario Cortadora láser							Evaluación:				
							<input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica Fecha evaluación: Fecha última evaluación:				
Peligro Identificativo (Factores de riesgo)	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	T O	M	I	IN
c.1. Caída de personas al mismo nivel	X			X			X				
c.2. Caída de objetos en manipulación		X		X				X			
c.3. Pisadas sobre objetos	X			X			X				
c.4. Choques y golpes contra objetos inmóviles		X		X				X			
<b>c.5. Choques y golpes contra objetos móviles</b>		<b>X</b>			<b>X</b>				<b>X</b>		
c.6. Golpes y cortes por objetos o herramientas	X				X			X			
c.7. Proyección de fragmentos o partículas	X				X			X			
<b>c.8. Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos</b>		<b>X</b>			<b>X</b>				<b>X</b>		
c.9. Contactos térmicos	X			X			X				
<b>c.10. Contactos eléctricos</b>	<b>X</b>					<b>X</b>			<b>X</b>		
<b>c.11. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas</b>		<b>X</b>			<b>X</b>				<b>X</b>		
c.12. Daños causados por seres vivos	X				X			X			
c.13. Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
<b>c.14. Exposición al ruido</b>		<b>X</b>			<b>X</b>				<b>X</b>		
c.15. Iluminación inadecuada	X			X			X	X			
c.16. Exposición a radiaciones	X				X			X			
<b>c.17. Incendio</b>	<b>X</b>					<b>X</b>			<b>X</b>		

Tabla 15: Estimación del riesgo Operario cortadora láser

D) *Medidas preventivas*

c.1.- Caída de personas al mismo nivel

- Limpiar periódicamente los restos de piezas o virutas.
- Disponer de contenedores adecuados para recoger los restos.

Equipos de protección individual

- Utilización de calzado de seguridad.

c.2.- Caída de objetos en manipulación

Ver riesgo a.3.

c.3.- Pisadas sobre objetos

Ver riesgo c.1.

c.4.- Choques y golpes contra objetos inmóviles

- Mantener la distancia adecuada entre máquinas, estructuras, etc.
- Proteger en la medida de lo posible la zona ocupada por elementos fijos.
- Colocar elementos de amortiguación en puntos peligrosos.
- Señalizar horizontalmente mediante líneas amarillas en el suelo.

c.5.- Choques y golpes contra objetos móviles

Además de las indicadas en el riesgo a.5.:

- Está prohibido anular el sistema de detección de personas del cargador Byspeed.
- Está prohibido anular el sistema de enclavamiento de la cabina láser.

c.6.- Golpes y cortes por objetos y herramientas

- Revisión, mantenimiento y limpieza de las herramientas y útiles.
- Elección y uso adecuado de la herramienta en función del trabajo a realizar.

Equipos de protección individual

- Uso de guantes de protección anticorte.

c.7.- Proyección de fragmentos o partículas

- Para las tareas de limpieza de restos de material y polvo residual se recomienda sistemas de aspiración y no emplear escobas o pistolas de aire.
- Está prohibido el uso del aire comprimido para limpiarse la ropa.

Equipos de protección individual

- Uso de gafas de protección.

c.8.- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos

Se deberá realizar una evaluación específica de la manipulación manual de cargas que realizan los trabajadores con el fin de determinar si existe riesgo de lesiones musculoesqueléticas, en especial dorsolumbares y atender a las medidas correctoras propuestas.

Dicha evaluación puede llevarse a cabo aplicando uno de los siguientes métodos:

- Guía técnica para la manipulación manual de cargas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Este Método ha sido diseñado para evaluar los riesgos derivados de las tareas de levantamiento y depósito de cargas en postura "de pie". Se consideran cargas aquellas que superen los 3 kilogramos de peso.
- Método Ergo/IBV: En este caso se aplicaría el módulo de Manipulación manual de cargas simple y múltiple.

Movimientos repetitivos en carga y descarga de los equipos

- Disposición adecuada de los materiales de trabajo (proximidad de las piezas a colocar en la máquina, etc.) de forma que evite tener que adoptar posturas forzadas (alturas de planos de trabajo, torsiones del operario, etc.).
- Mejorar condiciones de la carga (peso, tamaño, volumen, características de manejabilidad o agarre).
- Reducir repetitividad (frecuencia de ciclo).
- Reducir tiempo de exposición de los trabajadores a tales tareas. Posibilidad de alternar tareas.

Formación e información

- De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de las cargas, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.



### Vigilancia de la salud

- El Artículo 6 del R.D. 487/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores, obliga al empresario a garantizar el derecho de los mismos a una vigilancia específica de la salud adecuada al riesgo de exposición.

Además, serán de aplicación las medidas generales propuestas en el riesgo a.9

### c.9.- Contactos térmicos

- Señalizar las partes del equipo que pueden alcanzar temperaturas elevadas.
- Mantenimiento adecuado del equipo de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

### Equipos de protección individual

- Utilización de guantes de protección para la manipulación de piezas que puedan estar calientes.

### c.10.- Contactos eléctricos

- Revisión de la instalación y del equipo por personal especializado.
- Disponer de puesta a tierra.
- Disponer de diferenciales por sectores que protejan los circuitos.
- Los diferenciales serán de la sensibilidad adecuada, verificando cada tres meses el pulsador de prueba.
- Revisiones y mantenimiento del equipo de acuerdo con lo indicado por el fabricante.
- Está prohibido manipular o intentar arreglar el equipos de trabajo. En caso de detectarse cualquier anomalía, se comunicará al encargado.

### c.11.- Contacto con sustancias tóxicas o corrosivas

- Limpieza del polvo residual de la cortadora por aspiración.
- Durante el vaciado de las bandejas en el bidón, hacerlo lentamente para evitar la formación de nubes de polvo.

### Equipo de protección individual

- Uso de protección de las vías respiratorias.

c.12.- Daños causados por seres vivos

Instrucciones de trabajo

- Mantenimiento del orden y la limpieza.
- En aquellos lugares donde existan metales oxidados, utilizar ropa de trabajo de manga larga.

Equipos de protección individual

- Utilización de guantes de protección.

Vigilancia de la salud

- Realizar programas de vacunación frente al tétanos dentro del ámbito de la empresa.

c.13.- Atropellos o golpes con vehículos

Ver riesgo a.15

c.14.- Exposición a ruido

- Se deberá realizar una nueva medición de los niveles de ruido y atender a las especificaciones del informe resultante.

Formación e información

- De conformidad con lo dispuesto en los artículos 18.1 y 19 de la Ley 31/1995, el empresario velará porque los trabajadores que se vean expuestos en el lugar de trabajo a un nivel de ruido igual o superior a los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción y/o sus representantes reciban información y formación relativas a los riesgos derivados de la exposición al ruido.

Equipos de protección individual

- Utilizar la protección auditiva adecuada, homologada y con marcado “CE”.

Vigilancia de la salud

- Cuando la evaluación de riesgos prevista ponga de manifiesto la existencia de un riesgo para la salud de los trabajadores, el empresario deberá llevar a cabo una vigilancia de la salud de dichos trabajadores, y estos someterse a ésta.

c.15.- Iluminación inadecuada

- Se deberá realizar una nueva medición de los niveles de iluminación y llevar a cabo las medidas correctoras indicada en el informe.

c.16.- Exposición a radiaciones

- Está prohibido anular los dispositivos de enclavamiento de la cabina de corte.
- Queda prohibido manipular o intentar arreglar el generador láser.
- En caso de detectar un mal funcionamiento, se detendrá y desconectará el equipo y se dará aviso inmediatamente al encargado.
- Se realizará un mantenimiento periódico del equipo de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- En el Anexo V. Clases de láser. Requisitos de seguridad se explica toda la seguridad que debe tener un equipo láser de acuerdo con la legislación aplicable.

c.17.- Incendio

- El equipo se utilizará de acuerdo con el manual de instrucciones.
- Mantenimiento y revisiones del equipo de acuerdo con lo indicado por el fabricante.
- Los cuadros eléctricos deberán permanecer cerrados para evitar la acumulación de polvo y suciedad que pueda provocar cortocircuitos.
- Está prohibido intentar arreglar el equipo en caso de fallo o mal funcionamiento.

E) *Resultados*

Seis de los riesgos identificados y analizados se estiman moderados, de acuerdo con la probabilidad y las consecuencias:

1. Choques y golpes contra objetos móviles (c.5).
2. Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos (c.7).
3. Contactos eléctricos (c.10)
4. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (c.11)
5. Exposición al ruido (c.14)
6. Incendio (c.17)

Para el control de estos riesgos se requieren medidas tan diversas como la redacción e implantación de procedimientos de trabajo correctos, estudios específicos y formación de los trabajadores o una adecuada planificación de revisiones y mantenimiento de los equipos de trabajos.

Para el control de estos riesgos, la empresa deberá determinar y planificar la implantación de las medidas oportunas para reducir el riesgo en un plazo de tiempo

determinado. Estas medidas llevarán un control en el tiempo con el fin de verificar la eficacia de las mismas.

#### 9.2.4.- Evaluación de riesgos. Puesto: Operario plegadora

##### A) Identificación de riesgos

###### d.1.- Caída de personas al mismo nivel

Caídas al mismo nivel por presencia de restos metálicos o materiales acumulados alrededor del equipo. En concreto, el suelo de la zona de las máquinas herramienta presenta gran acumulación de virutas.

###### d.2.- Caída de objetos en manipulación

Caídas de piezas de difícil manipulación por peso o dimensiones.

###### d.3.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de chapas, varillas o materiales apilados en las cercanías del puesto.

###### d.4.- Pisadas sobre objetos

Pisadas sobre virutas, perfiles o sus restos presentes en el suelo.

###### d.5.- Choques y golpes contra objetos inmóviles

Golpes contra partes salientes de la máquina por distancias ente máquinas y elementos fijos no adecuadas que invaden la zona de trabajo.

También se pueden producir contra partes salientes de perfiles o chapas almacenadas alrededor del puesto.

###### d.6.- Choques y golpes contra objetos móviles

Golpes por partes de dobladoras en movimiento o piezas durante el proceso.

La zona de trabajo de las plegadoras está en el campo de acción del puente-grúa por lo que existe el riesgo de golpes con las cargas transportadas.

d.7.- Golpes y cortes por objetos y herramientas

Golpes contra piezas de grandes dimensiones durante el movimiento de elevación en el proceso de plegado por situarse el operario demasiado cerca de la pieza a mecanizar durante el movimiento de elevación. Cortes con las piezas a mecanizar que presenten rebabas.

d.8.- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

Atrapamiento en punto de operación entre punzón y matriz durante la sujeción de piezas pequeñas con la mano, durante el cambio de útiles de trabajo, por la posibilidad de acceso a la zona peligrosa durante el movimiento peligroso ya sea frontalmente, por los lados o por la parte posterior o bien por un accionamiento intempestivo del mano de accionamiento.

Atrapamiento durante la utilización de las máquinas herramienta sin protecciones.

d.9.- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos

Sobreesfuerzos durante la manipulación de materiales, durante la carga y descarga de la máquina.

Los principales riesgos ergonómicos detectados en este equipo son (Ergometal. Manual de Ergonomía para Máquinas del Sector del Metal. Extraído desde [http://laboral.ibv.org/index.php/es/publicaciones/publicacion/show\\_product/47/171](http://laboral.ibv.org/index.php/es/publicaciones/publicacion/show_product/47/171)):

- Alturas de utilización de la máquina inadecuadas.
- Posturas-movimientos inadecuados de cabeza y cuello, y de los codos.
- Situación incorrecta o inexistencia de la parada de emergencia.
- Desplazamiento de mandos en discordancia con el tipo de acción de control a realizar.

d.10.- Contactos eléctricos

Se pueden producir por un mal funcionamiento del equipo, existencia de cables con el aislamiento deteriorado, etc.

d.11.- Daños causados por seres vivos

Ver riesgo a.14

d.12.- Exposición a ruido

Exposición al ruido producido por la manipulación de las chapas o durante el proceso de plegado. Los equipos accionados con aire comprimido generar niveles elevados de ruido.

d.13.- Iluminación inadecuada

Provoca fatiga visual e incrementa el riesgo en general de sufrir accidentes. Resulta de la inadecuación de la intensidad luminosa en el puesto de trabajo en función del grado de detalle de las operaciones a efectuar, o de una mala orientación de las fuentes de luz, que provoque deslumbramientos, reflejos, distorsiones en la percepción de distancias, formas o colores o por la producción de sombras.

d.14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

Se pueden producir alteraciones fisiológicas por exposición a altas temperaturas en verano y bajas temperaturas en invierno. Teniendo en cuenta las limitaciones o condicionantes que puedan imponer, en cada caso, las características particulares del lugar de trabajo, de los procesos u operaciones que se desarrollen en él y del clima de la zona, la exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo ni, a ser posible, una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores.

d.15.- Proyección de partículas

Derivadas de la utilización de la sierra de disco para aluminio y del taladro de columna.

B) Deficiencias

Además de las indicadas para el puesto de Operario punzonadora-cizalla, durante la utilización de la sierra de disco para aluminio y el taladro de columna, los equipos de trabajo presentan las siguientes deficiencias:

- Parada de emergencia: el Anexo I del 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 indica “*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 bajo tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Si fuera necesario en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia.*”

Un dispositivo de parada de emergencia debe permitir parar una máquina en las mejores condiciones posibles. En el caso de elementos móviles, la parada de emergencia se realizará mediante una deceleración óptima de dichos elementos.

- Resguardo móvil con sistema de enclavamiento y/o dispositivos detectores de presencia en la parte posterior del equipo: el Anexo I . Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo. Puesto de mando del 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 indica “*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*”. La guía técnica elaborada por el Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo realiza la siguiente puntualización “ *Los equipos de trabajo de grandes dimensiones, tales como máquinas rotativas para periódicos, máquinas para fabricación de papel, trenes de laminación, grandes máquinas transfer, etc., en los que el operador no puede estar seguro de la ausencia de personas en todas las zonas peligrosas accesibles, deberán estar provistos de medios de control de acceso tales como resguardos móviles con dispositivos de enclavamiento o de enclavamiento y bloqueo y/o de dispositivos detectores de presencia que impidan la puesta en marcha de la máquina con operadores en zonas peligrosas y de un órgano de rearme que autorice o provoque una nueva puesta en marcha después de una intervención*”.

- Señalización de advertencia de los riesgos: tal y como indica el Anexo I : “*El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.*”  
Este requisito forma parte de las medidas preventivas clasificadas como medidas de información.

#### Hábitos de trabajo

- Es práctica habitual anular los sistemas de protección de la partes posterior de la plegadora Aximal para acceder con mayor rapidez cuando deben realizar cualquier operación.
- Utilización de la pistola de aire comprimido para la limpieza de virutas de las máquinas-herramienta, y espolsarse de la ropa virutas proyectadas.

#### C) Análisis de riesgo

La siguiente tabla muestra el análisis de los riesgos identificados.



Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

Localización: Fábrica Puestos de trabajo: Operario Plegadora							Evaluación:				
							<input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica Fecha evaluación: Fecha última evaluación:				
Peligro Identificativo (Factores de riesgo)	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	T O	M	I	IN
d.1. Caída de personas al mismo nivel	X			X			X				
d.2. Caída de objetos en manipulación		X		X				X			
d.3. Caída de objetos por desplome/derrumbamiento	X				X			X			
d.4.- Pisadas sobre objetos	X			X			X				
d.5. Choques/golpes contra objetos inmóviles	X				X			X			
d.6. Choques/golpes contra objetos móviles		X			X				X		
<b>d.7. Golpes y cortes por objetos o herramientas</b>			X			X				X	
<b>d.8. Atrapamiento/ aplastamiento por o entre objetos</b>			X			X				X	
<b>d.9. Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos</b>			X		X					X	
d.10. Contactos eléctricos	X				X			X			
d.11. Daños causados por seres vivos	X				X			X			
d.12. Exposición al ruido		X			X			X			
d.13. Iluminación inadecuada	X				X			X			
b.14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas	X			X			X				
<b>b.15. Proyección de fragmentos o partículas</b>			X		X					X	

Tabla 16: Estimación del riesgo Operario plegadora

*D) Medidas preventivas*

d.1.- Caída de personas al mismo nivel

Instrucciones de trabajo

- Limpiar periódicamente los restos o retales presentes en el suelo.
- El lugar de trabajo se limpiará periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlo en condiciones higiénicas adecuadas.
- Recoger de forma inmediata cualquier derrame de líquido.

d.2.- Caída de objetos en manipulación

- Uso de medios auxiliares (transpaletas, etc.) para trasladar cargas difíciles de manipular por peso o dimensiones.
- Sujetar firmemente la carga.

Equipos de protección individual

- Utilización de calzado de seguridad.
- Uso de guantes de protección.

d.3.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

- Disponer áreas de almacenamiento separadas suficientemente para evitar interacción con el área de trabajo del operario o con zonas de vehículos de carga que pudieran golpear las piezas y provocar el vuelco, desplazamientos, etc.
- Delimitar y señalizar las zonas de almacenamiento.
- Evitar que sobresalga el material fuera de los estantes o lugares de almacenamiento, en especial, en el caso de perfiles.
- Asegurar mediante topes, los elementos que pudieran rodar, o deslizarse y volcar.

d.4.- Pisadas sobre objetos

Ver riesgo d.1

d.5.- Choques y golpes contra objetos inmóviles

Medidas de control

- Mantener la distancia adecuada entre estanterías, máquinas, mobiliario, etc. (aproximadamente 1 metro).

- Señalizar horizontalmente mediante líneas amarillas en el suelo el perímetro de los equipos.
- Evitar que sobresalga el material fuera de los estantes, jaulas o lugares de almacenamiento.

#### Equipos de protección individual

- Utilización de calzado de seguridad.

#### d.6.- Choques y golpes contra objetos móviles

- Realizar un procedimiento de trabajo para el seguro manejo del puente-grúa cuando los operarios de plegadoras se encuentren trabajando.
- Cuando sujetemos una pieza con las manos y acompañemos su movimiento durante el ciclo de trabajo, tendremos especial cuidado en no realizar accionamientos bruscos que pueden derivar en golpes.
- Está prohibido anular los sistemas de protección de los equipos de trabajo.

#### d.7.- Golpes y cortes por objetos y herramientas

- Utilizar cada herramienta sólo para el trabajo que esté diseñada.
- Mantener el orden y limpieza en la zona de trabajo no dejando ninguna herramienta abandonada.
- Al finalizar el trabajo las herramientas se guardarán de modo ordenado y en un lugar dispuesto para ello.
- El trabajador revisará diariamente cada herramienta y llevará a cabo su mantenimiento y limpieza.
- Adquisición de herramientas de reconocida calidad y diseño ergonómico.
- Los mangos estarán limpios de aceite y grasa.
- Rechazar las herramientas con mango defectuoso.
- Usar el destornillador adecuado al tipo de tornillo.
- Para limar piezas pequeñas sujetarlas con mordazas.

#### Durante el uso de la instalación de aire comprimido

- Verificar las fugas de aire que pueden producirse por las juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.
- Las mangueras de aire comprimido se deben situar de forma que no se tropiece con ellas, ni que puedan ser dañadas por vehículos que pasen por encima. Un

sistema para impedir todo esto es el de colocar las mangueras en soportes elevados.

- No se deben gastar bromas dirigiendo la manguera de aire a otros. Puede tener consecuencias graves.
- Nunca se debe doblar la manguera para cortar el aire. Hay que cortar la fuente de alimentación.
- Aún cuando no trabaje, la máquina neumática no deja de tener peligro si está conectada a la manguera de aire. Usar siempre el dispositivo de seguridad.
- Debe ser rigurosamente prohibido el método de expulsar la herramienta con la presión del equipo neumático portátil, en lugar de quitarla con la mano.

#### d.8.- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

##### Medidas de control

- Las plegadoras de carezcan de marcado CE deberán ponerse en conformidad de acuerdo con el Real Decreto 1215/1997.
- Se deberá proceder al cerramiento posterior. La zona trasera puede disponer de puerta o bien de un dispositivo detector de presencia para el acceso del operario para labores de mantenimiento y operaciones de reglaje
- Se deberá proceder al cerramiento lateral. Estas protecciones podrán ser abatibles para facilitar si fuese necesario el cambio de punzón y matriz.
- Para la protección del trabajador contra el atrapamiento entre la matriz y el punzón puede instalarse:
  - Apartacuerpos
  - Resguardo móvil con enclavamiento
  - Barreras inmateriales
  - Mando a dos manos
- El equipo debe disponer de parada de emergencia accesible desde el punto de operación.
- Fijar perfectamente el utillaje y la matriz para impedir desamarres durante el proceso productivo.

##### Instrucciones de trabajo

- Durante el cambio de utillaje se deberá tener el equipo consignado para evitar arranques intempestivos durante esta maniobra.
- Cuando se trabaje con chapas de pequeñas dimensiones habrá que tener especial cuidado al realizar el accionamiento del equipo.

- En caso de cualquier anomalía bien se técnica o de seguridad provocar la inmediata parada del equipo mediante la pulsación de la parada de emergencia.
- Está prohibido llevar anillos, cadenas, pulseras o ropa holgada que pueda ser atrapada.
- Queda prohibido anular los sistemas de protección de los equipos de trabajo.

#### d.9.- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos

- Se recomienda la realización de una evaluación específica que determine si existe riesgo ergonómico. Ver riesgo a.9
- En general, se recomienda que las alturas de trabajo no sobrepasen la altura de hombros del trabajador ni que queden por debajo de la altura de los nudillos, e idealmente deberían estar comprendidas entre la altura de cintura y codos.
- Posibilidad de la instalación de accesorios y dispositivos que pueden facilitar al operario el trabajo en la plegadora mejorando las condiciones de su puesto (Ergometal. Manual de Ergonomía para Máquinas del Sector del Metal. Extraído desde [http://laboral.ibv.org/index.php/es/publicaciones/publicacion/show\\_product/47/171](http://laboral.ibv.org/index.php/es/publicaciones/publicacion/show_product/47/171)):
  - Sistemas de topes: Son mecanismo de ayuda al posicionamiento de las piezas a plegar.
  - Ayudas de plegado. También llamados brazos acompañadores, son mecanismos que ayudan al plegado, pueden estar colocadas tanto en el lado de manejo como en el lado de tope posterior. Se utilizan para el mecanizado de grandes chapas o paneles.
  - Soportes delanteros: Se recomienda que puedan instalarse a lo largo de toda la anchura de la misma, y que tengan un tope retráctil, de manera que se puedan usar los soportes en todo el rango de la máquina en función del tamaño de la pieza a manipular.
  - Compensación hidráulica. Permite regular fácilmente el plegado de la chapa en la parte central abriendo o cerrando un grifo, facilitando que el operario no tenga que aflojar ni regular todas las cuñas que soportan los punzones.
- Se recomienda establecer pausas cortas y frecuentes durante la jornada de trabajo, en las cuales es aconsejable abandonar el puesto de trabajo y realizar un pequeño paseo, con el fin de compensar la monotonía del manejo de la dobladora.

#### En la manipulación manual de cargas

- Utilización en la medida de lo posible de ayudas mecánicas para la manipulación de los materiales.

- Agarrar la carga fuertemente con ambas manos y mantener los brazos pegados al cuerpo para que éste soporte todo el peso.
- Durante el transporte de la carga llevarla de manera que no interfiera el campo de visión. Para el levantamiento de la carga utilizar las piernas flexionando las rodillas. Mantener los pies separados, doblar las rodillas para levantar la carga del suelo manteniendo la espalda recta.
- En esta posición se tomará impulso con los músculos de las piernas y se levantará la carga.
- Se evitará torcer el cuerpo con la carga suspendida. Para realizar un giro se moverán los pies hasta que el tronco permanezca recto frente al lugar de destino de la carga.
- Mantener la carga lo más cercana al cuerpo posible y si la carga es excesiva realizar la tarea entre varias personas o preferentemente utilizar carretilla de mano.

#### d.10.- Contactos eléctricos

Además de los indicados para el riesgo c.10:

- Antes de utilizar herramientas eléctricas deberá comprobarse la correcta conexión de su puesta a tierra, salvo en el caso de que se trate de una herramienta de doble aislamiento, para la que no es necesaria.
- En caso de utilizar prolongadores, éstos deberán estar en buen estado y sin daños en su aislamiento.
- Las herramientas se deben conectar a un cuadro eléctrico montado por un instalador electricista autorizado, que comprenda como mínimo un interruptor diferencial de corte de alta sensibilidad y dispositivos de protección contra sobrecargas.
- Previamente al accionamiento de un equipo de trabajo eléctrico, se debe comprobar que la clavija, la base del enchufe y el cable de unión están en perfectas condiciones.

#### d.11.- Daños causados por seres vivos

- Se recomienda la vacunación antitetánica para los operarios que manejen planchas metálicas, por su especial riesgo de sufrir cortes, con el fin de evitar infecciones por la bacteria *Clostridium tetanii* presente en el óxido de los metales.
- Utilización de guantes de protección.

d.12.- Exposición a ruido

- Se deberá realizar una nueva medición del nivel de ruido y atender a lo indicado en el informe técnico.

Formación e información

- De conformidad con lo dispuesto en los artículos 18.1 y 19 de la Ley 31/1995, el empresario velará porque los trabajadores que se vean expuestos en el lugar de trabajo a un nivel de ruido igual o superior a los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción y/o sus representantes reciban información y formación relativas a los riesgos derivados de la exposición al ruido

Vigilancia de la salud

- De acuerdo con el art. 11 del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido *“Cuando la evaluación de riesgos prevista ponga de manifiesto la existencia de un riesgo para la salud de los trabajadores, el empresario deberá llevar a cabo una vigilancia de la salud de dichos trabajadores”*.

Equipos de protección individual

- Se deberá hacer uso de los protectores auditivos.

d.13.- Iluminación inadecuada

- Se deberá realizar mediciones del nivel de iluminación y atender a las recomendaciones indicadas en el informe.
- Instalación de iluminación localizada en la zona de plegado para tener una mejor visibilidad del punto de operación.

d.14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

Ver riesgo a.18

d.15.- Proyección de partículas

- Las máquinas herramientas que carezcan de marcado CE se deberán poner en conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.
- Está prohibido anular los sistemas de protección de los equipos.
- Se recomienda realizar la limpieza de los lugares de trabajo de las máquinas-herramienta mediante un cepillo o aspiración y no con el uso del aire comprimido.



- Queda prohibida la utilización de la manguera de aire comprimido para la limpieza personal. Se han producido lesiones graves en los ojos, oídos y boca.

#### Equipos de protección individual

- Utilización de gafas de protección.

### E) *Resultados*

La estimación de los riesgos detectados, señala la existencia de tres riesgos importantes sobre los que la empresa deberá tomar medidas correctoras de forma inmediata.

1. Golpes y cortes con herramientas (d.7), atrapamiento/aplastamiento por o entre objetos (d.8) y proyección de partículas (b.15) están directamente relacionados con la existencia de equipos de trabajo sin el marcado CE ni puesta en conformidad. Se deberán poner en conformidad con el Real Decreto 1215/1997. Además, se deberá hacer uso de los equipos de protección individual para proteger a los trabajadores del riesgo residual.
2. Sobreesfuerzos y movimientos repetitivos (d.9). Deberá realizarse un estudio ergonómico que determine de forma específica las medidas correctoras oportunas. Los trabajadores recibirán la formación e información adecuada para la correcta manipulación manual de cargas.

La empresa planificará las actuaciones a realizar marcando los plazos de implantación así como el coste y el responsable de la implantación.

#### 9.2.5.- Evaluación de riesgos. Puesto: Soldador

##### A) *Identificación de riesgos*

###### e.1.- Caída de personas al mismo nivel

En este puesto de trabajo se pueden producir por el tropiezo con las mangueras del equipo de soldadura. Además, de la práctica habitual de dejar materiales y herramientas en el suelo.

###### e.2.- Caída de objetos en manipulación

Durante el transporte de las botellas de gas, desde su lugar de almacenamiento hasta el puesto de trabajo, se puede producir la caída de las mismas si no se realiza con los medios auxiliares adecuados.

También se puede producir la caída de los materiales que se van a soldar durante su colocación en la mesa de trabajo o al finalizar las tareas de soldado.

e.3.- Pisadas sobre objetos

Se producen por la presencia de cables, mangueras, materiales o herramientas dejadas por el suelo.

Además, se pueden producir por la existencia de virutas o restos de materiales producidos durante la soldadura o la utilización de los equipos portátiles durante las tareas de acabado.

e.4.- Choques contra objetos inmóviles

En ocasiones, el tamaño o longitud de las piezas a soldar es mayor que el banco de trabajo o de las jaulas que donde se almacenan y transportan. Es por ello, que se pueden producir golpes con estos materiales.

e.5.- Choques/golpes contra objetos móviles

Para el transporte de las botellas de gas, desde el punto de almacenamiento y el puesto de trabajo, se debe circular por el campo de acción del puente-grúa, existiendo la posibilidad de golpes con las cargas transportadas.

e.6.- Golpes/cortes con objetos o herramientas

Se pueden producir durante las tareas de acabado, donde se emplea la pulidora, lijadora y otras herramientas manuales.

e.7.- Proyección de partículas

Durante el proceso de soldadura se desprenden partículas procedentes del material trabajado. Durante las tareas de picado o descascarillado de la escoria del cordón de soldadura.

e.8.- Sobreesfuerzos. Posturas inadecuadas

Los principales riesgos detectados durante las tareas de soldadura son: posturas forzadas y estáticas, manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos.

1.) Posturas forzadas y estáticas

La soldadura de determinados elementos del ascensor, como son puertas y marcos, conlleva mantener la misma postura durante un periodo prolongado de tiempo. Se mantiene una postura de pié, estática, que requiere mantener el tronco, codo y cuello flexionados.

En la soldadura los problemas más comunes son:

- **Síndrome del pronador redondo:** Asociado a la rápida pronación del antebrazo; pronación con fuerza, pronación con flexión de la muñeca.
- **Tendinitis del hombro:** Asociada siempre a trabajos de soldadura realizados por encima del hombro.
- **Síndrome de la salida torácica o costoclavicular:** Asociada siempre a trabajos de soldadura realizados por encima del hombro.
- **Atrapamiento del nervio cubital; síndrome del canal de Guyón:** Extensión y flexión prolongada de la muñeca; flexión mantenida del codo con presión del encaste cubital, ambas situaciones típica en la soldadura.
- **Síndrome del túnel carpiano** por compresión del nervio mediano en la muñeca: Asociado a tareas o movimientos forzadas de la mano mientras se suelda.

## 2.) Manipulación de cargas y la fuerza empleada.

En los trabajos de soldadura por puntos, el equipo es sostenido por un sistema flotante debido a su peso. Sin embargo, durante el tiempo que tardan en realizar las soldaduras son los trabajadores quienes soportan todo el peso del equipo, además de mantener todo el tiempo el tronco flexionado.

Durante este proceso es cuando mayor peso manipulan los trabajadores, ya que estas puertas tienen un peso aproximado de 35 Kg. Durante el proceso los operarios deben levantar y voltear la puerta para realizar la soldadura de todos los elementos y por último trasladan la puerta del banco de trabajo a la jaula de almacenamiento.

Los problemas originados son: lesiones músculo-esqueléticas sobre todo en la espalda (lumbalgias, hernias discales, etc.) pero también en brazos y manos. En la región lumbar, los discos intervertebrales son los tejidos que habitualmente presentan problemas. En el cuello y las extremidades superiores son frecuentes los trastornos de tendones y nervios, mientras que en las extremidades inferiores es la osteoartritis el proceso patológico más importante.

## 3.) El tiempo empleado en la realización de la tarea.

### 4.) Repetición

Se da cuando el trabajador está usando constantemente sólo un grupo de músculos y tiene que repetir la misma función todo el día. El 60,5 % de los soldadores realiza movimientos repetitivos con brazos y manos (VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, 2007. Extraído el día 27 de Julio de 2011 desde [http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe\\_VI\\_ENCT.pdf](http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe_VI_ENCT.pdf)).

## e.9.- Contactos térmicos

Se pueden producir por el contacto con las superficies soldadas o bien por la proyección de partículas incandescentes.

e.10.- Contactos eléctricos

Se pueden ocasionar en el circuito de alimentación por deficiencias de aislamiento, en las conexiones a la red o a la máquina y en el circuito de soldadura cuando está en vacío (tensión superior a 50 V).

e.11.- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Durante el proceso de soldadura se produce un desprendimiento de humos que pueden contener elementos nocivos, bien en forma de gases o de partículas en suspensión. También existe el riesgo de inhalación de gases debido a fugas existentes en las botellas que los contienen.

El origen de estos contaminantes se encuentra en el material soldado (material base o su posible recubrimiento), el material aportado (metal de aporte, escorificantes, fundentes, desoxidantes, gas de protección), y en el aire que constituye el entorno de la zona de soldadura (origen en parte de los gases nitrosos, ozono y monóxido de carbono).

En casi todos los procesos de soldadura se encuentran:

- A) **Humos metálicos** que dependerán de una serie de factores como son el punto de fusión y el de vaporización. Hay que tener en cuenta el tipo de soldadura que se emplea, siendo aquella que alcance mayor temperatura la que con más facilidad producirá humos metálicos. El plomo, cinc y cadmio tienen bajos estos parámetros por lo que se forman fácilmente humos metálicos al soldar estos metales.
- B) **Gases** que se desprenden al soldar, bien porque se utilice para proteger la soldadura CO<sub>2</sub>, Argón, Helio, etc., o bien porque se desprenden de los revestimientos de electrodos o piezas a soldar. Así, se encuentran vapores nitrosos, siendo el NO<sub>2</sub> el que mayor concentración. Las operaciones realizadas al arco con electrodo revestido son las que dan una mayor concentración de estos vapores, siendo el más peligroso el corte al arco con electrodo de Tungsteno. En el caso de la soldadura oxiacetilénica, cuando el soplete quema al vacío, las concentraciones de NO<sub>2</sub> son mayores que durante el proceso de soldeo. El Ozono (O<sub>3</sub>) es otro de los gases producidos por la emisión de rayos ultravioleta que generan las operaciones de soldadura. La producción de O<sub>3</sub> es menor cuando el gas protector es argón que cuando es Helio.

Cuando las piezas contienen restos de disolventes clorados, como tricloroetileno, percloroetileno, etc., por acción de la radiación ultravioleta se pueden descomponer, originando gases fuertemente tóxicos e irritantes como el fosgeno.

Los humos metálicos son irritantes primarios. Su efecto está directamente localizado en las vías respiratorias y va desde una simple inflamación pulmonar o neumonitis, a la acumulación de fluidos en los pulmones (edemas) y pérdida de elasticidad del tejido pulmonar (enfisema). También pueden aparecer bronquitis crónicas. Ejemplos: cromo (Cr); cadmio (Cd); níquel (Ni).

La exposición general a los humos ocasiona diversos tipos de neumoconiosis (enfermedad producida por acumulación de partículas en los pulmones, que pueden

producir sobrecarga pulmonar y disminución de la capacidad respiratoria). Entre éstas se pueden diferenciar:

- Afecciones generadas por acumulación de materia particulada en el pulmón.
- Neumoconiosis benigna ocasionada por la inhalación de humos relativamente atóxicos y que con efecto inflamatorio poco acusado. Ejemplos: aluminio (Al); hierro (Fe); estaño (Sn).
- Neumoconiosis maligna productora de toda una serie de alteraciones de la función pulmonar que pueden desencadenar en tumores (mesioteliomas). Ejemplos: cobre (Cu); berilio (Be); cromo (Cr); níquel (Ni).

Si bien se trata de tóxicos pulmonares primarios (acción sobre el tejido pulmonar), su efecto básico puede desarrollarse en otros órganos diferentes a las vías respiratorias, siendo éste su vehículo de entrada:

- Efectos en el sistema dérmico. Existe la posibilidad de ejercer una acción local sobre la piel u otros tejidos, dando lugar a dermatitis, alergia y sensibilización por contacto.
- Cáncer. se han evidenciado algunos mecanismos de acción generadores de determinados procesos tumorales.

En la Tabla 17 se muestran las enfermedades o afecciones generadas por los humos metálicos y sus óxidos (Guía para la gestión de la higiene industrial en el sector del metal. Extraído desde <http://web.fade.es/es/portal.do?IDM=611&NM=4>):

Metal	Afecciones
Plomo	Anemias temporales, debilidad, encefalopatías, somnolencia, dolores abdominales y musculares en general, fatiga, inapetencia, adelgazamiento, vómitos, pérdida de memoria. Actúa sobre el sistema nervioso central y periférico, riñón y afecta a la reproducción.
Cromo	Cromo Úlceras de cromo, dermatitis, efectos respiratorios agudos, ulceración del tabique nasal, efectos sobre el riñón y el hígado, tumores bronquiales. Es un carcinogénico de Tipo 2.
Cadmio	Cadmio Es un irritante de los ojos y el tracto respiratorio, la inhalación de los humos puede ocasionar edema pulmonar y fiebres. Anemias y afecciones del riñón. Es un carcinogénico de Tipo 2.
Níquel	Neumonitis, dermatitis alérgica (sarna del níquel). Asma y afección de los pulmones. Inflamaciones y ulceraciones del tabique nasal. Fiebres. Es un carcinogénico de Tipo 1.
Hierro	Puede ocasionar lesiones y trastornos en los pulmones, como puede ser la siderosis (si bien su efecto cesa al cesar la exposición).
Aluminio	Aluminio Irritante del tracto respiratorio, pulmones y mucosas. Su óxido puede generar la enfermedad de Shaver o aluminosis.
Berilio	Cortas exposiciones irritan el tracto respiratorio, puede originar neumonitis química. Es un sensibilizante de la piel. Exposiciones prolongadas pueden dar lugar a una berilosis (tos, pérdida de peso, debilidad...). Es un carcinogénico de Tipo 2.

Tabla 17: Enfermedades generadas por la inhalación de humos de soldadura

e.12.- Daños causados por seres vivos

Al igual que en los anteriores puestos, los soldadores están expuestos al Tétanos.

e.13.- Exposición a ruido

Los soldadores están expuestos a ruido durante el proceso de soldado de piezas y por la proximidad del puesto a las punzonadoras.

e.14.- Iluminación inadecuada

Durante la ejecución de trabajos de soldadura se pueden crear zonas de sombra producidas por la posición del trabajador, que dificultan la realización de los trabajos.

e.15.- Exposición a radiaciones

Durante el proceso de soldadura los trabajadores están expuestos a radiaciones no ionizantes, en concreto radiaciones infrarrojas y ultravioletas.

Las características de las radiaciones infrarrojas se han descrito en el riesgo c.16 del puesto de Operario de cortadora láser.

El arco eléctrico produce una elevada emisión de radiación lumínica y ultravioleta, que puede producir conjuntivitis actínica y quemaduras superficiales de la piel.

Dada la estrecha dependencia entre la longitud de onda y los efectos biológicos que produce, la medida principal de cualquier fuente de Radiaciones ultravioleta es su potencia espectral o la distribución de su irradiancia espectral. Ésta debe medirse con un espectro-radiómetro, constituido por un sistema óptico de entrada adecuado, un monocromador y un detector e indicador de radiaciones ultravioletas. Este tipo de instrumento no es de uso frecuente en higiene industrial.

En muchas situaciones prácticas se utiliza un medidor de radiaciones ultravioletas de banda ancha para determinar los tiempos de exposición seguros. A efectos de seguridad se puede configurar la respuesta espectral con arreglo a la función espectral utilizada para las directrices de exposición de la ACGIH y de la IRPA.

También existen dosímetros personales de radiaciones ultravioletas (por ejemplo, película de polisulfona).

En la normativa española no existen valores límite. Se pueden tomar como referencia los valores límite de exposición establecidos por la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) para el Ultravioleta de 320 a 420 nm (Tabla 18) (Guía para la gestión de la higiene industrial en el sector del metal. Extraído desde <http://web.fade.es/es/portal.do?IDM=611&NM=4>):

## Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

Tiempo de Exposición	Valor Límite de Exposición
T (tiempo) $\geq$ 1000 s (16 minutos)	Límite = 1 mW/cm <sup>2</sup>
T (tiempo) < 1000 s	Límite = 1 J/cm <sup>2</sup>

Tabla 18: tiempos de exposición y valores límites de exposición

### e.16.- Incendio/Explosión

Los riesgos de incendio y explosión se pueden deber a un montaje incorrecto o botella en mal estado, por retorno de la llama en soldadura con soplete o bien por fugas o sobrecalentamientos incontrolados en las botellas.

Además, se puede producir un incendio en el caso de que las chispas y restos de metales fundidos durante el proceso de soldadura alcancen materiales situados en la cercanía del puesto de trabajo.

El riesgo de explosión existe por el uso de acetileno. Por ejemplo, todo ambiente que contenga entre el 2,5% y el 80% de acetileno es explosivo. A la menor proporción de la mezcla aire-combustible que puede inflamarse se llama “límite inferior de inflamabilidad”.

El documento de Límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2010 clasifica al acetileno como asfixiante simple, es decir, al estar presente en el aire, actúa desplazando al oxígeno y disminuyendo su concentración, sin efecto toxicológico.

Este tipo de sustancias no tienen un valor Límite Ambiental asignado y el único factor limitador de la concentración viene dado por el oxígeno disponible en el aire, que debe ser al menos del 18%.

En bajas concentraciones tiene un efecto anestésico. Al desplazar el oxígeno del aire se pueden presentar mareos, dolor de cabeza, ruido en los oídos, sueño, pérdida del conocimiento, depresión en todos los sentidos. Con falta de oxígeno suficiente (atmósferas por debajo del 10%) puede causar movimientos convulsivos, colapso respiratorio y muerte.

### e.17.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

La radiación térmica es uno de los mayores problemas en los trabajos de soldadura, en particular cuando la soldadura se desarrolla a altas temperaturas.

### e.18.- Caída por objetos por desplomes o derrumbamiento

Caída o desplazamiento del elemento a soldar. Caída de las botellas de gas por un deficiente almacenamiento o sujeción durante las tareas de soldado.

*B) Deficiencias*

Equipos de trabajo

- Todos los puestos de soldadura de la empresa carecen de sistema de extracción localizada.
- Se detectan mangueras de equipos envueltos en cinta aislante.
- El banco de trabajo de los soldadores es demasiado bajo. Las posturas y movimientos realizados por el trabajador dependen en gran medida de la posición relativa de la pieza. Alturas muy bajas llevan asociado posturas forzadas de cabeza, cuello, tronco y piernas.

Hábitos de trabajo

- Los trabajadores no hacen uso de los equipos de protección auditiva.
- Durante el manejo de la radial y la lijadora, los trabajadores no hacen uso de las gafas de protección.

*C) Análisis de riesgos*

En la Tabla 19 se muestra la estimación de los riesgos detectados.



Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

Localización: Fábrica Puestos de trabajo: Soldador							Evaluación:				
							<input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica				
							Fecha evaluación:				
							Fecha última evaluación:				
Peligro Identificativo (Factores de riesgo)	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	T O	M	I	IN
e.1. Caída de personas al mismo nivel	X			X			X				
e.2. Caída de objetos en manipulación		X			X				X		
e.3. Pisadas sobre objetos		X		X				X			
e.4. Choques y golpes contra objetos inmóviles		X			X				X		
e.5. Choques y golpes contra objetos móviles	X				X			X			
e.6. Golpes y cortes por objetos o herramientas	X				X			X			
e.7. Proyección de fragmentos o partículas		X			X				X		
<b>e.8. Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas</b>			X		X					X	
e.9. Contactos térmicos		X		X				X			
e.10. Contactos eléctricos	X				X				X		
<b>e.11. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas</b>			X		X					X	
e.12. Daños causados por seres vivos	X				X			X			
e.13. Exposición al ruido		X			X				X		
e.14. Iluminación inadecuada		X			X				X		
e.15. Exposición a radiaciones	X				X			X			
e.16. Incendio/Explosión	X					X			X		
e.17. Exposición a temperaturas ambientales extremas		X		X				X			
e.18.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	X				X			X			

Tabla 19: Estimación del riesgo puesto Soldador

D) *Medidas preventivas*

e.1.- Caída de personas al mismo nivel

- Mantener el orden y la limpieza
- Recoger los cables, mangueras, etc. de los equipos de soldadura, que no estén utilizando y dejarlos recogidos en una zona determinada para ello.

e.2.- Caída de objetos en manipulación

Medidas de control

- Evitar el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas en posición horizontal. Moverlas, incluso para cortas distancias, empleando carretillas adecuadas y utilizando cadenas o abrazaderas para sujetarlas
- En caso de utilizar un equipo de manutención mecánica para su desplazamiento, las botellas deben depositarse sobre una cesta, plataforma o carro apropiado con las válvulas cerradas y tapadas con el capuchón de seguridad.

Instrucciones de trabajo

- Manipular todas las botellas como si estuvieran llenas.
- Las botellas no deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal. Lo más seguro es moverlas con la ayuda de una carretilla diseñada para ello y debidamente atadas a la estructura de la misma. En caso de no disponer de carretilla, el traslado debe hacerse rodando las botellas, en posición vertical sobre su base o peana.
- No manejar las botellas con las manos o guantes grasientos.

Equipos de protección individual

- Utilización de guantes de protección
- Uso de calzado de seguridad

e.3.- Pisadas sobre objetos

- Mantener el orden y la limpieza del puesto de trabajo.
- Limpiar periódicamente los restos o retales presentes en el suelo.
- Disponer de contenedores adecuados para recoger los restos de mecanizado.

e.4.- Choques/golpes contra objetos inmóviles

Procedimiento de trabajo

- Evitar que sobresalga material de las zonas o lugares delimitados para su almacenamiento.
- Almacenar en las zonas destinadas para ello.
- Mantener el orden y la limpieza en el puesto de trabajo (no abandonar objetos, herramientas, etc.).

e.5.- Choques/golpes contra objetos móviles

Medidas de control

- Los elementos en movimiento dispondrán de avisadores luminosos y/o acústicos que avisen de su movimiento o desplazamiento.
- Los elementos en desplazamiento dispondrán de dispositivos de seguridad (paradas de emergencia, bordes sensibles, etc.).

e.6.- Golpes/cortes con objetos o herramientas

En el uso de la radial y la lijadora

- Se seleccionará adecuadamente el estado de desgaste del disco y su idoneidad para el material al que se ha de aplicar.
- Cerciorarse de que el disco gira en el sentido correcto y con la carcasa de protección sobre el disco firmemente sujeta.
- Durante el cambio de lija o de disco, se deberá tener el equipo consignado para evitar arranques intempestivos durante esta maniobra.

Durante la utilización de herramientas manuales

- Adquisición de herramientas de reconocida calidad y diseño ergonómico.
- Revisión, mantenimiento y limpieza de la herramienta y de los útiles.
- Elección y uso adecuado de la herramienta en función del trabajo a realizar.
- Guardar las herramientas ordenadas y en lugar seguro al finalizar el trabajo.
- Los mangos estarán limpios de aceite y grasa.
- Rechazar las herramientas con mango defectuoso.
- Usar el destornillador adecuado al tipo de tornillo.
- Para limar piezas pequeñas sujetarlas con mordazas.

Equipos de protección individual

- Utilización de calzado de seguridad.

e.7.- Proyección de fragmentos o partículas

Además de los riesgos especificados en el riesgo d.6:

Medidas de control

- Se deben utilizar mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de operarios e instalaciones de la proyección de fragmentos o partículas incandescentes de metal.

Equipos de protección individual

- Se utilizarán gafas de protección contra proyección de partículas durante las tareas de acabado con la radial o lijadora.
- Uso de protección personal contra las chispas del oxicorte. Guantes con manguitos, polainas y mandil de cuero, ropa de trabajo.

e.8.- Sobreesfuerzos

Se deberá realizar un estudio ergonómico con el fin de determinar si las posturas que se adoptan durante las tareas de soldadura pueden causar daños en la salud de los trabajadores.

Hay una gran variedad de métodos para la evaluación del riesgo ergonómico, que van desde un análisis de todos los factores que pueden ocasionar un riesgo ergonómico (ambiente físico, carga física, carga mental etc.); al análisis concreto del manejo manual de materiales o de una zona particular del cuerpo como la muñeca, codo u hombro. El método escogido debe ofrecer una buena aproximación a los grados de riesgo.

Los métodos que pueden emplearse para la evaluación específica del riesgo ergonómico son:

- Ergo /IBV: En el caso de las posturas forzadas, permite evaluar el nivel de riesgo de las posturas inadecuadas de la espalda, los brazos y las piernas. El módulo de manipulación manual de cargas simple y múltiple permite analizar tareas de levantamiento, transporte, empuje o arrastre de cargas, y determinadas combinaciones de estas acciones, calculando un índice de riesgo para la zona dorsolumbar de la espalda.
- Método REBA (Rapid Entire Body Assessment): Este método permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar desórdenes traumáticos acumulativos debidos a la carga postural dinámica y estática. permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera

determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador.

- Método OWAS (Ovako Working Analysis System): Se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo, combinado con observaciones sobre las tareas. Su objetivo consiste en una evaluación del riesgo de carga postural en términos de frecuencia x gravedad.
- Método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: Este Método ha sido diseñado para evaluar los riesgos derivados de las tareas de levantamiento y depósito de cargas en postura "de pie".

A nivel general, y hasta que se realicen los estudios específicos se proponen las siguientes medidas preventivas:

- Con el fin de reducir la carga de trabajo estática, se debe actuar sobre alguno de los siguientes factores (Douwes et al. 1999):
  - Mejora del Diseño del Puesto de Trabajo: mejora de la postura de trabajo, optimizando tanto el equipo como el espacio de trabajo, disminución de la fuerza externa aplicada. Tanto la fuerza como la postura se pueden controlar a través de variables tales como la altura del plano de trabajo, los alcances y la fuerza requerida para operar un determinado dispositivo.
  - Mejoras organizacionales: la reducción del tiempo durante el cual se mantiene la postura así como la aplicación de pausas de descanso suficientes y adecuadamente distribuidas.
- Evitar siempre que sea posible la manipulación manual de cargas mediante la utilización de la transpaleta o bien solicitando ayuda a los carretilleros.
- Se recomienda no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un sólo operario. Pedir ayuda a uno o varios compañeros cuando la carga a transportar sea pesada, voluminosa o irregular.
- La altura ideal de trabajo para el soldador sería la altura del codo o ligeramente inferior. En el caso de los hombres se situaría entre los 99 – 109 cm y para las mujeres, entre los 87 – 98 cm. Siempre debe evitarse que el trabajador deba doblar la espalda o trabajar de rodillas, dado que serían posturas forzadas mantenidas durante toda la realización del trabajo.
- El equipo de soldadura y aquellas herramientas y útiles más utilizados deberán colocarse en la zona de alcance óptima y los de menos uso se deberán situar en las zonas de alcance medio o bajo.

e.9.- Contactos térmicos

Instrucciones de trabajo

- No dejar abandonados o de forma desordenada los sopletes o pistolas.
- Señalizar las piezas recién soldadas.

Equipos de protección individual

- Utilización de guantes de protección
- Utilización de ropa de protección.

e.10.- Contactos eléctricos

Medidas de control

- Para proteger de contactos eléctricos directos e indirectos a los operarios los equipos de soldadura pueden protegerse mediante dos sistemas, uno electromecánico que consiste en introducir una resistencia en el primario del transformador de soldadura (resistencia de absorción) para limitar la tensión en el secundario cuando está en vacío y otro electrónico que se basa en limitar la tensión de vacío del secundario del transformador introduciendo un TRIAC en el circuito primario del grupo de soldadura. En ambos casos se consigue una tensión de vacío del grupo de 24 V, considerada tensión de seguridad.
- La pinza debe ser la adecuada al tipo de electrodo utilizado y que además sujete fuertemente los electrodos. Por otro lado debe estar bien equilibrada por su cable y fijada al mismo de modo que mantenga un buen contacto. Asimismo el aislamiento del cable no se debe estropear en el punto de empalme.
- Los cables de alimentación deben ser de la sección adecuada para no dar lugar a sobrecalentamientos. Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal > 1000 V. Los bornes de conexión de la máquina y la clavija de enchufe deben estar aislados.
- La carcasa debe conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en caso de que se produzca una corriente de defecto.

Instrucciones de trabajo

- Conectar directamente el cable de masa sobre la pieza a soldar.
- Utilizar herramientas eléctricas que tengan doble aislamiento.
- Se debe también cortar la corriente antes de realizar cualquier manipulación sobre la máquina, incluso moverla.

## Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

---

- No se debe dejar conectada la máquina cuando se suspenda el trabajo o se realice un descanso.
- No se debe permitir que los cables descansen sobre charcos, superficies calientes, rebordes filosos, etc., o cualquier otro lugar que perjudique su aislamiento.
- Se debe evitar que los cables sean pisados por vehículos, o que las chispas de la soldadura caigan sobre ellos.
- Utilizar guantes al colocar el electrodo y, además, al desconectar la máquina.
- No apoyar la pinza sobre materiales conductores, siempre sobre materiales aislantes.
- Utilizar guantes al colocar el electrodo y, además, al desconectar la máquina.

### e.11.- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

#### Medidas de control

- Se deberán realizar mediciones de contaminantes químicos para conocer la concentración de determinados compuestos en el ambiente de trabajo.
- Para evitar la exposición del trabajador a humos y gases generados durante el proceso de soldadura se debe instalar un sistema de extracción localizada por aspiración que capta los vapores y gases en su origen. Por las características de los puestos de soldadores, esta extracción podría realizarse mediante campanas móviles.
- Se debe disponer de las fichas de datos de seguridad de productos utilizados (materiales de aporte).

#### Instrucciones de trabajo

- Queda prohibido comer, beber o fumar en el puesto de trabajo.
- Lavarse las manos cuando se termine el trabajo.

#### Equipos de protección individual

- Hasta que se instale un sistema de extracción localizada, los trabajadores deberán hacer uso de protecciones de las vías respiratorias.

### e.12.- Daños causados por seres vivos

Ver riesgo a.14

e.13.- Exposición al ruido

- De acuerdo con el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, deberá realizarse una evaluación específica con el fin de conocer los niveles de ruido a los que están sometidos los trabajadores. De acuerdo con los resultados deberán implantarse una serie de medidas correctoras que reduzcan el nivel de ruido o el tiempo de exposición.

Formación e información

- De conformidad con lo dispuesto en los artículos 18.1 y 19 de la Ley 31/1995, el empresario velará porque los trabajadores que se vean expuestos en el lugar de trabajo a un nivel de ruido igual o superior a los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción y/o sus representantes reciban información y formación relativas a los riesgos derivados de la exposición al ruido.

Vigilancia de la salud

- De acuerdo con el art. 11 del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido “Cuando la evaluación de riesgos prevista ponga de manifiesto la existencia de un riesgo para la salud de los trabajadores, el empresario deberá llevar a cabo una vigilancia de la salud de dichos trabajadores”.

Equipos de protección

- Utilización de protección auditiva.

e.14.- Iluminación inadecuada

- Deberán realizarse nuevas mediciones del nivel de iluminación para conocer las condiciones actuales de iluminación y en caso de estar por debajo de los niveles indicados en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, proponer las medidas correctoras adecuadas.

e.15.- Exposición a radiaciones

Medidas de control

- Se deben utilizar mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de operarios de radiaciones ultravioletas y luminosas. El material debe estar hecho de un material opaco o translúcido robusto. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación. Se debería señalar con las palabras: PELIGRO ZONA DE SOLDADURA, para advertir al resto de los trabajadores.



- Mantenimiento adecuado de los equipos de soldadura.

#### Vigilancia de la salud

- De acuerdo con el art. 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales “ El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo”.

#### Equipos de protección individual

- Utilizar gafas de protección.
- Pantalla facial
- Mandil, polainas
- Ropa de trabajo
- Zapatos de seguridad

### e.16.- Incendio/Explosión

#### Medidas de control

- Las botellas de gas deben disponer de válvulas antiretroceso.
- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.

#### Instrucciones de trabajo

- Se debe evitar soldar con la ropa manchada con grasa, disolventes, o cualquier sustancia inflamable.
- Cambiar los mangos en mal estado, tanto de la pinza como del equipo de soldar.
- Está totalmente prohibido fumar en la sección de fábrica.
- No manejar las botellas con las manos o guantes grasientos.

### Soldadura con oxi-acetilénica

- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.
- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo, y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.

- Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas.
- Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca “cero” con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.
- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.
- Abrir el grifo de la botella lentamente; en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.
- Las botellas no deben consumirse completamente pues podría entrar aire.
- Se debe conservar siempre una ligera sobrepresión en su interior.
- La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.
- Las averías en los grifos de las botellas debe ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso el desmontarlos.
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.
- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.
- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.
- En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula del acetileno y después la del oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.

#### Formación e información

- Para dar cumplimiento a los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores deben recibir información además sobre la correcta utilización de estos equipos y sus riesgos, así como impartir la formación adecuada.

e.17.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

Medidas de control

- Se debe realizar una nueva medición de las condiciones termohigrométricas del puesto y se atenderá a las medidas correctoras indicadas en el informe.
- Según lo dispuesto por el Real Decreto de Lugares de Trabajo, la temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros (donde se incluye la soldadura) estará comprendida entre 14 y 25° C.

A nivel general se recomienda:

- El lugar de trabajo debe estar bien ventilado.
- El objeto debe poseer un efectivo aislamiento térmico.
- El soldador no debe adoptar posiciones forzadas o cargar equipo pesado.

Equipo de protección individual

- Equipo de protección personal apropiado, como guantes con aislamiento térmico.

E) *Resultados*

Como resultado del análisis de riesgos, se detectan dos riesgos importantes que la empresa deberá adoptar de forma inmediata las medidas correctoras con el fin de eliminarlos. Estos riesgos son:

1. Exposición a sustancias tóxicas o nocivas (e.11). El riesgo es importante puesto que no se disponen de sistemas de extracción de los humos de soldadura, los cuales son muy perjudiciales para la salud de los trabajadores. Para el control del riesgo se deberá instalar lo antes posible sistemas de extracción localizada que capturen todos los humos producidos durante el proceso de soldadura.
2. Sobreesfuerzos, posturas forzadas, movimientos repetitivos (e.8). El manejo manual de cargas se produce durante toda la jornada de trabajo y los pesos manipulados son elevados. Por ello, se deberá hacer un estudio ergonómico específico que determine los factores con mayor influencia en la salud de los trabajadores y adoptar así las medidas técnicas u organizacionales adecuadas.

9.2.6.- Evaluación de riesgos. Puesto : Operario montador

A) *Identificación de riesgos*

f.1.- Caída de personas al mismo nivel

Debido a la presencia de cables, mangueras, materiales y herramientas dejadas en el suelo.

f.2.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de objetos almacenados en las estantería.

Durante las tareas de montaje las piezas se colocan sobre bancos de trabajo con la ayuda de las carretillas o bien manualmente. Si la pieza no se coloca adecuadamente, durante los trabajos de montaje existe el riesgo de caída.

f.3.- Caída de objetos en manipulación

Se puede producir la caída de las piezas debido a un mal agarre o deficiente colocación en las horquillas de la carretilla, por sus dimensiones o forma.

f.4.- Pisadas sobre objetos

Se producen por la presencia de virutas, cables, mangueras, herramientas manuales o bien por la caída de tornillos, tuercas, etc.

f.5.- Choques y golpes contra objetos inmóviles

Golpes contra material almacenado, elementos de gran volumen (cabinas de puertas) acumulado en el lugar de trabajo o que sobresalen de los bancos de trabajo.

f.6.- Golpes y cortes con objetos y herramientas

Se pueden producir golpes con herramientas manuales, como destornilladores, alicates, etc. debido a un mal uso, deficiente estado, etc.

También se pueden producir durante la manipulación de los materiales que pueden presentar aristas, rebabas, etc.

f.7.- Proyección de fragmentos o partículas

Proyección de virutas durante las tareas de lijado, de tornillos, grapas, etc. mal colocados en las herramientas, o bien elementos de los equipos de trabajo.

f.8.- Sobreesfuerzos, posturas forzadas, movimientos repetitivos

Sobreesfuerzos durante la manipulación de las piezas.

Durante las tareas de montaje y utilización de las herramientas, los trabajadores adoptan posturas estáticas, manteniendo:

- El tronco flexionado.

- Flexión alta y estática del cuello. Se entiende por flexión alta de cuello aquella que supone que la línea de visión del trabajador está debajo de 40° respecto a la línea horizontal de visión.
- Flexión del codo.

A pesar de disponer de herramientas neumáticas, como la atornilladora, que reducen la realización de movimientos repetitivos, todavía existen tareas en las que se realizan movimientos repetitivos en las muñecas, como son giros y desviación lateral.

#### f.9.- Contactos eléctricos

Debidos a conexiones defectuosas, falta de revisión de la instalación, etc.

#### f.10.- Exposición a sustancias tóxicas o nocivas

En el proceso de pintado aerográfico, se pulveriza finamente el producto a aplicar mediante pistola de aire comprimido. Los disolventes que facilitan su aplicación pasan a estado de vapor y las partículas sólidas quedan en suspensión en el ambiente y pueden ser inhaladas por el trabajador.

Además, en las tareas de forrado, se emplean colas cuyos componentes pueden ser nocivos para los trabajadores.

#### f.11.- Atropellos o golpes con vehículos

Determinados puestos de montador se encuentran ubicados junto a los pasillos de circulación de las carretillas por lo que existe el riesgo de atropello. Además, durante las tareas de colocación de materiales y retirada de éstos pueden producirse golpes.

#### f.12.- Daños causados por seres vivos

Ver riesgo b.14

#### f.13.- Exposición al ruido

Durante la utilización de herramientas neumáticas se producen niveles altos de ruido.

#### f.14.- Iluminación inadecuada

Provoca fatiga visual e incrementa el riesgo en general de sufrir accidentes. Resulta de la inadecuación de la intensidad luminosa en el puesto de trabajo en función del grado de detalle de las operaciones a efectuar, o de una mala orientación de las fuentes de luz, que provoque deslumbramientos, reflejos, distorsiones en la percepción de distancias, formas o colores o por la producción de sombras.

f.15.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

Se pueden producir alteraciones fisiológicas por exposición a altas temperaturas en verano y bajas temperaturas en invierno. Teniendo en cuenta las limitaciones o condicionantes que puedan imponer, en cada caso, las características particulares del lugar de trabajo, de los procesos u operaciones que se desarrollen en él y del clima de la zona, la exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo ni, a ser posible, una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores.

f.16.- Choques y golpes con elementos móviles

Golpes con partes móviles de máquinas en movimiento

f.17.- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

Atrapamiento o enganche en transmisiones, ejes o partes giratorias sin proteger.

f.18.- Exposición a vibraciones

Exposición a vibraciones mano-brazo producidas por las herramientas neumáticas.

La expresión síndrome de vibraciones mano-brazo (HAV) se utiliza comúnmente en referencia a los síntomas asociados con exposición a vibraciones transmitidas a las manos, a saber:

- trastornos vasculares
- trastornos neurológicos periféricos
- trastornos de los huesos y articulaciones
- trastornos musculares
- otros trastornos (todo el cuerpo, sistema nervioso central).

*B) Deficiencias*

Puesto de trabajo

- Se encuentran herramientas neumáticas con las mangueras sujetas con cinta aislante.
- Utilización de la pistola de aire comprimido para la limpieza del banco de trabajo y de la propia ropa de trabajo.
- La altura de los bancos no se puede regular, lo que obliga a los trabajadores a mantener posturas forzadas durante el montaje de determinados elementos.
- Los materiales necesarios para el montaje, como son bisagras, tornillos, tuercas, etc. se encuentran almacenados de forma deficiente en las estanterías.

Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

C) Análisis de riesgos

La Tabla 20 muestra la evaluación de los riesgos

Localización: Fábrica Puestos de trabajo: Operario montador							Evaluación:				
							<input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica Fecha evaluación: Fecha última evaluación:				
Peligro Identificativo (Factores de riesgo)	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
f.1. Caída de personas al mismo nivel	X			X			X				
f.2. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	X				X			X			
f.3. Caída de objetos en manipulación		X			X				X		
f.4. Pisadas sobre objetos	X			X			X				
f.5. Choques y golpes contra objetos inmóviles	X			X			X				
<b>f.6. Golpes/cortes con objetos y herramientas</b>			X		X					X	
<b>f.7. Proyección de fragmentos o partículas</b>			X		X					X	
<b>f.8. Sobreesfuerzos</b>			X		X					X	
f.9. Contactos eléctricos	X				X			X			
f.10. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas		X			X				X		
f.11. Atropellos/golpes con vehículos	X					X			X		
f.12. Daños causados por seres vivos	X				X			X			
<b>f.13. Exposición al ruido</b>			X		X					X	
f.14. Iluminación inadecuada	X				X			X			
f.15. Exposición a temperaturas ambientales extremas.	X			X			X				
f.16. Choques/golpes con elementos móviles	X			X			X				
f.17. Atrapamiento por/entre objetos	X				X			X			
f.18. Exposición a vibraciones		X			X				X		

Tabla 20: Estimación de los riesgos puesto Operario montador

D) *Medidas preventivas*

f.1.- Caída de personas al mismo nivel

Instrucciones de trabajo

- Mantener el orden y la limpieza del puesto de trabajo.
- Limpiar periódicamente los restos o retales presentes en el suelo.
- Recoger los cables, mangueras, etc. de los equipos portátiles, cuando no se estén utilizando y dejarlos recogidos en una zona determinada para ello.

f.2.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

- Disponer áreas de almacenamiento separadas suficientemente para evitar interacción con el área de trabajo del operario o con zonas de vehículos de carga que pudieran golpear las piezas y provocar el vuelco, desplazamientos, etc.
- Delimitar y señalizar las zonas de almacenamiento.
- Evitar que sobresalga el material fuera de los estantes o lugares de almacenamiento.
- Asegurar la pieza una vez colocada en el banco de trabajo
- Almacenar de forma adecuada los materiales en las estanterías.

f.3.- Caída de objetos en manipulación

Medidas de control

- Uso de medios auxiliares (transpaletas, etc.) para trasladar cargas difíciles de manipular por peso o dimensiones.

Equipos de protección individual

- Utilización de calzado de seguridad.
- Uso de guantes de protección

f.4.- Pisadas sobre objetos

Además de las indicadas en el riesgo e.1:

Equipos de protección individual

- Uso del calzado de seguridad.



f.5.- Choques y golpes contra objetos inmóviles

Medidas de control

- Mantener la distancia adecuada entre estanterías, máquinas, mobiliario, etc. (aproximadamente 1 metro).
- Señalizar horizontalmente mediante líneas amarillas en el suelo el perímetro de los equipos.
- Evitar que sobresalga el material fuera de los estantes, jaulas o lugares de almacenamiento.

Equipos de protección individual

- Utilización de calzado de seguridad.

f.6.- Golpes y cortes por objetos y herramientas

Durante la utilización de herramientas manuales

- Adquisición de herramientas de reconocida calidad y diseño ergonómico.
- Revisión, mantenimiento y limpieza de la herramienta y de los útiles.
- Elección y uso adecuado de la herramienta en función del trabajo a realizar.
- Guardar las herramientas ordenadas y en lugar seguro al finalizar el trabajo.
- Los mangos estarán limpios de aceite y grasa.
- Rechazar las herramientas con mango defectuoso.
- Usar el destornillador adecuado al tipo de tornillo.
- Para limar piezas pequeñas sujetarlas con mordazas.
- En el uso de llaves, emplear la llave adecuada a cada tuerca, no emplear cuñas y no utilizar tubos para prolongar el brazo de una llave

Durante el uso de la esmeriladora

Medidas de control

- El equipo de trabajo deberá poseer pantallas de policarbonato abatibles para proteger al operario de proyecciones.
- Si la utilización del equipo conlleva la generación de polvo deberá estar provisto de un sistema de extracción localizada.

Instrucciones de trabajo

- Durante el cambio de muela se deberá tener el equipo consignado para evitar arranques intempestivos durante esta maniobra.

- Antes de iniciar el ciclo de trabajo, verificar que todas los protectores abatibles y las carcasas envolventes de las muelas están instaladas.
- Al iniciar el trabajo se hará rodar la muela “sin carga” al menos durante un minuto.
- No presionar excesivamente contra la muela la pieza a mecanizar. Si se desea obtener mayor rendimiento en el mecanizado, es aconsejable sustituir la muela por otra de características adecuadas al trabajo que se deba realizar.
- Las muelas deben ser rectificadas cuando se desgastan de un modo desigual, empleando un aparato de rectificar (reavivador de muelas) o un diamante industrial. Cuando una muela presente un desgaste excesivo y no pueda ser rectificada, deberá ser retirada de servicio.
- Se deberán inspeccionar periódicamente todos los ejes, platos y demás partes de la máquina.
- Se parará la máquina cuando no se trabaje en ella, a fin de evitar enfriamientos en la periferia de la muela.
- En muelas delgadas, no se deberá ejercer presión lateral excesiva.
- La velocidad de trabajo no debe ser superior a la recomendada por los fabricantes de muelas y que viene indicada en la etiqueta que llevan adosadas todas las muelas.
- Limpiar la zona adyacente del equipo de las proyecciones generadas durante el proceso de productivo.
- Limpiar las pantallas protectoras para tener una perfecta visibilidad de la zona de operación a través de ellas.

#### Durante el uso de los equipos neumáticos

- Hay que asegurarse del acoplamiento de las herramientas a la manguera de aire comprimido, ya que si no está bien sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
- Verificar las fugas de aire que pueden producirse por las juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.
- Las mangueras de aire comprimido se deben situar de forma que no se tropiece con ellas, ni que puedan ser dañadas por vehículos que pasen por encima. Un sistema para impedir todo esto es el de colocar las mangueras en soportes elevados.
- No se deben gastar bromas dirigiendo la manguera de aire a otros. Puede tener consecuencias graves.
- No se debe usar la manguera de aire comprimido para limpiar el polvo de las ropas. Se han producido lesiones graves en los ojos, oídos y boca.

- Al usar herramientas neumáticas siempre debe cerrarse la llave del aire de las mismas antes de abrir la de la manguera.
- Nunca se debe doblar la manguera para cortar el aire cuando se cambie la herramienta. Hay que cortar la fuente de alimentación.
- Aún cuando no trabaje, la máquina neumática no deja de tener peligro si está conectada a la manguera de aire. Usar siempre el dispositivo de seguridad.
- Debe ser rigurosamente prohibido el método de expulsar la herramienta con la presión del equipo neumático portátil, en lugar de quitarla con la mano.
- Si la manguera de la herramienta no permite aproximarse al objeto sobre el que hay que actuar, no tirar de la manguera, aproximar el objeto si es posible o acoplar otra manguera. Probar el conjunto antes de su utilización.

#### Equipos de protección individual

- Utilización de gafas de protección.
- Uso de calzado de seguridad.
- Uso de protectores auditivos.
- Uso de protección respiratorio en las tareas de limpieza con cepillo.

#### f.8.- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

- Verificar que la distancia entre el apoyo herramientas y la muela para evitar atrapamientos de algún dedo.
- El equipo de trabajo deberá poseer apoyo herramientas para facilitar el trabajo al operario y reducir el riesgo de contacto con la herramienta.
- Las muelas deben estar cubiertas mediante una carcasa envolvente, dejando únicamente una apertura de 90° para poder trabajar.

#### f.9.- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos

Se deberá realizar un estudio ergonómico con el fin de evaluar el riesgo ergonómico.

Los métodos que pueden emplearse para la evaluación específica del riesgo ergonómico son:

- Ergo /IBV: El módulo de manipulación manual de cargas simple y múltiple permite analizar tareas de levantamiento, transporte, empuje o arrastre de cargas, y determinadas combinaciones de estas acciones, calculando un índice de riesgo para la zona dorsolumbar de la espalda. Por último, el módulo de tareas repetitivas para analizar tareas con movimientos repetitivos de los miembros superiores, calculando el nivel de riesgo para la zona del cuello-hombro y de la mano-muñeca.

- Método REBA (Rapid Entire Body Assessment): Este método permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar desórdenes traumáticos acumulativos debidos a la carga postural dinámica y estática. Permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador.
- Método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: este Método ha sido diseñado para evaluar los riesgos derivados de las tareas de levantamiento y depósito de cargas en postura "de pie".

Además serán de aplicación las indicadas en el riesgo a.9.

#### Formación e información

- De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el artículo 4 del Real Decreto 487/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores , el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de las cargas, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

#### Vigilancia de la salud

- De conformidad con art. 6 del Real Decreto 487/1997, el empresario garantizará el derecho de los trabajadores a una vigilancia específica de la salud adecuada al riesgo de exposición, en este caso la manipulación manual de cargas, contemplando los factores de riesgo derivados de las características de la carga, el esfuerzo físico necesario, las características del medio de trabajo, las exigencias de la actividad y los factores individuales de riesgo.

#### f.10.- Contactos eléctricos

- Revisión de la instalación eléctrica (cumplimiento REBT).
- Disponer de puesta a tierra.
- Disponer de diferenciales por sectores que protejan todos los sectores.
- Los diferenciales serán de sensibilidad adecuada, verificando cada tres meses el pulsador de prueba.
- Revisar el estado de las cubiertas aislantes de los cables, retirando los deteriorados.

f.11.- Daños causados por seres vivos

Ver riesgo a.14

f.12.- Exposición a ruido

- De acuerdo con el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, deberá realizarse una evaluación específica con el fin de conocer los niveles de ruido a los que están sometidos los trabajadores. De acuerdo con los resultados deberán implantarse una serie de medidas correctoras que reduzcan el nivel de ruido o el tiempo de exposición.

Formación e información

- De conformidad con lo dispuesto en los artículos 18.1 y 19 de la Ley 31/1995, el empresario velará porque los trabajadores que se vean expuestos en el lugar de trabajo a un nivel de ruido igual o superior a los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción y/o sus representantes reciban información y formación relativas a los riesgos derivados de la exposición al ruido.

Vigilancia de la salud

- De acuerdo con el art. 11 del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido *“Cuando la evaluación de riesgos prevista ponga de manifiesto la existencia de un riesgo para la salud de los trabajadores, el empresario deberá llevar a cabo una vigilancia de la salud de dichos trabajadores”*.

Equipos de protección individual

- Se hará uso de protectores auditivos.

f.13.- Iluminación inadecuada

- Deberán realizarse nuevas mediciones del nivel de iluminación para conocer las condiciones actuales de iluminación y en caso de estar por debajo de los niveles indicados en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo., proponer las medidas correctoras adecuadas.

f.14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

- Se debe realizar una nueva medición de las condiciones termohigrométricas del puesto y se atenderá a las medidas correctoras indicadas en el informe.

- Según lo dispuesto por el Real Decreto de Lugares de Trabajo, la temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros (donde se incluye la soldadura) estará comprendida entre 14 y 25° C.

A nivel general se recomienda:

- El lugar de trabajo debe estar bien ventilado.
- El objeto debe poseer un efectivo aislamiento térmico.
- El soldador no debe adoptar posiciones forzadas o cargar equipo pesado.

f.15.- Proyección de partículas

Ver riesgo d.6.

f.16.- Choques y golpes contra objetos móviles

- Disponer de resguardos fijos en puntos que no precisen de acceso continuo, o móviles con enclavamiento cuando deben retirarse de su situación para las operaciones de mantenimiento, engrase, etc.
- Señalizar las partes móviles no protegidas.

f.17.- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

- Protección de las ruedas mediante resguardos fijos o regulables, dejando únicamente al descubierto la parte imprescindible para el trabajo.
- No se debe llevar cadenas, anillos, pulseras o ropa holgada que facilite el enganche.

f.18.- Exposición a vibraciones

#### Medidas de control

- Selección de maquinaria con bajo nivel de vibraciones y sistemas antivibratorios.
- Realizar en las herramientas utilizadas el mantenimiento predictivo y preventivo que aconseja el fabricante para mantenerlas en muy buen estado de conservación y uso. Si por avería o desgaste, se produce una condición de falta de equilibrado en las máquinas, en especial en las que giran a alta velocidad, puede incrementarse significativamente la emisión de vibraciones transmitidas al cuerpo del operador.
- Alternar el uso de herramientas que produzcan vibraciones con otras tareas.

- Reducir la exposición del colaborador reduciendo los tiempos de uso diarios de las herramientas generadoras de vibraciones. Se considerará su aplicación cuando en el manual de instrucciones de la máquina figure un valor de aceleración equivalente superior a 5 m/s<sup>2</sup> para mano-brazo.

#### Vigilancia de la salud

- De conformidad con el artículo 22 de la Ley de Prevención de riesgos Laborales garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

### E) *Resultados*

Teniendo en cuenta las deficiencias detectadas en los equipos de trabajo, los procedimientos de trabajo de los operarios, el nivel de riesgo es importante en el caso de:

1. Golpes y cortes con objetos o herramientas (f.6), proyección de fragmentos o partículas (f.7). Principalmente se deben a la incorrecta utilización de los equipos de trabajo y al deficiente estado de conservación de los mismos. Para el control de estos riesgos, en primer lugar se deberán revisar y reparar aquellos equipos que presenten deficiencias. Por otro lado, se deberá formar e informar al trabajador sobre el uso adecuado y seguro de los equipos y herramientas de trabajo.
2. Sobreesfuerzos, posturas forzadas, movimientos repetitivos (f.8), exposición al ruido (f.13). En ambos casos, deberán realizarse evaluaciones específicas con el fin de determinar el nivel riesgo exacto y su alcance. A partir de aquí se determinarán las medidas técnicas y organizacionales adecuadas para la eliminación o reducción de los riesgos.

La empresa deberá adoptar las medidas correctoras necesarias para el control de dichos riesgos en el menor tiempo posible.

### 9.2.7.- Evaluación de riesgos. Puesto: Operario Túnel de pintura

#### A) *Identificación de riesgos*

##### g.1.- Caída de personas a distinto nivel

Para las tareas de colgado y descolgado de las piezas en la cadena de transporte del túnel los trabajadores se sitúan encima de una plataforma.

Durante las tareas de limpieza, que suponen entrar en el túnel existe el riesgo de caída debido a la presencia de capas de polvo en las escaleras de acceso.

g.2.- Caída de personas al mismo nivel

Se producen por la presencia de los envases de pintura almacenados de forma deficiente. Además, las capas de pintura en el suelo, hacen que éste se vuelva resbaladizo.

g.3.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de las piezas colgadas en la cadena de transporte del túnel. Caída de las piezas que se encuentran almacenadas a la salida del túnel.

g.4.- Caída de objetos en manipulación

Durante la manipulación de los sacos de pintura se puede producir la caída de los mismos debido a un agarre deficiente.

Para el colgado de piezas en la cadena de transporte, uno de los operarios se coloca en el suelo y el otro se encuentra subido en la plataforma, pudiéndose producir la caída de las piezas si no se colocan adecuadamente o los trabajadores no están atentos durante la tarea.

g.5.- Choques y golpes con objetos móviles

Golpes con las piezas que son transportadas en la cadena.

g.6.- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas

Los trabajadores de este puesto realizan tareas de manipulación manual de cargas durante la reubicación de los sacos de pintura, cambios de color del equipo y reutilización de las pinturas, colgado y descolgado de piezas.

Las tareas de colgado y descolgado de piezas suponen la manipulación de cargar por encima de los hombros.

g.7.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

Realización de trabajos de almacenamiento o limpieza cerca del horno de pintura.

g.8.- Exposición a sustancias tóxicas o nocivas

La pintura utilizada en el equipo es pintura en polvo epóxica.

No se dispone de la ficha de datos de seguridad de las pinturas utilizadas pero a nivel general, este tipo de pinturas causan irritación de los ojos y de las vías respiratorias.



g.9.- Incendio

Producido por una mala instalación del tanque de gasoil, durante las descarga de combustibles, etc.

g.10.- Daños causados por seres vivos

Ver riesgo a.14

g.11.- Contactos térmicos

Contacto con superficies o elementos calientes del horno o de las piezas que salen.

g.12.- Exposición al ruido

Producido por el funcionamiento del túnel y del circuito mezclador.

g.13.- Iluminación inadecuada

Provoca fatiga visual e incrementa el riesgo en general de sufrir accidentes. Resulta de la inadecuación de la intensidad luminosa en el puesto de trabajo en función del grado de detalle de las operaciones a efectuar, o de una mala orientación de las fuentes de luz, que provoque deslumbramientos, reflejos, distorsiones en la percepción de distancias, formas o colores o por la producción de sombras.

g.14.- Contactos eléctricos

Debido al principio con que actúan las pistolas electrostáticas existe el riesgo de descargas eléctricas.

Las pistolas automáticas transportan corrientes y voltajes de hasta 10 mA y 150 kV. Por otra parte, la nube de partículas que se dispersa también está provista de carga eléctrica, la cual puede acumularse en elementos metálicos cercanos extendiendo el riesgo de descargas sobre los trabajadores.

g.15.- Explosión

La acumulación de capas de polvo de pintura, y dependiendo de las propiedades de dichas pinturas, se puede producir una explosión.

Una explosión de polvo puede producirse si se dan las siguientes condiciones simultáneamente en un mismo lugar:

- Existencia de una sustancia sólida combustible finamente dividida, dispersa en el aire bajo la forma de nube de polvo en una relación de concentración bien definida.
- Presencia de una cantidad de oxígeno suficiente para asegurar la combustión.
- Presencia de una fuente de ignición.

Cuando una capa de polvo entra en ignición se produce un incendio. Cuando lo que entra en ignición es una nube de polvo, puede producirse una explosión que, al contrario que en el incendio, va acompañada de aumento de presión (generalmente muy rápido) y de una brutal liberación de calor. Esta reacción excepcionalmente violenta caracteriza los peligros inherentes a una explosión de polvo.

## B) Deficiencias

### Tanque de gasoil

De acuerdo con el Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre, se detectan las siguientes deficiencias:

- El tanque no dispone de cubeto, tal y como indica el artículo 13.2 del Real Decreto: “Los almacenamientos con capacidad no superior a 1.000 litros de productos de las clases C o D, no precisarán cubeto, debiendo disponer de una bandeja de recogida con una capacidad de, al menos, el 10 por 100 de la del tanque.”
- La zona de ubicación del tanque carece de señalización. El artículo 13.2.1. señala: “Se colocará un letrero escrito con caracteres fácilmente visibles que avisen: «Atención-depósito de combustible-prohibido fumar, encender fuego, acercar llamas o aparatos que produzcan chispas»”.
- La empresa no dispone del resguardo que acredite la presentación ante el órgano territorial competente, de documento (memoria resumida y croquis) en el que se describa y detalle la misma, y certificado final acreditativo de la adaptación de las instalaciones a la ITC, responsabilizándose de la instalación, firmados ambos por el responsable técnico de la empresa instaladora de la obra.
- Falta de orden y limpieza en la zona de almacenamiento de pinturas. Todos los recipientes que contienen las diferentes pinturas se encuentran abiertos.

## C) Análisis de riesgos

La Tabla 21 muestra la evaluación de los riesgos detectados.

Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

Localización: Fábrica Puestos de trabajo: Operario Túnel de pintura							Evaluación:													
							<input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica													
Peligro Identificativo (Factores de riesgo)							Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo							
							B	M	A	LD	D	ED	T	T O	M	I	IN			
g.1. Caída de personas a distinto nivel							X				X									
g.2. Caída de personas al mismo nivel							X			X			X							
g.3. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento							X				X			X						
g.4. Caída de objetos en manipulación							X				X			X						
g.5. Choques y golpes contra objetos móviles							X				X			X						
<b>g.6. Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos</b>										X						X				
g.7. Exposición a temperaturas									X		X			X						
g.8. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas									X		X				X					
g.9. Incendio							X					X			X					
g.10. Daños causados por seres vivos							X				X			X						
g.11. Contactos térmicos							X			X			X							
<b>g.12. Exposición a ruido</b>										X		X					X			
g.13. Iluminación inadecuada							X			X			X							
g.14. Contactos eléctricos							X				X			X						
g.15. Explosión							X					X			X					

Tabla 21: Estimación del riesgo puesto Operario túnel de pintura

D) *Medidas preventivas*

g.1.- Caída de personas a distinto nivel

- Retirar o arreglar la plataforma cuando se encuentre en mal estado.
- Limpiar periódicamente la plataforma para evitar la acumulación de polvo o restos de materiales.
- Usar plataformas con ranuras o intersticios que permitan el paso de líquidos, polvo o restos de metales que se puedan acumular.
- La plataforma cubrirá toda la zona de trabajo y será lo suficientemente ancha para evitar caídas.
- Subir y bajar de la plataforma por las escaleras instaladas para tal fin.
- Señalizar el riesgo de caída.

g.2.- Caída de personas al mismo nivel

- Mantener el orden y la limpieza del lugar de trabajo.

Equipos de protección individual

- Uso de calzado de seguridad.

g.3.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

- Los materiales se depositarán sin invadir los espacios destinados al tránsito.
- Al apilar materiales, debe cuidarse la estabilidad de la pila, de forma que no representen riesgos para las personas o carretillas.

Equipos de protección individual

- Uso de calzado de seguridad.

g.4.- Caída de objetos en manipulación

- Asegurarse durante el colgado de piezas, que éstas están correctamente fijadas antes de soltarla.

Equipos de protección individual

- Utilización de guantes de protección
- Uso de calzado de seguridad

g.5.- Choques y golpes con objetos móviles

- La carga/descarga de piezas se realizará con el equipo parado o en marchas lentas (de seguridad).
- Los elementos en desplazamiento dispondrán de dispositivos de seguridad (parada de emergencia).

g.6.- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas

Se deberá realizar una evaluación específica del riesgo de manipulación manual de cargas.

Los métodos que pueden emplearse para la evaluación específica del riesgo ergonómico son:

- Ergo /IBV: El módulo de manipulación manual de cargas simple y múltiple permite analizar tareas de levantamiento, transporte, empuje o arrastre de cargas, y determinadas combinaciones de estas acciones, calculando un índice de riesgo para la zona dorsolumbar de la espalda. Por último, el módulo de tareas repetitivas para analizar tareas con movimientos repetitivos de los miembros superiores, calculando el nivel de riesgo para la zona del cuello-hombro.
- “Guía técnica para la manipulación manual de cargas ” publicado por el instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Formación e información

- De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el artículo 4 del Real Decreto 487/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores , el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de las cargas, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

Vigilancia de la salud

- De conformidad con art. 6 del Real Decreto 487/1997, el empresario garantizará el derecho de los trabajadores a una vigilancia específica de la salud adecuada al riesgo de exposición, en este caso la manipulación manual de cargas, contemplando los factores de riesgo derivados de las características de la carga, el esfuerzo físico necesario, las características del medio de trabajo, las exigencias de la actividad y los factores individuales de riesgo.

Además serán de aplicación las medidas generales indicadas en el riesgo a.9.

g.7.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

- Se procurará ventilación adecuada (natural y/o forzada) en especial en verano.
- Se usará ropa que facilite la transpiración
- Mantenimiento del horno por personal especializado para asegurar el correcto funcionamiento de todos sus sistemas.
- Disponer de agua abundante en las proximidades del puesto de trabajo, para beber regularmente y evitar la deshidratación.

g.8.- Exposición a sustancias tóxicas o nocivas

Instrucciones de trabajo

- Almacenar siempre en sitios secos, frescos y muy bien ventilados.
- Limpiar el lugar de trabajo por aspiración y no por barrido.

Equipos de protección individual

- Utilización de protección respiratoria.

g.9.- Incendio

- Adecuación del tanque de gasoil de acuerdo con lo indicado en el Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.
- Revisión y mantenimiento de acuerdo con lo indicado en el Real Decreto anteriormente citado.
- Revisión y mantenimiento del túnel de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Señalización de prohibido fumar en la zona del depósito.

g.10.- Daños causados por seres vivos

Ver riesgo a.14

g.11.- Contactos térmicos

- Aislar todos aquellos puntos de superficies o instalaciones que resulten accesibles.
- Señalizar el riesgo de contacto térmico.

Equipo de protección

- Utilización de protectores auditivos.

g.12.- Exposición al ruido

- De acuerdo con el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, deberá realizarse una evaluación específica con el fin de conocer los niveles de ruido a los que están sometidos los trabajadores. De acuerdo con los resultados deberán implantarse una serie de medidas correctoras que reduzcan el nivel de ruido o el tiempo de exposición.

g.13.- Iluminación inadecuada

- Deberán realizarse nuevas mediciones del nivel de iluminación para conocer las condiciones actuales de iluminación y en caso de estar por debajo de los niveles indicados en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo., proponer las medidas correctoras adecuadas.

g.14.- Contactos eléctricos

- Revisión de la instalación eléctrica por especialistas.
- Disponer de puesta a tierra.
- Disponer de diferenciales por sectores que protejan todos los circuitos. Los diferenciales serán de sensibilidad adecuada, verificando cada tres meses el pulsador de prueba.
- Revisar el estado de cubiertas aislantes de cables, retirando los deteriorados.
- Mantener los cuadros y cajas eléctricas cerradas con el fin de evitar la entrada de polvo y suciedad.

g.15.- Explosión

Medidas de protección

- De acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo: “ *el empresario evaluará los riesgos específicos derivados de las atmósferas explosivas, teniendo en cuenta, al menos: la probabilidad de formación y la duración de atmósferas explosivas, la probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición, incluidas las descargas electrostáticas, las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones, las proporciones de los efectos previsibles. Los riesgos de explosión se evaluarán globalmente*”.
- Se deberá solicitar al fabricante la ficha de datos de seguridad de las pinturas utilizadas. De acuerdo con los límites de inflamabilidad y la temperatura de ignición en capa, deberá estudiarse la necesidad de redacción del Documento de Protección contra explosiones.

Instrucciones de trabajo

- Almacenar las menores cantidades posibles.
- Evitar cargas electrostáticas.
- Mantener los productos lejos de toda fuente de ignición. Instalación de sistemas de ventilación no generadores de chispas, equipo a prueba de explosión y sistemas eléctricamente seguros.
- Nunca exponer estos productos a llamas directas.

E) *Resultados*

De la estimación de riesgos, se detectan dos riesgos importantes:

1. Sobreesfuerzos (g.6). El riesgo de sobreesfuerzos resulta importante por el tipo de manipulación que se realiza de las piezas para colgarlas/descolgarlas de la cadena de transporte, puesto que implica la manipulación de éstas por encima de los hombros. Se recomienda realizar una evaluación específica del riesgo ergonómico y determinar de una forma más concreta las medidas técnicas u organizacionales específicas.
2. Exposición al ruido (g.12). La exposición al ruido deberá evaluarse específicamente mediante mediciones. Se atenderá a las medidas propuestas en el informe técnico resultante. Los trabajadores deberán hacer uso de los equipos de protección individual.



## 9.2.8.- Evaluación de riesgos. Puesto: Administrativo

### A) *Análisis de riesgos*

#### h.1.- Caída de personas al mismo nivel

Se debe principalmente por la falta de orden y limpieza: almacenamiento inadecuado de cajas de material, documentación y sobretodo por la presencia de cables sin proteger.

#### h.2.- Choques/golpes contra objetos inmóviles

Se producen fundamentalmente con cajones, muebles auxiliares y materiales almacenados incorrectamente.

#### h.3.- Golpes/cortes por objetos y herramientas

En los trabajos de oficina se pueden producir cortes con materiales como el papel, chinchetas, o bien, con herramientas utilizadas como grapadoras, cúter, quitagrapas, tijeras, etc.

#### h.4.- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos

Las tareas de introducción de datos en el ordenador, redacción de documentos, correo electrónico, etc. suponen la realización de movimientos repetitivos que favorecen la aparición de alteraciones en la salud de los trabajadores, principalmente afectan a las extremidades superiores, en concreto manos y muñeca.

Otro factor muy importante es la postura que adoptan los trabajadores en su trabajo con pantallas de visualización. Una mala postura suele causar fatiga física por posición. Los síntomas de la fatiga física o muscular son fundamentalmente a nivel de la columna vertebral:

- Algias de cuello y nuca. Cervicalgias
- Dorsalgias
- Lumbalgias

Estos síntomas se manifiestan frecuentemente al finalizar la jornada laboral.

Los factores que intervienen en la aparición de la fatiga muscular son:

- **Posturas incorrectas ante la pantalla.** Se pueden deber a la excesiva inclinación de la cabeza o a la inclinación del tronco hacia delante, por la rotación lateral de la cabeza, la flexión de la mano, la desviación cubital de la mano, el estatismo postural, etc.

- **Factores dependientes de una incorrecta organización del trabajo.** El exceso de tareas, que obligan permanecer mucho tiempo en la misma postura, la ausencia de pausas, el tipo de tareas, insatisfacción laboral, etc.
- **Factores dependientes de las condiciones ergonómicas del puesto.** Las características y situación de los elementos del puesto (incluido el mobiliario), la calidad de la iluminación, la nitidez de los caracteres de la pantalla, etc.

Una práctica habitual y que produce dolores de cuello es la de colocar el teléfono entre la cara y el hombro. Además, las tareas de archivo de documentación, distribución de materiales de oficinas, etc. se realiza manualmente sin ayuda de equipos auxiliares.

#### h.5.- Contactos eléctricos

Se deben principalmente al mal estado de los cables de alimentación de los equipos eléctricos. El paso de éstos por bordes de escritorios, por vías de paso, etc. pueden dañar su aislamiento.

#### h.6.- Iluminación inadecuada

Una iluminación inadecuada puede ocasionar fatiga visual. El ojo debe percibir con claridad los elementos que componen su puesto de trabajo (pantalla, documento, teclado, etc.) y éstos pueden estar iluminadas por diferentes cantidades de luz:

- La luminancia de las pantallas.
- La acomodación sostenida en visión cercana.
- El centelleo persistente.
- Los contrastes invertidos que aparecen en la pantalla.
- La posición demasiado vertical de la pantalla, que además está algo abombada.
- Los deslumbramientos.

#### h.7.- Carga mental

Se debe a un esfuerzo intelectual o mental excesivo.

El trabajador administrativo durante su jornada de trabajo debe atender diferentes tareas, como son la atención al teléfono, realización de pedidos, facturas, redacción de email, atención a los proveedores, etc.

Los síntomas de la fatiga mental o psicológica se muestran en la siguiente tabla:

<b>Trastornos neurovegetativos y alteraciones psicosomáticas</b>	Cefaleas Palpitaciones Astenia Mareos Temblores Hipersudoración Trastornos digestivos (diarreas, estreñimiento, etc.) Nerviosismo
<b>Perturbaciones psíquicas</b>	Ansiedad Irritabilidad Estados depresivos, etc. Dificultad de concentración
<b>Trastornos del sueño</b>	Pesadillas Insomnio Sueño agitado

Tabla 22: Síntomas de la fatiga mental

Si el organismo es incapaz de recuperar por sí mismo el estado de normalidad o persisten las condiciones desfavorables de equipo, ambiente e incorrecta racionalidad del trabajo, el estado de estrés es inevitable.

Los factores que pueden influir en la aparición de la fatiga mental son:

- Las condiciones de trabajo desfavorables: ruido, lugar de recepción de clientes, variaciones de temperatura, corriente de aire, etc.
- Personas ansiosas, preocupadas o con depresiones. Son predisposiciones neuróticas a la fatiga.
- La poca cualificación del personal trabajador frente a la pantalla.
- La rutina del trabajo, la repetición y monotonía.
- Las modificaciones de las tareas y la ansiedad hacia lo desconocido.
- Los defectos de comunicación entre persona-programa.

#### h.8.- Otros riesgos no especificados. Fatiga visual

La fatiga visual es una modificación funcional, de carácter reversible, debido a un exceso en los requerimientos de los reflejos pupilares y de acomodación-convergencia, a fin de obtener una localización fina de la imagen sobre la retina. La resultante del funcionamiento excesivo del órgano, será la lógica disminución del poder funcional junto a la aparición de sensaciones varias, que dicha disminución comporta.

Los síntomas de la fatiga visual se dan a tres niveles (Tabla 23):

<b>Molestias oculares</b>	Sensación de «sentir los ojos» . Tensión ocular Pesadez palpebral. Pesadez de ojos Quemazón. Escozor ocular Necesidad de frotarse los ojos. Aumento del parpadeo Somnolencia Lagrimo, ojos llorosos. Picores Ojos secos, pudiendo producirse blefaritis Enrojecimiento de la conjuntiva
<b>Trastornos visuales</b>	Borrosidad de los caracteres que se tienen que percibir en la pantalla Dificultad para enfocar los objetos Imágenes desenfocadas o dobles. Crisis de diplopia transitoria Fotofobia
<b>Trastornos extraoculares</b>	Cefaleas frontales, occipitales, temporales y oculares que no son intensas. Sensación de desasosiego y ansiedad Molestias en la nuca y en la columna vertebral, por distancia excesiva del ojo al texto que se debe leer Epilepsia fotosensitiva Adopción inconsciente de una postura determinada para evitar los reflejos

Tabla 23: Síntomas fatiga visual

Los factores que intervienen en la aparición de la fatiga visual son la disposición del puesto de trabajo y la necesidad de tres distancias no exactamente iguales (ojo – pantalla, ojo – teclado, ojo – texto), la luminancia de las pantallas, la acomodación sostenida en visión cercana, el centelleo persistente, los contrastes invertidos que aparecen en la pantalla, la posición demasiado vertical de la pantalla, que además está algo abombada, los deslumbramientos, el tipo de trabajo frente a la pantalla (exceso de trabajo, trabajo complicado, ausencia de pausas, etc.), etc.

#### h.9.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

El control de la temperatura, es en muchas oficinas, el causante de discusiones entre trabajadores. La posición del puesto de trabajo en relación con la salida del aire de los equipos de climatización, produce que determinados trabajadores estén expuestos directamente a la salida del éste y otros no estén en el alcance. Por ello, por ejemplo en verano siempre hay trabajadores que tienen frío y otros calor.

#### h.10.- Caída de personas a distinto nivel

Se producen éstas caídas durante el archivo de documentación. Los trabajadores emplean escaleras manuales o, en ausencia de éstas, cualquier elemento más cercano, como pueden ser sillas, cajas, etc.

#### h.11.- Incendio

Las principales causas de incendio en oficinas se deben a cortocircuitos provocados por una deficiente instalación eléctrica.

La existencia de cables pelados, sobrecarga de enchufes, etc. pueden desencadenar en un cortocircuito.

#### h.12.- Atropellos o golpes con vehículos

Posibilidad de accidentes de tráfico durante los desplazamientos con vehículo para realizar gestiones bancarias.

#### h.13.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de estanterías por deficiente anclaje, sobrecarga o materiales almacenados inadecuadamente.

### *B) Deficiencias*

- En varios despachos existen cables que pasan por vías circulación sin la protección adecuada (regletas).
- El cuadro eléctrico principal de las oficinas carece de carcasa protectora.
- Exceso de utilización de enchufes intermedios (ladrones) y sobrecarga de los mismos .
- Se detecta una silla de escritorio cuyo respaldo está roto e impide a la trabajadora apoyarse adecuadamente en él.
- La escalera utilizada para alcanzar los puntos más elevados del archivo carece de una de las zapatas antideslizantes.
- Las mesas de trabajado están sobrecargadas de documentación y apenas existe espacio para la correcta posición del teclado respecto a la pantalla.
- Existen luminarias fuera de funcionamiento.

### *C) Análisis de riesgos*

En la Tabla 24 se muestra la evaluación de los detectados.

Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

Localización: Oficinas Puestos de trabajo: Administrativo							Evaluación:				
							<input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica				
							Fecha evaluación:				
							Fecha última evaluación:				
Peligro Identificativo (Factores de riesgo)	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	T O	M	I	IN
h.1. Caída de personas al mismo nivel	X			X			X				
h.2. Choques y golpes contra objetos inmóviles		X		X				X			
h.3. Golpes y cortes por objetos o herramientas	X			X			X				
<b>h.4. Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos</b>			X		X					X	
h.5. Contactos eléctricos	X				X			X			
h.6. Iluminación inadecuada		X			X				X		
h.7. Carga mental		X			X				X		
<b>h.8. Otros riesgos no especificados. Fatiga visual</b>			X		X					X	
h.9. Exposición a temperaturas ambientales extremas	X			X			X				
h.10. Caída de personas a distinto nivel		X			X				X		
h.11. Incendio	X					X			X		
h.12. Atropellos o golpes con vehículos	X			X			X				
h.13. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	X				X				X		

Tabla 24: Estimación del riesgo del puesto Administrativo

D) *Medidas preventivas*

h.1.- Caída de personas al mismo nivel

Medidas de control

- La distribución de las zonas de trabajo debe permitir la colocación eficiente y sin riesgos de todos los elementos existentes en la oficina. No dejar objetos en el suelo, en los espacios previstos para el paso.
- Se recomienda que los pavimentos no sean demasiado resbaladizos.
- Se evitará que los cables pasen a través de las vías de paso. Se deberán proteger los cables mediante regletas.
- Se emplearán longitudes suficientes de cable para permitir futuros cambios y que no provoquen que queden cables demasiado tensos o situados en zonas de paso.

Instrucciones de trabajo

- Los lugares de trabajo se deben limpiar periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en un correcto estado de orden y limpieza.
- Si se producen derrames de agua o de cualquier otro líquido se deberá recoger lo más breve posible y avisar al resto de trabajadores.
- Aquellos elementos que sean necesarios para el trabajo estarán distribuidos y ordenados de forma que se pueda trabajar cómodamente y así evitar posibles tropiezos.
- Los pasillos, zonas de paso y salidas deben permanecer libres de obstáculos de manera que puedan ser utilizadas de manera segura.

h.2.- Choques/golpes contra objetos inmóviles

- Se debe evitar el mobiliario que presenta esquinas o aristas.
- Los cajones de los archivadores deben tener un sistema que sólo permita la apertura de uno de ellos. En caso contrario se tendrá la precaución de mantener abierto sólo uno de ellos.

h.3.- Golpes/cortes con herramientas

- Respete las protecciones que impidan el acceso a las cuchillas de la máquina.
- No tener la ropa suelta, se debe tener especial cuidado con las corbatas y collares.

- Se aconseja que las fotocopiadoras estén ubicadas en lugares ventilados y alejadas de los puestos de trabajo (aproximadamente un metro).
- Si se produjeran eventuales derrames de toner su limpieza se realizará por aspiración o por medios húmedos.
- Mantener las herramientas cortantes: tijeras, cuters, etc. en zonas seguras y en buen estado.

#### h.4.- Sobreesfuerzos, posturas forzadas, movimientos repetitivos

##### Posturas forzadas. Movimientos repetitivos

- El equipo que sea más frecuentemente utilizado se deberá situar en la zona de confort de alcance. Por zona de confort de alcance se entiende aquella área barrida por ambas manos sin necesidad de cambiar de postura. Esta área se calculará manteniendo los brazos extendidos hacia delante. Se deberá tomar en consideración el hecho de que el trabajador sea zurdo.
- Aquellos equipos que sean manejados o consultados simultáneamente, deberán emplazarse a la misma distancia ( ej. pantalla y portadocumentos). En general, la utilización de los diferentes equipos de trabajo, deberá ser compatible con una postura correcta.
- La colocación de la pantalla es fundamental. La distancia de visión (distancia entre el ojo y la pantalla) para las tareas más habituales no debe ser menor de 450mm.
- Debe ser factible orientar la pantalla de manera que las áreas vistas habitualmente, puedan serlo bajo ángulos comprendidos entre la línea de visión horizontal y la trazada a 60° bajo la horizontal.
- La pantalla debe ser legible con ángulos de visión de hasta 40° trazados desde la línea de visión y la perpendicular a la superficie de la pantalla en cualquier punto de la misma. El ángulo de visión óptimo es el de 0° y en ningún caso debe exceder de 40° para cualquier área útil de la pantalla.
- Se preferirán aquellos equipos en que la pantalla y el teclado estén separados (solo se aceptarán los equipos fijos para determinados trabajos de corta duración).
- El teclado Debe permitir al personal trabajador localizar y accionar las teclas con rapidez y precisión, sin que ello le ocasione molestias o discomfort.
- La altura del teclado estará comprendida entre 0 y 25° respecto al plano horizontal. Su inclinación no debe exceder de los 15° respecto al plano horizontal cuando la altura de la fila central de teclas sea de 30 mm.
- El teclado se podrá mover con facilidad dentro del área de trabajo.
- Los documentos se emplazarán de tal modo, que la distancia de lectura del documento sea similar a la distancia ojo-pantalla. Es recomendable la utilización de un atril o portadocumentos. Estará diseñado de modo que permita el



acomodo del documento, así como el paso de páginas y la escritura. La inclinación estará de acuerdo a las exigencias de la tarea, preferiblemente unos 10 mm. menor que los documentos, para facilitar el paso de páginas. Para adaptarse al nivel de la pantalla, se estima conveniente una inclinación de 70°.

- La mesa o el plano de trabajo deberá permitir colocar correctamente el equipo de trabajo. La superficie mínima será de 90 cm por 120 cm. Si se utiliza una mesa regulable, se recomienda una altura entre 65 y 75 cm. Si es una mesa fija, 75cm.
- Para el trabajo en posición sentado, debe habilitarse el suficiente espacio para los miembros inferiores (muslos, rodillas y pies). Este espacio será de 60 cm de ancho por 65/70 cm de profundidad.
- La silla deberá permitir al trabajador una postura estable y confortable durante el período de tiempo necesario para la realización de su actividad laboral. El respaldo deberá ser regulable en altura, ligeramente convexo para un buen apoyo de la zona lumbar, se deberán disponer de apoyabrazos (siempre que éstos no impidan acercar la silla a la mesa) y la silla siempre tendrá cinco pies y ruedas que faciliten su movimiento.
- Se dispondrá de reposapiés siempre que el trabajador no pueda apoyar los pies en el suelo.

#### Formación

- El artículo 5 del Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización de datos, “ *De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos que incluyan pantallas de visualización, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse*”.

#### Vigilancia de la salud

- El artículo 4 del Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización de datos “*el empresario garantizará el derecho de los trabajadores a una vigilancia adecuada de su salud, teniendo en cuenta en particular los riesgos para la vista y los problemas físicos y de carga mental, el posible efecto añadido o combinado de los mismos, y la eventual patología acompañante*”.

Sobreesfuerzos. Durante la manipulación manual de cargas

- Colocación de los pies: aproximarse a la carga y colocar los pies un poco separados para tener una postura estable y equilibrada.
- Adopción de la postura para el levantamiento: flexionar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, no flexionar más que las rodillas.

- Levantamiento de la carga: acerque la carga lo máximo posible al cuerpo estirando las piernas pero manteniendo la espalda derecha. Utilizar la fuerza de las piernas para elevarla, no forzar la espalda.
- No efectuar giros del tronco, colóquese siempre cerca y enfrente de la carga.

#### h.5 Contactos eléctricos

##### Medidas de control

- Realizar un correcto cableado que permita proteger los cables de deterioros.
- Todas las instalaciones deben ser revisadas periódicamente por un especialista y adaptadas a los reglamentos específicos (REBT).
- Instalar nuevos tomas de corriente, en lugar de utilizar ladrones.
- Queda prohibido reparar cables pelados con cinta aislante.

##### Instrucciones de trabajo

- No manipular ni tratar de reparar nunca objetos, aparatos o instalaciones eléctricos.
- Evitar chafar cables con mesas, sillas, etc. que pueden provocar deterioros en su aislamiento.
- Para desenchufar los equipos siempre se estirará de la base del enchufe, nunca del cable.
- No dejar vasos o botellas que contengan líquidos cerca de cables o enchufes.
- Para desatascar papel en impresoras, fotocopiadoras, etc. desconectar el equipo previamente de la red.

#### h.6.- Iluminación inadecuada

##### Medidas de control

- Se deben realizar nuevas mediciones del nivel de iluminación para determinar con exactitud los puestos que necesitan implantar medidas correctoras.
- Se deben sustituir las luminarias fuera de funcionamiento.
- En los puestos de trabajo que se detecten niveles de iluminación inadecuados se instalarán puntos de luz localizada.
- A fin de evitar las refracciones y el reflejo especular, todas las superficies dentro del campo visual del trabajador deberán ser mates y con tonos preferiblemente neutros.

#### h.7.- Carga mental

##### Medidas de control

- El empresario deberá organizar la actividad del personal trabajador de forma que el trabajo diario con pantalla se interrumpa periódicamente por medio de pausas o cambios de actividad que reduzcan la carga de trabajo en pantalla. Si el trabajo en pantalla se alterna con otras actividades, la organización temporal del trabajo no plantea problemas, pues esta alternancia ejerce de «pausa activa» sobre el trabajo en pantalla.
- Para aquellas actividades caracterizadas por una solicitud visual y postural importante y por la repetitividad, se recomiendan pausas de cinco minutos cada 45 minutos de trabajo. Se recomienda que durante las pausas, el trabajador abandone el puesto de trabajo y se mueva.

##### Formación

- Cuando se introduzcan nuevos equipos de trabajo o nuevos programas se deberá impartir formación para el correcto uso éstos.

#### h.8.- Otros riesgos no especificados. Fatiga visual

- Cada cierto tiempo mirar fijamente a un punto que se encuentre lejos de la pantalla para reducir el cansancio ocular. Concentrarse brevemente en objetos distantes y parpadear periódicamente para lubricar los ojos.
- La distancia visual óptima debe estar entre los 450 y 550 mm., con un máximo de 700 mm, para casos excepcionales.
- El ángulo visual óptimo para que el operador de pantallas de visualización trabaje en posición sentada debe estar comprendido entre 10° y 20° por debajo de la horizontal.

#### h.9.- Exposición a temperaturas ambientales extremas

La temperatura operativa de confort se mantendrá dentro del siguiente rango:

- Invierno: 20 a 24°C
- Verano: 23 a 26°C.
- Velocidad del aire:  $\leq 0,15$  m/sg
- La humedad relativa se mantendrá entre el 45 % y el 65%, para cualquiera de las temperaturas comprendidas dentro de dicho rango.

#### h.10.- Caída de personas a distinto nivel

##### Medidas de control

- Se procederá a la colocación de una nueva zapata a la escalera de mano.

##### Durante el uso de escaleras

- Las escaleras de mano tendrán la resistencia, elementos de apoyo y sujeción necesarios para que puedan ser utilizadas con seguridad.
- Las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad (tensores) que impidan su apertura al ser utilizadas.
- En las escaleras de tijera, nunca se coloque a caballo sobre ella.
- Antes de utilizar una escalera de mano debe asegurarse su estabilidad.
- La base de la escalera estará sólidamente asentada.
- El ascenso y descenso de las escaleras se realizará de frente a las mismas.
- Las escaleras de mano no estarán pintadas, ya que dificultan la detección de sus posibles defectos.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- Mantener en todo momento el cuerpo dentro de los largueros.

#### h.11.- Incendio

##### Medidas de control

- Se procederá a la colocación de la carcasa protectora del cuadro eléctrico.
- Realizar un correcto cableado que permita proteger los cables de deterioros.
- Instalar nuevos tomas de corriente, en lugar de utilizar ladrones.

##### Instrucciones de trabajo

- El personal administrativo deberá conocer el plan de emergencias y evacuación.
- Todos los medios de lucha contra incendios (extintores, bocas de Incendio Equipadas, etc.) así como salidas de emergencia deben permanecer accesibles en todo momento.

#### h.12.- Atropellos o golpes con vehículos

- No se deberán consumir psicofármacos antes de la conducción salvo que sea prescrito por un especialista y consultándole siempre los efectos sobre la conducción. No deberán realizarse mezclas de medicamentos si no han sido

autorizadas por el médico, ya que pueden derivar en estados altamente peligrosos para la conducción.

- Cualquier incidencia meteorológica afecta a la conducción disminuyendo la visibilidad y la adherencia entre el neumático y la calzada. Por ello se debe extremar las precauciones y adaptar la velocidad y distancia de seguridad.
- Está prohibido consumir bebidas alcohólicas antes de la conducción.
- Los conductores deberán seguir las normas de seguridad vial generales establecidas en el Reglamento General de la circulación en el transporte por carretera. Deberán evitarse las frenadas bruscas. Al circular por pavimentos o superficies mojadas se deberá disminuir la velocidad.
- Es obligatorio el uso del cinturón de seguridad.
- Se debe utilizar chaleco durante la permanencia del conductor fuera del vehículo, con el fin de reducir el riesgo de sufrir atropellos por parte de otros vehículos al no detectar su presencia.

#### h.13.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

- La estabilidad de las estanterías se garantizará sujetándolas a elementos fijos como la pared.
- No sobrecargar las baldas de las estanterías.
- Todos los documentos o materiales de una estantería deben estar almacenados de forma tal que su estabilidad esté asegurada.
- Nunca se debe intentar sujetar un armario, estantería o archivador mientras se cae.

#### E) Resultados

Del resultado de la estimación de los riesgos detectados, se extrae que los riesgos más importantes son:

1. Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos (h.4).
2. Otros riesgos no identificados. Fatiga visual (h.8).

Ambos riesgos están directamente relacionados con la utilización de pantallas de visualización de datos y el tiempo de exposición. Las trabajadoras pasan prácticamente la totalidad de su jornada de trabajo sentadas en el ordenador realizando tareas repetitivas y monótonas.

Para el control de ambos riesgos deberán sustituirse las sillas de trabajo que presenten deficiencias. Los trabajadores recibirán formación e información adecuada sobre los riesgos de su puesto de trabajo y sus medidas preventivas. Como medidas

organizacionales, los trabajadores dispondrán de autonomía para distribuir las pausas necesarias para evitar sobrecargas y dolores musculares o visuales.

## 9.2.9.- Evaluación de riesgos. Puesto: Ingeniero

### A) *Identificación de riesgos*

Los riesgos identificados en el puesto de ingeniero son análogos a los anteriormente descritos en el puesto de Administrativo, ya que comparten instalaciones y trabajan con pantallas de visualización de datos, a excepción de los riesgos derivados de la circulación por la instalación de fábrica. Por ello, únicamente se van a analizar los riesgos derivados a los que están expuestos durante la circulación por la instalación de fábrica.

#### i.1.- Caída de personas al mismo nivel

Caída por la presencia de restos de metal, virutas, piezas almacenadas en zonas de paso, restos de aceite, etc.

#### i.2.- Choques y golpes con objetos inmóviles

Golpes con objetos que sobresalen de los lugares de almacenamiento, espacio insuficiente entre equipos de trabajo, etc.

#### i.3.- Proyección de fragmentos o partículas

Proyección de fragmentos o partículas procedentes de máquinas-herramientas próximas.

#### i.4.- Iluminación inadecuada

Se pueden producir golpes o tropiezos debido a la falta de iluminación.

#### i.5.- Pisadas sobre objetos

Pisadas sobre virutas, restos de material, cables, mangueras, etc.

#### i.6.- Atropellos o golpes con vehículos

Existe el riesgo de atropello o golpes con las carretillas y apiladoras que circulan por las instalaciones.

i.7.- Choque y golpes con objetos móviles

Existe el riesgo de golpes con las cargas transportadas mediante el puente-grúa si se permanece en el área de trabajo de la cortadora láser y la punzonadora automática.

i.8.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de objetos almacenados deficientemente, estanterías con sobrecarga, etc.

i.9.- Exposición a ruido

Durante la permanencia del trabajador en la sección de fábrica está expuesto a los niveles de ruido producidos por los diferentes equipos de trabajo.

B) *Deficiencias*

Las deficiencias asociadas a estos riesgos, son las indicadas en los puestos de trabajo donde se originan.

C) *Análisis de riesgos*

En la siguiente tabla se realiza la evaluación de los riesgos identificados.

Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

Localización: Oficinas Puestos de trabajo: Ingeniero							Evaluación: <input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica				
							Fecha evaluación:				
							Fecha última evaluación:				
Peligro Identificativo (Factores de riesgo)	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	T O	M	I	IN
i.1. Caída de personas al mismo nivel	X			X			X				
i.2. Choques y golpes contra objetos inmóviles	X			X			X				
<b>i.3. Proyección de partículas</b>		X			X				X		
i.4. Iluminación inadecuada	X			X			X				
i.5. Pisadas sobre objetos	X			X			X				
<b>i.6. Atropellos/golpes con vehículos</b>		X			X				X		
i.7. Golpes y cortes con objetos móviles	X				X			X			
i.8. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	X				X			X			
i.9. Exposición a ruido	X				X			X			

Tabla 25: Estimación del riesgo del puesto Ingeniero

D) Medidas preventivas

i.1.- Caída de personas al mismo nivel

- Utilización de calzado de seguridad.

i.2.- Choques y golpes con objetos inmóviles

Ver riesgo b.3

i.3.- Proyección de fragmentos o partículas

- Adecuación de los equipos de trabajo que carezcan de marcado CE de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.



- Durante el uso de equipos de trabajo que puedan provocar la proyección de partículas, el trabajador ingeniero no deberá permanecer dentro del área de alcance.
- Utilización de gafas de protección.

#### i.4.- Iluminación inadecuada

Ver riesgo b.15

#### i.5.- Pisadas sobre objetos

- Utilización de calzado de seguridad siempre que se circule por la sección de fábrica.

#### i.6.- Atropellos o golpes con vehículos

- Siempre que se vaya a circular por las instalaciones de fábrica, se deberá avisar al encargado.
- Conocer las vías de circulación de las carretillas y apiladoras.
- Utilización de chaleco reflectante.

#### i.7.- Choques y golpes con objetos móviles

- Siempre que se vaya a circular por las instalaciones de fábrica, se deberá avisar al encargado.
- Evitar situarse en el campo de acción del puente-grúa.

#### Equipos de protección individual

- Utilización de chaleco reflectante.

#### i.8.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

- No ubicarse en el campo de acción del puente –grúa.
- No situarse cerca de las carretillas elevadoras o apiladoras durante su carga/descarga.

#### Equipos de protección individual

- Uso de calzado de seguridad.

i.9.- Exposición al ruido

- Utilización de protección auditiva.

E) *Resultados*

En cuanto a los riesgos derivados de las tareas de oficina, se consideran los mismos que para el puesto de administrativo. Siendo los riesgos más importantes los sobreesfuerzos, posturas inadecuadas y la fatiga visual.

Por otro lado, de la evaluación de los riesgos detectados durante la circulación de estos trabajadores por la sección de fábrica, se detectan dos riesgos de carácter moderado:

1. Atropellos/golpes con vehículos. (i.6). Se redactará un procedimiento de trabajo en el que se detallen los riesgos derivados de la circulación de carretillas y peatones, y los pasos a seguir por el trabajador ingeniero antes de circular por las instalaciones de fábrica. Se facilitarán los equipos de protección indicados en el procedimiento. Además, se hará entrega de dicho procedimiento a todos los trabajadores afectados.
2. Proyección de fragmentos o partículas (i.3). Durante la estancia del trabajador donde exista el riesgo de proyección deberá hacer uso de equipos de protección ocular.

Las medidas correctoras en este caso, están orientadas a instrucción adecuada en los procedimientos de trabajo.

9.2.10.- Evaluación de riesgos. Puesto: Operario transportista

A) *Identificación de riesgos*

j.1.- Caída de personas a distinto nivel

Se pueden producir al subir o bajar de la cabina del camión.

j.2.- Caída de objetos por desprendidos

Puesto que el trabajador es el encargado de abrir la puerta del camión en el lugar de destino existe el riesgo de caída de los materiales transportados.

j.3.- Choques y golpes contra objetos móviles

Se pueden producir en las acciones de enganche/desenganche del remolque, golpes por desplazamiento del vehículo, etc.

j.4.- Golpes y cortes con objetos o herramientas

Durante las tareas de reparación del vehículo, cambio de ruedas, etc.

j.5.- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco del vehículo

Posibilidad de sufrir accidentes de tráfico durante la circulación con el vehículo. Vuelco del vehículo por la conducción por carreteras en mal estado, exceso de velocidad, etc.

j.6.- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos

Mantenimiento de postura sentado durante periodos prolongados de tiempo.

j.7.- Contactos térmicos

Contactos con partes o líquidos calientes del vehículo (tubos de escape, líquidos, etc.)

j.8.- Atropellos o golpes con vehículos

Este riesgo está presente durante la circulación por las instalaciones de la empresa donde se descargan los materiales. Posibilidad de sufrir un accidente de tráfico durante la circulación con el vehículo.

j.9.- Exposición a vibraciones

Vibraciones de cuerpo completo producidas por el funcionamiento del vehículo que se transmiten al conductor a través del asiento.

j.10.- Otros riesgos no especificados. Coordinación de actividades

De acuerdo con el artículo 4.1 y 4.2 del Real Decreto 171/2004, que desarrolla el art. 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, “*cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la forma que se establece en este capítulo*”. Además “*las empresas a que se refiere el apartado 1 deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades*”.

Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

j.11.- Carga mental

Se debe al trabajo monótono, ritmo de trabajo excesivo, incomunicación y los elevados niveles de atención que requiere la conducción.

B) Deficiencias

Durante las visitas realizadas a la empresa, no se detectaron deficiencias.

C) Análisis de riesgos

En la siguiente tabla se muestra la evaluación de los riesgos identificados.

Localización: Exterior Puestos de trabajo: Operario transportista							Evaluación:				
							<input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica Fecha evaluación: Fecha última evaluación:				
Peligro Identificativo (Factores de riesgo)	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	T O	M	I	IN
j.1. Caída de personas a distinto nivel	X				X			X			
j.2. Caída de objetos desprendidos	X				X			X			
j.3. Choques/golpes contra objetos móviles	X				X			X			
j.4. Golpes/cortes por objetos o herramientas	X			X			X				
<b>j.5. Atrapamiento por vuelco de vehículos</b>	<b>X</b>					<b>X</b>			<b>X</b>		
<b>j.6. Sobreesfuerzos</b>		<b>X</b>			<b>X</b>				<b>X</b>		
j.7. Contactos térmicos		X		X				X			
<b>j.8. Atropellos/golpes con vehículos</b>	<b>X</b>					<b>X</b>			<b>X</b>		
<b>j.9. Exposición a vibraciones</b>		<b>X</b>			<b>X</b>				<b>X</b>		
<b>i.10. Otros riesgos no especificados. Coordinación de actividades</b>		<b>X</b>			<b>X</b>				<b>X</b>		
<b>j.11. Carga mental</b>		<b>X</b>			<b>X</b>				<b>X</b>		

Tabla 26: Estimación del riesgo del puesto Operario transportista

D) *Medidas preventivas*

j.1.- Caída de personal al mismo nivel

- No saltar nunca desde el remolque o cabina al suelo.
- Utilizar siempre los estribos o peldaños y asideros de que dispone el camión para bajar de la cabina. Para bajar desde la plataforma, se descenderá de espaldas, o sentándonos previamente sobre la plataforma, pero nunca dando un salto.

j.2.- Caída de objetos desprendidos

- Asegurar la carga adecuadamente con el fin de evitar su vuelco o caída en el momento de apertura de la puertas del camión.
- No se sobrepasará nunca el peso máximo autorizado para el vehículo, ni el peso máximo remolcable.

j.3.- Choques y golpes con objetos móviles

- En el enganche del remolque asegurar siempre que el pasador del remolque queda trabado de la mordaza del plato de enganche.
- Una vez realizado el enganche se deben revisar los frenos moviendo el tractor y el remolque unos centímetros para asegurar que el acople es correcto. Este movimiento solo se podrá realizar cuando se haya recibido la autorización expresa para abandonar el muelle de carga (es decir, cuando el responsable de la carga o descarga haya dado su autorización).
- A continuación se debe elevar el extremo frontal del remolque de manera suficiente para dejar espacio libre para moverse.
- Para el desenganche, el conductor se asegurará de que no haya nadie en las proximidades.
- Después se comprobará el espacio libre correspondiente debajo del remolque.

j.4.- Golpes y cortes con objetos o herramientas

- Se debe pasar puntualmente la inspección técnica del vehículo (ITV); es una medida de seguridad que complementa el mantenimiento periódico del vehículo.
- Utilizar herramientas resistentes y de características y tamaño adecuadas a las operaciones a realizar.
- La unión entre los elementos de la herramienta será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- En el caso de uso de guantes, asegurarse de que no impiden los movimientos de la muñeca.

- En la medida de lo posible, utilizar herramientas de accionamiento mecánico y medidas de protección adecuadas.

j.5.- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco del vehículo

- No elevar la caja, plataforma, etc., en terrenos con pendiente, ya que si está es lateral, el riesgo de vuelco es elevado.
- Los vehículos y herramientas de elevación de los mismos deben ser revisados antes de su uso.
- Evitar cambios bruscos de dirección y virajes con poco radio.
- No sobrepasar los límites de velocidad.
- Es obligatorio el uso del cinturón de seguridad.
- No se sobrepasará nunca el peso máximo autorizado para el vehículo, ni el peso máximo remolcable .

j.6.- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos

Uso correcto de las posibilidades de regulación del asiento:

- La altura del asiento debe estar ajustada de forma que los pies puedan apoyarse en el suelo y en los pedales.
- Mantener una postura cómoda: la espalda recta o ligeramente inclinada hacia atrás, y el apoyo lumbar regulado a la altura más conveniente.
- El reposacabezas debe quedar lo más cerca posible del cráneo, y la parte superior del mismo debe quedar entre la altura de los ojos y la parte superior del cráneo.
- Realizar descansos periódicos realizando cambios de posturas.

j.7.- Contactos térmicos

- Utilización de guantes de protección.

j.8.- Atropellos o golpes con vehículos

- Después de atracado el camión para su carga o descarga, se debe asegurar su inmovilización frenándolo correctamente.
- En almacenes o lugares de carga y descarga, caminar por las vías destinadas a peatones.

- No deambular libremente por el área de almacén. Permanecer junto a las puertas del camión en caso de no realizar la carga o descarga del vehículo.
- Aplicar correctamente el código de circulación.
- Realizar el mantenimiento del vehículo indicado por el fabricante.
- La iluminación de la zona y/o la del propio vehículo, garantizará siempre, ver y ser vistos.
- Verificar, antes de utilizar el vehículo, la fijación y posición de los retrovisores, el funcionamiento del limpiaparabrisas, bocina y dispositivos de alumbrado y señalización.
- Con inclemencias meteorológicas disminuir la velocidad.
- En caso de tener sueño, detener el camión fuera de la vía y descansar el tiempo necesario.

#### Equipos de protección individual

- Utilización de calzado de seguridad.
- Utilización del chaleco reflectante siempre que se baje de la cabina.

#### j.9.- Exposición a vibraciones

- Correcto diseño ergonómico del asiento.
- Mantenimiento correcto del asiento y de los sistemas de amortiguación
- Interposición de materiales aislantes (soportes de caucho, corcho, resortes metálicos, etc.).
- Tener una postura adecuada en la conducción (no apoya el codo en la ventanilla, etc.).

#### j.10.- Otros riesgos no especificados.

##### Coordinación de actividades

- Se llevará a cabo la coordinación de actividades con las empresas donde el trabajador realice las descargas.
- La empresa objeto de estudio, deberá enviar la entrega de equipos de protección, entrega de información de riesgos, entrega de la formación recibida por el trabajador en materia de prevención de riesgos laborales así como el certificado de aptitud de la vigilancia de la salud.
- La empresa destino del material deberá entregar la información relativa a los riesgos detectados en las instalaciones así como las actuaciones a seguir en caso de emergencia.

#### Revisiones del vehículo

- Periódicamente se deberá llevar a cabo una puesta a punto del vehículo en la que se revisen fundamentalmente los siguientes puntos:
  - Niveles de aceite, líquido refrigerante del radiador y líquido de frenos.
  - Funcionamiento de todos los puntos de luz, muy especialmente los exteriores: luces de situación, cortas, largas, de niebla, de marcha atrás, de freno e intermitentes.
  - Presión de los neumáticos y profundidad del dibujo de las cubiertas.
  - Control de correas y manguitos. Nivel de agua de la batería. Limpieza de los bornes de la batería y revisión del estado de los cables. Nivel de anticongelante.
  - Estado de los frenos: pastillas, zapatas, discos, etc. Limpieza de los filtros de aire, aceite y gasolina.

#### j.11.- Carga mental

- Facilitar el proceso de percepción e interpretación: cantidad, diseño de señales, etc.
- Planificar correctamente los horarios y las rutas.
- Hacer los descansos necesarios marcados por la legislación (Reglamento 561/2006 del Parlamento Europeo).
- Se evitará cambiar las horas y duración habituales del sueño. No se deberá conducir largos trayectos por la noche si no se está acostumbrado a ello. Se realizarán paradas frecuentes para romper la monotonía. Se evitarán hacer comidas copiosas.
- Mantener una buena temperatura en el interior del vehículo, y nunca temperaturas elevadas. Tomar de forma moderada café o algún estimulante no nocivo.

#### E) Resultados

Los resultados del análisis de riesgos determinan que existen seis riesgos moderados:

1. Atrapamiento/aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos (j.5), Atropellos/golpes con vehículos (j.8). Para el control de estos riesgos se deberá impartir formación al trabajador sobre la correcta circulación y la forma de actuar ante determinadas situaciones que se pueden producir durante la conducción. Es importante seguir un plan de vigilancia de la salud.
2. Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos (j.6). Exposición a vibraciones (j.9). Para el control de estos riesgos se debe establecer un plan de



revisión y mantenimiento adecuado del vehículo así como formar e informar al trabajador del correcto reglaje del asiento.

3. Otros riesgos no especificados. Coordinación de actividades (j.10). Se deberá redactar e implantar un procedimiento de coordinación de actividades con las empresas donde el trabajador realice sus tareas.
4. Carga mental (j.11). El control de este riesgo requiere la implantación de medidas administrativas como una adecuada planificación de la ruta, tiempos de entrega, etc.

Se deberán planificar los plazos de actuación y finalizados éstos, se realizará una nueva evaluación con el fin de determinar si el riesgo ya está eliminado o controlado.

#### 9.2.11.- Evaluación de riesgos. Puesto: Instalaciones generales

##### A) *Identificación de riesgos*

##### k.1. Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas en la zona del muelle de carga.

##### k.2.- Proyección de fragmentos o partículas

Se debe a la utilización de equipos de trabajo sin marcado CE ni puesta en conformidad con el Real Decreto 1215/1997. Utilización inadecuada de la instalación de aire comprimido.

##### k.3.- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

Se debe a la utilización de equipos de trabajo sin marcado CE ni puesta en conformidad con el Real Decreto 1215/1997.

##### k.4.- Contactos eléctricos

Contactos con equipos eléctricos.

##### k.5.- Explosión

Puede producirse por un mal funcionamiento de las botellas de gas empleadas en la soldadura, deficiente almacenamiento, equipos de trabajo como el túnel de pintura, etc.

Se puede producir por un deficiente almacenamiento o estado de las botellas de gas utilizadas para soldadura.

k.6.- Incendio

En la empresa puede iniciarse un incendio debido a la falta de mantenimiento y adecuación a la normativa vigente del depósito de gasoil, por la falta de revisiones de los equipos de trabajo eléctricos, durante las tareas de soldadura, etc.

k.7.- Otros riesgos no especificados

Se incluyen los riesgos no evaluados en los apartados anteriores como es la falta de señalización, estado de los botiquines, aseos, etc.

k.8.- Golpes y cortes con objetos o herramientas

Se debe a la utilización de equipos de trabajo sin marcado CE ni puesta en conformidad con el Real Decreto 1215/1997. Utilización inadecuada de la instalación de aire comprimido.

k.9.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.

Caída de objetos o elementos debido a un sistema de almacenamiento deficiente.

B) *Deficiencias*

- Falta de adecuación de equipos de trabajo de acuerdo con los dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.
- Falta de cubeto de retención y revisiones del depósito de gasoil.
- El almacenamiento de las botellas de gas carece de sistema de seguridad que impida su vuelco ya que la cadena que las rodea no dispone de un cierre adecuado. El artículo 5.f. de la ITC MIE APQ -5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos licuados y disueltos a presión indica que “ *las botellas se almacenarán siempre en posición vertical, y debidamente protegidas para evitar su caída, excepto cuando estén contenidas en algún tipo de bloques, contenedores, baterías o estructuras adecuadas*” (Fig. 61).



Fig. 61: Almacenamiento de las botellas

- Falta de orden y limpieza.
- Deterioro de señalización. La señalización de paso de carretillas, delimitación de equipos de trabajo y almacenamiento de estanterías se encuentran en mal estado. Para dar cumplimiento al art. 4. 1a del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo *“la señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de: llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones”*.
- Además, el artículo anteriormente citado de la ITC MIE APQ-5 indica *“Las zonas de almacenamiento de botellas deben tener indicados los tipos de gases almacenados, de acuerdo con la clasificación que establece la ITC MIE-AP-7 del Reglamento de Aparatos a Presión, así como la prohibición de fumar o encender fuegos”*. En este caso, la zona de almacenamiento de gases carece de dichas señalizaciones.
- Diversos extintores no se encuentran ubicados donde indica la señal o bien, se encuentran inaccesibles. Además, se detectan dos extintores que no han sido revisados tal y como indica la normativa.
- Falta de reposición de los botiquines de emergencia. Durante la revisión éstos, se encuentran productos caducados así como carencia de tiritas y gasas. Además existen medicamentos que no deberían estar, como es el caso de relajantes musculares.
- Existencia de estanterías sobrecargadas.

### C) Análisis del riesgo

En la siguiente tabla se realiza la evaluación de los riesgos.

Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

Localización: General  Puestos de trabajo: Instalaciones generales							Evaluación:				
							<input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica				
							Fecha evaluación:				
							Fecha última evaluación:				
Peligro Identificativo  (Factores de riesgo)	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	T O	M	I	IN
k.1. Caída de personas a distinto nivel	X				X			X			
<b>k.2. Proyección de fragmentos o partículas</b>			X		X					X	
<b>k.3. Atrapamiento/aplastamiento por o entre objetos</b>			X		X					X	
k.4. Contactos eléctricos	X				X			X			
k.5. Explosión	X					X			X		
k.6. Incendio	X					X			X		
k.7. Otros riesgos no especificados		X			X				X		
<b>k.8. Golpes/cortes con objetos o herramientas.</b>			X		X					X	
k.9. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	X				X			X			

Tabla 27: Estimación del riesgo de Instalaciones generales

D) *Medidas preventivas*

k1.- Caída de personas a distinto nivel

- Para evitar caídas tanto de personas como de carretillas elevadoras como de material almacenado, se recomienda colocar una barandilla en la zona del muelle de carga. La barandilla tendrá una altura mínima de 90 cm, un listón intermedio y un rodapié. Cuando la altura sea mayor de 2 m será obligatoria dicha protección, según el RD 486/1997.

k.2.- Proyección de partículas, k.3.- Atrapamiento por o entre objetos, k.8.- Golpes y cortes con objetos o herramientas

- Aquellas máquinas que no dispongan de marcado CE y declaración de conformidad deberán ponerse en conformidad al RD 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Dicha puesta en conformidad debe ser realizada por un Organismo de Certificación Autorizado.
- En cada una de las zonas de trabajo de las distintas secciones deberán encontrarse a disposición de los operarios los manuales de utilización de las máquinas y equipos que éstos manejen, con el fin de que estén informados de los riesgos específicos que su uso puede suponer.

En la utilización de la instalación de aire comprimido

- La elección de las mangueras flexibles será la adecuada a la presión y temperatura del aire comprimido, así como, en su caso, ser compatibles con el aceite de lubricación utilizado, para lo cual se recurrirá al fabricante el cual dará la recomendación específica.
- El grado de resistencia física de las mangueras flexibles será el adecuado al uso que se destina; se emplearán mangueras de gran resistencia en el caso de conducciones semipermanentes, como puede ser el caso de canteras, construcción, etc., mientras que las mangueras de tipo medio y ligero, se destinarán a maquinaria neumática fija. En el caso de pequeñas herramientas portátiles, serán ligeras y de gran flexibilidad.
- Para prevenir que los coletazos de las mangueras dañen al personal, en caso de desengancharse, romperse, etc., dispondrán de "Fusibles de Aire Comprimido", los cuales cortan el suministro de aire al detectar una fuga o la ruptura de la manguera.
- Las tomas a la red de aire comprimido se dispondrán horizontalmente o hacia abajo: La conexión hacia arriba es causa de que se acumule suciedad y se recurra al soplado antes de efectuar la conexión, lo que puede ocasionar desprendimiento de partículas a gran velocidad.
- Se desechará en todo lo posible, el empleo de pistolas de soplado, y en el caso de que sean imprescindibles, sólo se autorizarán las que incluyan boquillas de seguridad para reducir la velocidad de salida del aire comprimido, o bien se emplearán las que distribuyan el aire en forma de cortina.
- Se prohibirá expresamente aquellas pistolas en las que la salida del aire se produce a través de un orificio.

k.4.- Contactos eléctricos

- Se debe realizar una revisión anual de la toma de tierra por parte de un instalador electricista autorizado según se establece en la instrucción según la ITC - BT -

18, conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002. Disponer de puesta a tierra.

- Disponer de diferenciales por sectores que protejan todos los circuitos. Los diferenciales serán de sensibilidad adecuada, verificando cada tres meses el pulsador de prueba.
- Revisar el estado de cubiertas aislantes de cables, retirando los deteriorados.
- Los cuadros eléctricos auxiliares deberán estar correctamente señalizado, de acuerdo a lo dispuesto en el RD 485/1997 (señal de advertencia de riesgo eléctrico, de forma triangular con pictograma negro sobre fondo amarillo y bordes negros).
- Mantener los cuadros y cajas eléctricas cerradas con el fin de evitar la entrada de polvo y suciedad.
- Debe extremarse el orden y limpieza de la zona de carga de baterías de los distintos medios de transporte eléctricos, en especial en lo que se refiere a eliminar charcos y restos de humedad.

#### k.5.- Explosión

- Las zonas de almacenamiento de botellas deben estar bien ventiladas y resguardadas del sol, humedad y focos caloríficos. Se guardarán junto con las botellas las fichas de seguridad dadas por el suministrador. Se prohibirá fumar o acercar fuentes de ignición en las proximidades de los depósitos. Dicha prohibición se señalizará con la señal correspondiente, según el RD 485/1997.
- Se debe pintar las tuberías de aire comprimido de azul de coordenadas cromáticas ( $x= 0,0190$ ,  $y= 0,185$  y factor de luminancia 8,11 %), según establece la norma DIN-2403 de color identificativo de tuberías.
- Para el manejo y transporte de las botellas de gases a presión se utilizarán carros o soportes adecuados para tal fin. Las botellas se manejarán con cuidado y sin golpearlas.
- Se recomienda la realización del Documento de protección contra explosiones.
- Limpieza de la zona de almacenamiento de pintura en polvo. Se debe evitar la acumulación de este polvo en capas.

#### k.6.- Incendio. Inicio

- Se deberá actualizar en el menor tiempo posible el Plan de Emergencias de la empresa.
- Se debe realizar una revisión anual de la toma de tierra por parte de un instalador electricista autorizado según se establece en la instrucción según la ITC - BT -

18, conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002.

- Las vías y salidas específicas de evacuación deberán señalizarse según lo dispuesto en el R.D. 485/97 sobre señalización con señal de vía / salida de socorro (señal rectangular con pictograma blanco sobre fondo verde). Se recomienda colocar también planos de situación.
- Deberán situarse luces de emergencia en los siguientes lugares: sobre los cuadros eléctricos presentes en la instalación, encima de los medios de extinción, sobre todas las áreas de la instalación compartimentadas y encima de todas las puertas.

#### Medios de extinción

- Deben reponerse los extintores portátiles en los lugares señalados. Si algún extintor hubiera sido gastado o se encontrara haciéndole la revisión será repuesto lo antes posible.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a parámetros verticales o pilares, de forma que la parte superior quede como máximo a 1,70 metros del suelo. Si algún extintor hubiera sido gastado o se encontrara haciéndole la revisión será repuesto lo antes posible.
- Se verificará periódicamente y como máximo cada 3 meses, la accesibilidad de todos los extintores, así como su buen estado aparente de conservación, seguros, precintos y todas sus inscripciones, así como la comprobación del estado de la carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe), estado de las partes mecánicas (boquillas, válvulas, etc.), según se establece en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- El mantenimiento anual de los extintores debe ser realizado por un mantenedor autorizado. Dichas verificaciones se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en las que constará la fecha y la identificación de la persona que la ha realizado. Asimismo, se archivarán todos los certificados emitidos como consecuencia de dichas revisiones.

#### k.7.- Otros riesgos no especificados

##### Revisión del botiquín

- El contenido del botiquín debe revisarse periódicamente y será repuesto en cuanto caduque o sea utilizado para que se disponga siempre de desinfectantes, antisépticos, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda esparadrado, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables, según establece el RD 486/1997 en su anexo VI.
- El botiquín se señalizará con la señal correspondiente de forma rectangular o cuadrada con pictograma blanco sobre fondo verde, según el RD 485/1997.

#### Falta de señalización

- En cada zona de trabajo deberán colocarse las señales correspondientes a los Equipos de Protección Individual que los trabajadores deben utilizar mientras realizan su trabajo. Estas señales deberán colocarse en lugar claramente visible para todos los operarios afectados, serán de forma circular y tendrán los correspondientes pictogramas blancos sobre fondo azul (según lo especificado en el R.D. 485/1997).
- La zona de almacenamiento de botellas deben tener indicados los tipos de gases almacenados, de acuerdo con la clasificación que establece la ITC MIE-AP-7 del Reglamento de Aparatos a Presión.
- En la zona de almacenamiento de las botellas de gases a presión se colocará la señal de prohibido fumar: de forma circular con el correspondiente pictograma negro sobre fondo blanco, borde y banda transversal rojos, según se establece en el R.D. 485/97.
- Los cuadros eléctricos auxiliares deberán estar correctamente señalizado, de acuerdo a lo dispuesto en el RD 485/1997 (señal de advertencia de riesgo eléctrico, de forma triangular con pictograma negro sobre fondo amarillo y bordes negros).
- Cuando la señalización de las vías de circulación de la carretilla elevadora se deterioren, deberán volverse a delimitar con claridad mediante franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo, según establece RD 485/1997. El ancho mínimo para la circulación de una carretilla no debe ser inferior a la anchura de la carretilla más 1 metro (por la separación entre estanterías).

#### Estado de los vestuarios

- Según el RD 486/1997, los vestuarios estarán provistos de taquillas individuales con llave, con capacidad suficiente para guardar la ropa y calzado. Cada trabajador dispondrá de su taquilla.
- Según el RD 486/1997, los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

#### k.9.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

- Las estanterías existentes deberán disponer de protecciones en las esquinas exteriores, consistentes en dispositivos anti-embestida de al menos 30 cm. de altura, para absorber los posibles golpes provocados por vehículos.
- Se debe colocar un indicador de carga máxima admisible por nivel, situado en lugar visible preferiblemente en las cabeceras de las estanterías.
- Los objetos depositados no deben sobrepasar los límites perimetrales, altura y peso máximo.



- Después de un golpe se deberá reemplazar cualquier elemento deformado. El nuevo elemento deberá ser idéntico al sustituido. Mientras no se haya reparado, se deberá dejar fuera de uso la estantería en cuestión.
- Se debe realizar una inspección diaria que detecte anomalías visibles como, elementos deformados, defectos de verticalidad, cargas deterioradas,... Se procederá a su reparación inmediatamente. Se recomienda que las observaciones relativas al estado de las estructuras y suelo (inspecciones periódicas) se registren.

### E) Resultados

Los riesgos más importantes de las instalaciones generales están relacionados con la falta de adecuación de equipos de trabajo al Real Decreto 1215/1997. Estos equipos deberán ser adecuados en el menor tiempo posible o dejar de ser utilizados hasta que los riesgos estén controlados.

Además se detectan tres riesgos moderado :

1. Explosión (k.5). Existen dos áreas de la sección fábrica donde existe se debe estudiar la posibilidad de formación de atmósferas explosivas. Además el deficiente almacenamiento de las botellas de gas deberá ser corregido.
2. Incendio (k.6). Para el control de este riesgo se deberá planificar las revisiones tanto de la instalación eléctrica así como de todos los equipos de trabajo y del depósito de gasoil.
3. Otros riesgos no especificados (k.7). Se atenderá a las medidas preventivas indicadas en el apartado anterior.

Para el control de estos riesgos la empresa deberá realizar inversiones enfocadas en la mejora de las instalaciones y subsanación de las deficiencias encontradas.

## 10.- CONCLUSIONES

El sector de la elevación comprende las actividades de fabricación, montaje, mantenimiento y modernización de ascensores, montacargas, escaleras mecánicas y pasillos rodantes, el cual se encuadra en los códigos de la CNAE 2009: 28.22 – fabricación de maquinaria de elevación y manipulación–; 33.12 –reparación de maquinaria–; y 43.29 –otras instalaciones de obras de construcción–, pero, a excepción de la primera, en ellas se incluyen actividades que exceden al sector de elevación. La empresa objeto de estudio, a pesar de pertenecer al subsector de fabricación se encuentra clasificada como CNAE 2009: 25.11 – Fabricación de estructuras metálicas y sus componentes puesto que no se dedica a la fabricación de elevadores completos.

A lo largo de este trabajo, se ha estudiado la siniestralidad de cada subsector estudiando las formas más importante de producirse los accidentes. Se este estudio se extraen las siguientes conclusiones:

1. El subsector con mayor índice de siniestralidad es el de Instalación y montaje debido a que está incluido en el sector de la construcción. El segundo subsector de mayor accidentabilidad es el correspondiente al epígrafe correspondiente al de la empresa objeto de este estudio.
2. Las cuatro formas más importantes de producirse los accidentes son comunes a todos los subsectores: sobreesfuerzos, caída de objetos desprendidos, atrapamiento con objetos y cortes con “agentes materiales” cortantes.

Una vez encuadrada la empresa estudiada en su sector y después de conocer los principales datos estadísticos, se ha realizado un estudio de la siniestralidad registrada en ésta durante el año 2009 y los factores por los que la empresa ha sido incluida en el Plan de actuación contra la siniestralidad del INVASSAT. Del análisis de los accidentes ocurridos en la empresa se extraen tres conclusiones:

1. Falta de organización de tareas y de medios de auxiliares que reduzcan la manipulación manual de cargas, causa de dos de los cuatro accidentes en jornada de trabajo.
2. Falta de adecuación de los equipos de trabajo de acuerdo con lo marcado en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
3. No utilización por parte de los trabajadores de los equipos de protección individual proporcionados por la empresa. Puesto que existen equipos de trabajo sin las protecciones adecuadas es necesario emplear los equipos de protección individual con el fin de minimizar las consecuencias.

Por último, se realiza el análisis y evaluación de riesgos de los puestos de trabajo de la empresa. Las conclusiones que se extraen son:

1. Existen riesgos importantes en la mayoría de puestos de trabajo debidos a las deficiencias encontradas en los equipos de trabajo, como la falta de extracción localizada en los puestos de soldadura o la no adecuación de los equipos al Real Decreto 1215/1997. En estos casos, hasta que no se realicen las medidas correctoras adecuadas no se considerará el riesgo controlado.
2. Otros riesgo importante es el de sobreesfuerzo, posturas forzadas y movimientos repetitivos. Es necesario realizar un estudio específico de la manipulación manual de cargas y de las posturas adoptadas con el fin de conocer las verdaderas condiciones y repercusiones que pueden tener en los trabajadores.
3. Para la evaluación de riesgos higiénicos, se deberán realizar las mediciones oportunas que determinen exactamente el riesgo higiénico al que están expuestos los trabajadores. Hasta la realización de dichas mediciones y conocer las recomendaciones del informe técnico, se deberá hacer uso de los equipos de protección individual: equipos de protección auditiva y equipos de protección respiratoria.

Después de estudiar las causas de los accidentes ocurridos en la empresa durante el año 2009 y el análisis y evaluación de los riesgos identificados en cada puesto, se observa una clara relación entre ambos. Es decir, los riesgos importantes detectados que deben

ser corregidos en un breve periodo de tiempo según la evaluación de riesgos son los causantes de los cuatro accidentes registrados. Lo que expone claramente que estos riesgos deben ser controlados lo antes posible.

Sin embargo, se puede leer mucho más allá, y afirmar que esta relación entre riesgos no controlados y accidentes, deja al descubierto la baja sensibilización y falta de cultura preventiva en la empresa, tanto por parte del empresario como de los trabajadores.

La obligación de adecuar los equipos de trabajo o instalar sistemas de extracción localizada en los puesto de soldadura no es nada nuevo para la empresa. Es cierto que una inversión como esta no se puede realizar en un periodo corto de tiempo. En casi todos lo casos en los que las medidas de control suponen un gasto económico importante se plantean limitaciones por los recursos disponibles. Es por ello que se recurre a establecer un plan de adecuación, en el que la empresa planifica las acciones correctoras en un periodo de tiempo determinado. Sin embargo, en la empresa esto no se llevado a cabo. Actualmente, la situación económica en la que se encuentra la empresa impide la aplicación de éstas medidas a corto plazo pero hace unos años sí que eran viables y aún así no se implantaron.

En cuanto a la falta de sensibilización de los trabajadores, todos han recibido formación en materia de prevención de riesgos laborales, conocen los riesgos a los que están expuestos, las condiciones de sus equipos e trabajo y la forma adecuada de proceder y sin embargo, continúan anulando los sistemas de seguridad de los equipos de trabajo, no utilizan los equipos de protección individual facilitados por la empresa y alardean de que su experiencia en el sector y con los equipos de trabajo es lo que mayor eficacia tiene en su seguridad. Si bien es cierto, que la experiencia es un grado a su favor, a la hora de saber reaccionar ante determinadas situaciones, también se puede volver en contra suya puesto que la capacidad de percibir un riesgo como tal disminuye, puesto que han estado expuestos a él durante mucho tiempo y sienten que controlan el riesgo, cuando esto no es así. Cuanto mayor experiencia mayor es el grado de confianza respecto a determinados riesgos. Como claro ejemplo, es importante explicar que, durante la segunda visita en la que fui acompañada por uno de los delegados de prevención, en la explicación y revisión de la Plegadora Aximal, se observa que el sistema de enclavamiento de la parte posterior del equipo se encuentra fuera de funcionamiento. Entonces el trabajador me explica que ese era su puesto de trabajo y es él quién anula la protección porque le resulta más cómodo. Parece bastante claro, que si el trabajador elegido para promover la seguridad y salud, las conductas adecuadas, vigilar el cumplimiento de las normas y cuenta con una formación más amplia en materia de prevención de riesgos laborales se comporta de esta manera, el resto de trabajadores también se comportaran del mismo modo.

Por otro lado, si todos los trabajadores han recibido formación e información sobre los riesgos y sus medidas preventivas, y mantiene esta actitud y forma de pensar, tal vez la formación que el servicio de prevención imparte no es la adecuada y se debe enfocar de otra forma. De un modo u otro, la empresa debe cambiar de actitud y hacer cambiar la de sus trabajadores.

## 11.- BIBLIOGRAFÍA

1996.- “Guía Práctica para la Implantación de un Sistema de Gestión de Riesgos Laborales”.- Unión de mutuas. Valencia.

2002.- “Estudio de las Causas de Siniestralidad Graves y muy Graves en el Sector Metal-Mecánico de la Comunidad Valenciana y Estrategias para la Prevención/Corrección”.- Federación Empresarial Metalúrgica Valenciana (FEMEVAL). Valencia.

2010.- “Guía para la Gestión de la Higiene Industrial en el Sector Metal”.- Federación de Empresarios del Metal y Afines del Principado de Asturias (FEMETAL). Gijón.

Calatayud Sarthou, Asunción., Laborda Grima, Roberto., Recalde Ruiz, Dagmar L., 2006.- “Evaluación y Control de Riesgos Laborales”.- Tirant lo Blanch. Valencia.

Cuesta Arranz, Alberto., 2011.-“Tecnología láser y sus aplicaciones industriales” .- Marcombo. Barcelona.

García Molina, Carlos., [et al.], 2007.- “Manual Práctico para la Evaluación del Riesgo Ergonómico”.- Direcció General de Treball i Seguretat Laboral. Valencia.

García Rodríguez, Amando., [et al.], 1999.- “Estudio del Ruido Laboral en Empresas Valencianas del Sector del Metal”.- Mutua Valenciana Levante. Valencia.

### *Documentos electrónicos*

Blanco Silva, Fernando., Grela Ramos, José.- “El sector de la instalación y el mantenimiento de ascensores y montacargas en Galicia desde el punto de vista de la competencia” [en línea]. <[http://www.tgdcompetencia.org/es/contratos\\_convenios.php](http://www.tgdcompetencia.org/es/contratos_convenios.php)> [consulta: 11 de Junio de 2011].

Díaz Aramburu, Clara., De La Orden Rivera M<sup>a</sup> Victoria., Zimmermann Verdejo, Marta.- “Estudio Sobre el Perfil Demográfico, Siniestralidad y Condiciones de Trabajo” [en línea]. <<http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/InfoMetal.pdf>> [consulta: 20 de Abril de 2011].

Díaz Aramburu, Clara., De La Orden Rivera M<sup>a</sup> Victoria., Zimmermann Verdejo, Marta.- “Actividades económicas con mayor siniestralidad, penosidad, y peligrosidad: Sector De La Construcción. Estudio Sobre el Perfil Demográfico, Siniestralidad y Condiciones de Trabajo” [en línea]. <<http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Informe%20Tte%20Terrestre.pdf>> [consulta: 20 de Abril de 2011].

Equipos de Protección Personal: Cuando Utilizar Guantes de Protección para Soldadura [en línea]. <[http://www.sprl.upv.es/IOP\\_RF\\_10.htm](http://www.sprl.upv.es/IOP_RF_10.htm)> [consulta: 2 de Marzo de 2011].

Equipos de Protección Personal: Guía para la Elección de Filtros para Pantallas de Soldadura [en línea]. <[http://www.sprl.upv.es/IOP\\_RF\\_06.htm](http://www.sprl.upv.es/IOP_RF_06.htm)> [consulta: 2 de Marzo de 2011].

ErgoMetal. Manual de ergonomía para máquinas del sector del metal. [en línea]. <[http://laboral.ibv.org/index.php/es/publicaciones/publicacion/show\\_product/47/171](http://laboral.ibv.org/index.php/es/publicaciones/publicacion/show_product/47/171)>.

Estudio Sobre el Sector de Ascensores [en línea]. <[http://www.mityc.es/industria/observatorios/SectorBienes/Actividades/2006/Metal,%20Construcción%20y%20Afines%20de%20la%20Unión%20General%20de%20Trabajadores/MCA\\_UGT\\_SECTOR\\_ASCENSORES\\_OBS\\_B\\_EQUIPO\\_vf1.pdf](http://www.mityc.es/industria/observatorios/SectorBienes/Actividades/2006/Metal,%20Construcción%20y%20Afines%20de%20la%20Unión%20General%20de%20Trabajadores/MCA_UGT_SECTOR_ASCENSORES_OBS_B_EQUIPO_vf1.pdf)> [consulta: 3 de Mayo de 2011].

Fernandez, Rolando., Ochoa, Rolando., Agüero, Beatriz.- ‘Evaluación de la Inmunidad contra el tétanos y la Difteria en Trabajadores del Instituto Finlay Ocupacionalmente Expuestos a Riesgos’ [en línea]. <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=203414600002>> [consulta: 5 de Mayo 2011].

Guía para la Adecuación y Evaluación de Riesgos en las Carretillas Elevadoras [en línea]. <<http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/775A941B-AFBA-4A8E-AA9B-8E84507C12C4/146039/GuaCarretillasElev.pdf>> [consulta: 5 de Mayo de 2011].

Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a la Manipulación Manual de cargas [en línea]. <<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf>> [consulta: 27 de Abril de 2011].

Guía Técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo [en línea]. <<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf>> [consulta: 26 de Abril de 2011].

Láser: E.P.I. – Protección Ocular Ante Radiación No Ionizante [en línea]. <[http://www.sprl.upv.es/IOP\\_RF\\_02%28a%29.htm](http://www.sprl.upv.es/IOP_RF_02%28a%29.htm)> [consulta: 21 de Mayo de 2011].

Láser: Clases, Riesgos, Medidas de Control [en línea]. <[http://www.sprl.upv.es/IOP\\_RF\\_01%28a%29.htm](http://www.sprl.upv.es/IOP_RF_01%28a%29.htm)> [consulta: 22 de Mayo de 2011].

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales [en línea]. <<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/LeyPrevencion/PDFs/leydeprevencionderiesgoslaborales.pdf>> [consulta: 4 de Abril de 2011].

Manual de Procedimientos para Evaluación de Riesgos y Condiciones de Trabajo desde el Punto de Vista Ergonómico en los Trabajos de Soldadura [en línea]. <[www.conectapyme.com/documentacion/2009%20FPRL%20soldadura.pdf](http://www.conectapyme.com/documentacion/2009%20FPRL%20soldadura.pdf)> [consulta: 9 de Julio de 2011].

Manual de Procedimientos para Evaluación de Riesgos y Condiciones de Trabajo en el Subsector de Metal Fabricación de Carrocerías y Chasis para Vehículos de Transporte de Viajeros y Mercancías [en línea]. <[http://www.conectapyme.com/gabinete/publicaciones/manual\\_carroceria.pdf](http://www.conectapyme.com/gabinete/publicaciones/manual_carroceria.pdf)> [consulta: 26 de Abril de 2011].

Manual para Prevenir los Riesgos de la Exposición: Nuevas Tendencias en Metodologías de Evaluación de la Exposición Laboral a Radiaciones Láser [en línea]. <<http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/prev-ma/revista-seguridad/n104-art3-laser.pdf>> [consulta: 25 de Agosto de 2011].

Normas Básicas de Prevención: Carpintería Metálica [en línea]. <[http://www.dipualba.es/upd/pdf/normas\\_carp\\_metal.pdf](http://www.dipualba.es/upd/pdf/normas_carp_metal.pdf)> [consulta: 18 de Julio de 2011].

Plan 2010 / 2011 de actuación contra la siniestralidad laboral en empresas de la comunitat valenciana [en línea]. <[http://portales.gva.es/c\\_economia/web/pdf/Trabajo\\_SeguridadSalud\\_PLAN2010\\_c.pdf](http://portales.gva.es/c_economia/web/pdf/Trabajo_SeguridadSalud_PLAN2010_c.pdf)> [consulta: 2 de Mayo de 2011].

Prevención de Riesgos Laborales para Administrativos [en línea]. <<http://www.larioja.org/npRioja/default/defaultpage.jsp?idtab=431806>> [consulta: 21 de Julio de 2011].

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido [en línea]. <[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/2006/286\\_2006/PDFs/realdecreto2862006de10demarzossobrelaprotecciondelasal.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/2006/286_2006/PDFs/realdecreto2862006de10demarzossobrelaprotecciondelasal.pdf)> [consulta: 4 de Julio de 2011].

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo [en línea]. <[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/1997/486\\_97/PDFs/realdecreto4861997de14deabrilporelqueseestablecenlas.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/1997/486_97/PDFs/realdecreto4861997de14deabrilporelqueseestablecenlas.pdf)> [consulta: 25 de Julio de 2011].

Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales [en línea]. <<http://www.boe.es/boe/dias/2010/04/24/pdfs/BOE-A-2010-6485.pdf>> [consulta: 10 de Agosto de 2011].

Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre [en línea]. <[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/2006/286\\_2006/PDFs/realdecreto2862006de10demarzossobrelaprotecciondelasal.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/2006/286_2006/PDFs/realdecreto2862006de10demarzossobrelaprotecciondelasal.pdf)> [consulta: 5 de Julio de 2011].

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales [en línea]. <<http://www.boe.es/boe/dias/2004/12/17/pdfs/A41194-41255.pdf>> [consulta: 5 de Julio de 2011].

El Sector de la Elevación en España: Accidentabilidad y Recolocación [en línea]. <[http://www.mityc.es/industria/observatorios/SectorBienes/Actividades/2010/Metal,%20Construcción%20y%20Afines%20de%20la%20Unión%20General%20de%20Trabajadores%20\(MCA-UGT\)/EL\\_SECTOR\\_DE\\_ELEVACION\\_EN\\_ESPAÑA\\_ACCIDENTABILIDAD\\_Y\\_RECOLOCACION.pdf](http://www.mityc.es/industria/observatorios/SectorBienes/Actividades/2010/Metal,%20Construcción%20y%20Afines%20de%20la%20Unión%20General%20de%20Trabajadores%20(MCA-UGT)/EL_SECTOR_DE_ELEVACION_EN_ESPAÑA_ACCIDENTABILIDAD_Y_RECOLOCACION.pdf)> [consulta: 15 de Agosto de 2011].

Análisis y evaluación de riesgos de una empresa del sector del metal: aplicación a la fabricación de elevadores.

---

El Sector de la Elevación en España [en línea]. <<http://www.industria.ccoo.es/comunes/temp/recursos/27/173307.pdf>> [consulta: 8 de Agosto de 2011].

Soldadura y Corte por Láser [en línea]. <[http://www.messer.es/fichas\\_gases\\_publicaciones\\_tecnicas/publicaciones\\_tecnicas/soldadura\\_corte/Soldadura\\_y\\_corte\\_por\\_laser.pdf](http://www.messer.es/fichas_gases_publicaciones_tecnicas/publicaciones_tecnicas/soldadura_corte/Soldadura_y_corte_por_laser.pdf)> [consulta 16 de Febrero de 2011].

NTP 007: Soldadura. Prevención de Riesgos Higiénicos.

NTP 149: Plegadora de chapa.

NTP 232: Pantallas de visualización de datos (P.V.D.): Fatiga postural.

NTP 239: Escaleras manuales.

NTP 319: Carretillas manuales: transpaletas manuales.

NTP 391: Herramientas manuales (I): Condiciones generales de seguridad.

NTP 392: Herramientas manuales (II): Condiciones generales de seguridad.

NTP 393: Herramientas manuales (III): Condiciones generales de seguridad.

NTP 494: Soldadura eléctrica al arco: Normas de seguridad.

NTP 617: Locales de carga de baterías de acumuladores eléctricos de plomo-ácido sulfúrico.

NTP 631: Riesgos en la utilización de equipos y herramientas portátiles, accionados por aire comprimido.

NTP 713: Carretillas elevadoras automotoras (I): Conocimientos básicos para la prevención de riesgos.

NTP 714: Carretillas elevadoras automotoras (II): Principales peligros y medidas preventivas.

NTP 715: Carretillas elevadoras automotoras (III): Mantenimiento y utilización.

NTP 736: Grúas tipo puente (I): Generalidades.

NTP 737: Grúas tipo puente (II): Utilización. Formación de operadores.

NTP 738: Grúas tipo puente III. Montaje, instalación y mantenimiento.

NTP 755: Radiaciones ópticas: metodología de evaluación de la exposición laboral.

NTP 773: Equipos de protección individual de pies y piernas. Calzado. Generalidades.

NTP 787: Equipos de protección respiratoria: identificación de los filtros según sus tipos y clases.

NTP 852: Almacenamiento en estanterías metálicas.



***Páginas web consultadas***

<http://www.bystronic.es>

<http://www.delta.mtas.es/Delta2Web/main/browser.html>

<http://www.femeval.es/Paginas/inicio.aspx>

<http://www.invassat.gva.es>

<http://www.insht.es>

<http://www.istas.ccoo.es>

<http://www.es.airliquide.com>

<http://www.mtin.es/estadisticas/eat/welcome.htm>

<http://www.oect.es/portal/site/Observatorio>

<http://www.upv.es/entidades/SIPRL/indexc.html>



# **ANEXOS**

## ANEXO I. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS ELEVADORES

Los aparatos de desplazamiento vertical, entendidos como poleas de elevación, se utilizaron desde hace cientos de años en procesos de ingeniería y construcción aunque el primer ascensor como tal surge a mediados del siglo XIX.

En el año 1854, en la Exposición Mundial celebrada en el Palacio de Cristal (Nueva York), Elisha Graves Otis sorprendió a los asistentes con un dispositivo inventado por él denominado paracaídas; este dispositivo se caracterizaba porque, cuando inesperadamente aumentaba la velocidad del ascensor (principalmente debido a la rotura de los cables de suspensión), éste evitaba un choque brusco disminuyendo la velocidad de caída, diferenciándose de otros aparatos contemporáneos que no preveían este suceso, por lo que se convirtió en el primer aparato en desplazamientos verticales seguro para personas. Tres años más tarde (1857) se instala en una tienda de Nueva York el primer ascensor para personas; este ascensor estaba movido por una máquina de vapor y tenía una velocidad de avance de 0,2 m/s. En España el primer ascensor se instaló en el año 1877.



En 1889, se introduce una innovación importante, aparecen los primeros ascensores eléctricos ideados por el ingeniero alemán Werner Von Siemens.

En el siglo XX los elevadores suponen un pilar muy importante para los nuevos edificios porque resolvían el transporte vertical como principal problema de crecimiento en altura de los edificios. Así a partir del año 1900 empieza la moda de construir rascacielos, en los que es imprescindible la existencia de los ascensores.

Ciento cincuenta años después de su invención el ascensor es el medio de transporte más común en España con 150 millones de traslados cada día siendo un elemento imprescindible en el desarrollo de las viviendas en torre.

Actualmente se pueden distinguir los siguientes tipos de ascensor:

### a) Ascensor de Tracción Eléctrico

Se le llama así al sistema en suspensión compuesto por un lado por una cabina, y por el otro por un contrapeso, a los cuales se les da un movimiento vertical mediante un motor eléctrico. Todo ello funciona con un sistema de guías verticales y consta de elementos de seguridad como el amortiguador situado en el foso (parte inferior del hueco del ascensor) y un limitador de velocidad mecánico, que detecta el exceso de velocidad de la cabina para activar el sistema de paracaídas, que automáticamente detiene el ascensor

en el caso de que esto ocurra.

El ascensor eléctrico es el más común para transporte de personas a baja y alta velocidad (superior a 0,8 m/s), elevadores con alta exigencia de comfort (hospitales, hoteles) o elevadores que sirven más de 6 pisos.

#### **b) Ascensor Hidráulico u Oleodinámico**

En los ascensores hidráulicos el accionamiento se logra mediante un motor eléctrico acoplado a una bomba, que impulsa aceite a presión por unas válvulas de maniobra y seguridad, desde un depósito a un cilindro, cuyo pistón sostiene y empuja la cabina, para ascender. En el descenso se deja vaciar el pistón del aceite mediante una válvula con gran pérdida de carga para que se haga suavemente. De este modo el ascensor oleodinámico solamente consume energía en el ascenso. Por el contrario, la energía consumida en el ascenso es cuatro veces superior a la que consume el ascensor electro-mecánico, por lo que el resultado es que, por término medio, consumen más o menos el doble que éstos.

#### **c) Ascensor sin cuarto de máquinas**

Hoy en día se está generalizando el ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas o MRL (Machine Room Less). Las ventajas desde el punto de vista arquitectónico son claras: el volumen ocupado por la sala de máquinas de una ejecución tradicional desaparece, y puede ser aprovechada para otros fines. En este tipo de ascensores se utilizan actualmente motores gearless de imanes permanentes, situados en la parte superior del hueco sobre una bancada directamente fijada a las guías, que están ancladas a cada forjado. Con ello, las cargas son transferidas al foso en lugar de transmitirse a las paredes del hueco, lo que proporcionaría vibraciones y molestias a las viviendas adyacentes.

#### **d) Ascensores Twin (gemelos)**

La empresa alemana ThyssenKrupp Elevator es el primer fabricante de ascensores en inventar e implantar un sistema de dos cabinas viajando independientemente en un mismo hueco de ascensor. En estos ascensores operan las dos cabinas de forma independiente.

## ANEXO II. CARTA E INFORME DE SINIESTRALIDAD DE LA EMPRESA



**CONSELLERIA D'ECONOMIA,  
HISENDA I OCUPACIÓ**  
**DIRECCIÓ GENERAL DE TREBALL,  
COOPERATIVISME I ECONOMIA SOCIAL**

Avinguda Navarro Reverter, 2, 1º  
46004 VALÈNCIA

Sr. Director / Gerente,

Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales constituyen un drama social y humano de primera magnitud. Los datos de la siniestralidad laboral, tanto a nivel nacional como en la Comunitat Valenciana, orientan las actuaciones preventivas de esta administración laboral.

El Gobierno Valenciano a través de la Conselleria de Economía, Hacienda y Empleo viene impulsando el desarrollo y ejecución del **Plan de Acción contra los Riesgos Laborales**, entre cuyas actividades destacan los Planes de Actuación Preferente iniciados en el año 2000.

Ante los buenos resultados obtenidos en los Planes anteriores, y con objeto de conseguir la mejora de las condiciones de trabajo y elevar el nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, **la Conselleria de Economía, Hacienda y Empleo ha elaborado el Plan 2010/2011 de Actuación contra la siniestralidad laboral en empresas de la Comunitat Valenciana que van a ser objeto de una atención y seguimiento específico por parte de esta Administración.**

El Plan 2010/2011 cuenta con la colaboración de las Organizaciones Empresariales y Sindicales más representativas, Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social y Servicios de Prevención.

De acuerdo con la información disponible en esta Dirección General, en su empresa se registró en el año 2009 un índice de incidencia superior al medio de la Comunitat Valenciana y a su vez al medio de su actividad económica (clasificándole en el Grupo A6). Como consecuencia de ello esta Administración Laboral va a dedicar una atención preferente a la actividad preventiva de esa empresa, mediante las actuaciones de control y asesoramiento que desarrollarán los técnicos del Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT) y, en su caso, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Le adjuntamos informe anual de la siniestralidad de su empresa en el año 2009, en base a los datos de los sistemas Delta y CEPROSS (Declaración Electrónica de Partes de Accidentes de Trabajo y de Enfermedades Profesionales). Si se observara algún error, le agradeceremos que lo haga saber al Centro Territorial de Seguridad y Salud en el Trabajo del INVASSAT de su provincia, para adoptar las correcciones que procedan.

Consideramos procedente que usted, con la colaboración de su Servicio de Prevención, en su caso, revise la situación del sistema de prevención de riesgos laborales de su empresa, para lo que le resultará de gran utilidad el cuestionario de valoración que ponemos a su disposición (<http://www.invassat.gva.es>), que cumplimentado deberá remitir por vía telemática al Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT) lo antes posible y en todo caso antes de finalizar el próximo mes de septiembre.

Así mismo, recordamos la obligación de la empresa de efectuar la investigación de todos los accidentes de trabajo a fin de aprovechar la información obtenida con fines preventivos. Para ello le facilitamos un documento de investigación (INVAC) (<http://www.invassat.gva.es>) para su cumplimentación conjunta, en su caso, con el Servicio de Prevención, sobre cada uno de los accidentes con baja que se produzcan en la empresa y remitirlos vía telemática al Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT).

Con el fin de poder explicarles con más detalle el contenido del Plan 2010/2011, se efectuarán reuniones informativas, por lo que en breve recibirá la convocatoria oportuna por parte del Director Territorial de Empleo y Trabajo de su provincia.

Esperando su colaboración y la implicación de su empresa en este objetivo de ser más eficaces en la lucha contra la siniestralidad laboral y conseguir que el Plan 2010/2011 contribuya a la mejora y progreso de su empresa y del conjunto de la sociedad valenciana.

Reciba un cordial saludo.

Valencia, 17 de junio de 2010  
EL DIRECTOR GENERAL DE TRABAJO,  
COOPERATIVISMO Y ECONOMIA SOCIAL

Román Ceballos Sancho





**GENERALITAT VALENCIANA**  
CONSELLERIA D'ECONOMIA, HISENDA I OCUPACIÓ

**ACTUACIONES  
2010**

En base al total de siniestros en la empresa en el año 2009.  
Accidentes del sistema Delt@ por fecha de baja médica.  
Enfermedades Profesionales comunicadas en el año 2009 en el Sistema CEPROS

Clasificación		(1) CARTA	(2) REMISIÓN INFORME SINIESTRALIDAD	(3) REUNIONES PRESENCIALES	(4) INVAC	(5) CUESTIONARIO	(6) VISITA
GRUPO	NIVEL						
A - MAYOR SINIESTRALIDAD	6	SI	SI	SI	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	INVASSAT
	5	SI	SI	SI	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	--
	4	SI	SI	SI	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	--
B - MENOR SINIESTRALIDAD	3	SI	SI	NO	VOLUNTARIO	VOLUNTARIO	--
	2	SI	NO	NO	VOLUNTARIO	VOLUNTARIO	MUTUAS
	1	SI	NO	NO	VOLUNTARIO	VOLUNTARIO	--

- (1) CARTA:** Carta informativa del Director General de Trabajo, Cooperativismo y Economía Social a todas las empresas con accidentes con baja en jornada de trabajo, in itinere y enfermedades profesionales en el año 2009 comunicándoles su clasificación en el Plan 2010-2011, según el total de siniestros en la empresa.
- (2) INFORME:** Remisión, por la Administración laboral, a la Empresa, del Informe sobre la siniestralidad habida en esta durante el año 2009.
- (3) REUNIONES PRESENCIALES:**  
Nivel 6, 5 y 4: Reunión de las empresas afectadas con la Autoridad Laboral, mediante convocatoria notificada por los Directores Territoriales de Empleo y Trabajo.
- (4) INVAC:** Investigación de todos los accidentes de trabajo que se produzcan, aplicando el modelo INVAC, y remisión por vía telemática al INVASSAT. La remisión telemática es obligatoria para todas las empresas de MAYOR SINIESTRALIDAD, y subsidiariamente para los Servicios de Prevención concertados.
- (5) CUESTIONARIO:**  
Cumplimentación del cuestionario de valoración del sistema de prevención de riesgos laborales de la empresa, según el modelo del INVASSAT, y envío por vía telemática al citado Instituto. La remisión del cuestionario es obligatoria para todas las Empresas de MAYOR SINIESTRALIDAD, y subsidiariamente para los Servicios de Prevención concertados.
- (6) VISITAS:**  
Los técnicos habilitados del INVASSAT formalizarán visita a las empresas de este grupo.  
Nivel 6: Las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales darán carácter preferente a las empresas de este nivel.  
Nivel 2:

**Servicios Centrales del INVASSAT**

C/ Cronista Carreres, nº 11, 3º A - 46003 Valencia. Tel.: 961 622 050. Fax.: 961 622 051  
Dirección Web: [www.invassat.gva.es](http://www.invassat.gva.es) - Correo Electrónico: [secretaria.invassat@gva.es](mailto:secretaria.invassat@gva.es)

**Centro Territorial de Seguridad y Salud en el Trabajo de Alicante**

C/ Hondón de los Frailes, nº 1. Polígono San Blas - 03005 Alicante. Tel.: 965 934 951. Fax.: 965 934 940  
Dirección Web: [www.invassat.gva.es](http://www.invassat.gva.es) - Correo Electrónico: [sec-ali.invassat@gva.es](mailto:sec-ali.invassat@gva.es)

**Centro Territorial de Seguridad y Salud en el Trabajo de Castellón**

Ctra. Valencia - Barcelona, km. 68,400, - 12071 Castellón. Tel.: 964 558 300. Fax.: 964 558 329  
Dirección Web: [www.invassat.gva.es](http://www.invassat.gva.es) - Correo Electrónico: [sec-cas.invassat@gva.es](mailto:sec-cas.invassat@gva.es)

**Centro Territorial de Seguridad y Salud en el Trabajo de Valencia**

C/ Valencia, nº 32, - 46100 Burjassot (Valencia). Tel.: 963 424 400. Fax.: 963 424 499  
Dirección Web: [www.invassat.gva.es](http://www.invassat.gva.es) - Correo Electrónico: [sec-val.invassat@gva.es](mailto:sec-val.invassat@gva.es)

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DEL PLAN DE ACTUACIÓN 2010			TOTAL SINIESTROS	
TOTAL SINIESTROS EN 2009	ÍNDICE DE INCIDENCIA RELATIVO EN 2009		CLASIFICACIÓN EN 2010	
	Medio de la Comunitat	Medio de la Activ. Económica CNAE	Grupo	Nivel
≥ 3	≥ 1	≥ 1	<b>"A"</b> Mayor Siniestralidad	6 Alta Siniestralidad Mayor incidencia que la media de la Comunitat Valenciana y Mayor incidencia que la media de su actividad económica
		< 1		5 Mayor incidencia que la media de la Comunitat Valenciana y Menor incidencia que la media de su actividad económica
	< 1	≥ 1		4 Menor incidencia que la media de la Comunitat Valenciana y Mayor incidencia que la media de su actividad económica
≥ 3	< 1	< 1	<b>"B"</b> Menor Siniestralidad	3 3 o más siniestros Menor Incidencia que la media de la Comunitat Valenciana y Menor incidencia que la media de su actividad económica
= 2	--	--		2 Dos siniestros
= 1	--	--		1 Un siniestro

Se clasifica la empresa en el año 2010 en base al total de siniestros, es decir, a los accidentes y enfermedades profesionales del año 2009.

Siniestros, es la suma de los accidentes con baja en jornada de trabajo, los accidentes "in itinere" y las enfermedades profesionales comunicadas.

Si el Índice de incidencia de la Empresa es mayor que el Índice Medio de su actividad económica, los trabajadores de la empresa sufren más siniestros que la media de los trabajadores de su misma actividad económica y por tanto es necesario tomar medidas preventivas en la empresa a corto plazo.

Si el Índice de Incidencia de la Empresa es mayor que el Índice de Incidencia Medio de la Comunitat Valenciana, los trabajadores de la empresa sufren más siniestros que la media de los trabajadores de la Comunitat Valenciana y por tanto es necesario mejorar.

- Se contabilizan los accidentes con baja notificados y registrados en el sistema Delt@ con fecha de baja médica en el 2009 (se excluyen los accidentes sin baja y las recaídas).
- Se contabilizan las enfermedades profesionales comunicadas por el sistema CEPROSS en el año 2009.
- CNAE 2009: Código Nacional de Actividades Económicas del año 2009 a dos dígitos.
- CNAE 2009 Principal: En las Empresas con distintos CNAES, corresponde al de mayor número de trabajadores.
- La plantilla media anual se obtiene mediante la suma de las plantillas medias correspondientes a cada cuenta de cotización en la Seguridad Social de la empresa.

Se relacionan los accidentes y enfermedades profesionales en el ANEXO 1.

**INFORME ANUAL DE LA SINIESTRALIDAD  
DE LA EMPRESA EN EL AÑO 2009**

**A DATOS GENERALES** REFERENCIA: A8019816100614454690

Nombre o Razón Social: \_\_\_\_\_  
 Dirección postal: \_\_\_\_\_ Código postal: \_\_\_\_\_  
 Ciudad: \_\_\_\_\_ Provincia: VALENCIA  
 CIF o NIF: \_\_\_\_\_ CNAE-2009 Principal (2 dígitos): 25 Plantilla Media Anual: 53,17

Año 2009	Número de Siniestros				Plantilla Media Anual de la Empresa (b)	Índice de Incidencia de la Empresa x 1.000 (a x 1.000 / b)
	Leves	Graves	Mortales	Totales (a)		
Accidentes en jornada de trabajo	4	0	0	4	53,17	75,23
Accidentes In Itinere	2	0	0	2		37,62
Enfermedades profesionales				0		0,00
<b>Total siniestros</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>		<b>112,85</b>

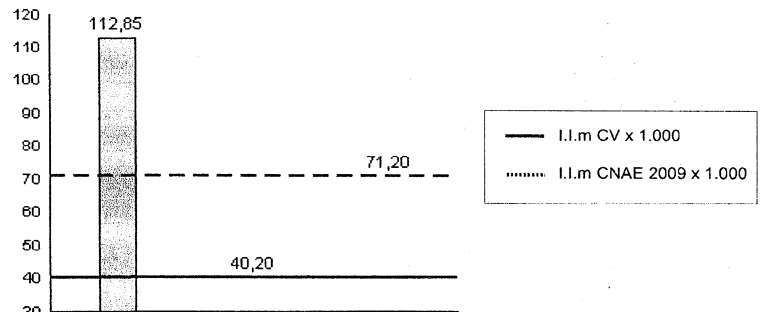
**B CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA PARA EL AÑO 2010 EN RELACIÓN CON LA MEDIA DE LA SINIESTRALIDAD DE LA COMUNITAT Y LA DE SU ACTIVIDAD ECONÓMICA DURANTE 2009**

Siniestros 2009	Índice de Incid. de la Empresa en 2009 $I.I.E. \times 1.000$	Índices de Incid. de referencia en 2009		Índices de Incid. relativo en 2009		Nivel de la Empresa para 2010
		Media de la Comunitat $I.I.m CV \times 1.000$	Media de su Activ. Económica $I.I.m CNAE_{2009} \times 1.000$	Media de la Comunitat $I.I.E. / I.I.m CV$	Media de su Activ. Económica $I.I.E. / I.I.m CNAE_{2009}$	
Accidentes en jornada de trabajo	75,23	35,11	64,65	2,14	1,16	<b>6</b>
Accidentes In Itinere	37,62	4,39	4,27	8,56	8,81	--
Enfermedades profesionales	0,00	0,70	2,28	0,00	0,00	
<b>Total siniestros</b>	<b>112,85</b>	<b>40,20</b>	<b>71,20</b>	<b>2,81</b>	<b>1,58</b>	<b>6</b>

**CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA EN EL PLAN 2010-2011  
EN BASE AL TOTAL DE SINIESTROS DEL AÑO 2009**

GRUPO: **A - MAYOR SINIESTRALIDAD**  
 NIVEL: **6**

Índices de incidencia de referencia en 2009 del total de siniestros



Índice de incidencia de la empresa en 2009 x 1.000





**ANNEX 1 / ANEXO 1**

Relació d'Accidents de Treball amb baixa registrats per data de baixa mèdica en el sistema Delt@ de l'empresa i malalties professionals comunicades al sistema CEPROSS a l'any 2009 per Compte de Cotització  
Relación de Accidentes de Trabajo con baja registrados por fecha de baja médica en el sistema DELT@ de la empresa y enfermedades profesionales comunicadas en el sistema CEPROSS en el año 2009 por Cuenta de Cotización

Nº C.C.C.: Total Sinistres: 6 PLANTILLA MITJA: 53 treballadors.  
Total Siniestros: 6 PLANTILLA MEDIA: 53 trabajadores.

Nombre d'ordre / Núm. de orden	Treballador sinistrat / NIP / Trabajador siniestrado NIP	Data Sinistre / Fecha Siniestro	Gravetat / Gravedad	Data Baixa Mèdica / Fecha Baja Médica	Plantilla declarada en el Part / Plantilla declarada en el Parte
<b>ACCIDENTS AMB BAIXA EN JORNADA DE TREBALL / ACCIDENTES CON BAJA EN JORNADA DE TRABAJO</b>					
1		29/01/2009	Leve	12/02/2009	63
2		03/06/2009	Leve	15/06/2009	54
3		15/09/2009	Leve	24/09/2009	47
4		23/11/2009	Leve	03/12/2009	47
<b>ACCIDENTS AMB BAIXA IN ITINERE / ACCIDENTES CON BAJA IN ITINERE</b>					
1		29/04/2009	Leve	20/05/2009	54
2		05/06/2009	Leve	15/06/2009	54
<b>MALALTIES PROFESSIONALS / ENFERMEDADES PROFESIONALES</b>					

- \* La plantilla mitja anual per compte de cotització, és la mitja aritmètica de les plantilles declarades en els comunicats de sinistres corresponents en l'any. / La plantilla media anual por cuenta de cotización, es la media aritmética de las plantillas declaradas en los partes de siniestros correspondientes en el año.
- \* Nº CCC: Codi de compte de cotització que consta d'11 dígits, codi de província els dos primers i uns altres 9 dígits. No s'omplirà en el cas de ser un autònom sense assalariats. / Nº CCC: Código de cuenta de cotización que consta de 11 dígitos, código de provincia los dos primeros y otros 9 dígitos. No se cumplimentará en el caso de ser un autónomo sin asalariados.
- \* NIP: El NIP és l'equivalent a l'IPF (Identificador de Persona Física) del part Delt@ i és un camp de 11 caràcters / NIP: El NIP es el equivalente al IPF (Identificador de Persona Física) del parte Delt@ y es un campo de 11 caracteres.



### ANEXO III. CLASES DE LÁSER. REQUISITOS DE SEGURIDAD

En referencia a la seguridad láser existe una norma básica, la UNE EN 60825: Seguridad de radiación de productos láser, clasificación de equipos, requisitos y guía de seguridad, publicada en el mes de marzo de 1993 y revisada posteriormente en 2002. Esta norma hace referencia a la seguridad que debe cumplir la maquinaria láser desde el punto de vista de diseño y fabricación así como a las advertencias que el fabricante de una máquina de este tipo debe transmitir a los usuarios.

La Parte 1, clasificación del equipo, requisitos y guía de seguridad (AENOR, 2002) de la norma UNE EN 60825 mantiene las antiguas clases 1, 2, 3B y 4 que permanecen sin cambios, y se añaden las clases intermedias 1M, 2M y 3R, lo que hace que láseres que antes resultaban ser clase 3B ahora pertenezcan a alguna de estas nuevas categorías.

Los tres factores que principalmente definen la CLASE de un láser son:

- Longitud de onda.
- Duración / tiempo de exposición.
- Potencia / energía del haz.

Clasificación de los productos láser:

**Clase 1.** Productos láser que son seguros en todas las condiciones de utilización razonablemente previsibles, incluyendo el uso de instrumentos ópticos en visión directa.

**Clase 1M.** Láseres que emitiendo en el intervalo de longitudes de onda ( $\lambda$ ) entre 302,5 y 4000nm son seguros en condiciones de utilización razonablemente previsibles, pero que pueden ser peligrosos si se emplean instrumentos ópticos para visión directa.

**Clase 2.** Láseres que emiten radiación visible en el intervalo de longitudes de onda comprendido entre 400 y 700nm. La protección ocular se consigue normalmente por las respuestas de aversión, incluido el reflejo parpebral. En esta reacción puede proporcionar la adecuada protección aunque se usen instrumentos ópticos.

**Clase 2M.** Láseres que emiten radiación visible (400 y 700nm). La protección ocular se consigue normalmente por las respuestas de aversión, incluido el reflejo parpebral, pero la visión del haz puede ser peligrosa si se usan instrumentos ópticos.

**Clase 3R.** Láseres que emiten entre 302,5 y 16 nm, cuya visión directa del haz es potencialmente peligrosa pero su riesgo es menor que para los láseres de clase 3B. El límite de emisión accesible es menor que 5 veces el LEA de la Clase 2 en el rango 400-700nm, y menor de 5 veces el LEA de la Clase 1 para otras longitudes de onda. Necesitan menos requisitos de fabricación y medidas de control del usuario.

**Clase 3B.** Láseres cuya visión directa del haz es siempre peligrosa (por ejemplo dentro de la distancia nominal del riesgo ocular). La visión de reflexiones difusas es normalmente segura.

**Clase 4.** Láseres que pueden producir reflexiones difusas peligrosas. Pueden causar daños sobre la piel y pueden también constituir un peligro de incendio. Su utilización precisa extrema precaución.

En la siguiente tabla se muestran los riesgos derivados de la exposición al láser en función de la clase de éste, de acuerdo a la norma UNE EN- 60825-1/A2:

"CLASE" DE SISTEMA LÁSER	RIESGOS DERIVABLES
<b>Clase 1</b>	No generan riesgos si se usan con normalidad. No es previsible que causen daño ocular aunque el operador emplease algún tipo de instrumento óptico (por ejemplo: lente de aumento) de visión directa.
<b>Clase 1M</b>	No generan riesgos si se usan con normalidad, pero podrían causar daño ocular si el operador emplea algún tipo de instrumento óptico (por ejemplo: lente de aumento) de visión directa.
<b>Clase 2</b>	Podría causar daños oculares. A priori los mecanismos de aversión como el <i>reflejo parpebral*</i> son suficientes (normalmente) como protección. El riesgo de padecer daño ocular aumenta si el operador emplea algún tipo de instrumento óptico (por ejemplo: lente de aumento) de visión directa.
<b>Clase 2M</b>	Puede causar daños oculares. El riesgo de padecer daño ocular <u>aumenta muy notablemente</u> si el operador emplea algún tipo de instrumento óptico (por ejemplo: lente de aumento) de visión directa.
<b>Clase 3R</b> <b>EXTREMAR PRECAUCIÓN.</b>	<b>La visión directa del haz es potencialmente peligrosa, aunque en menor medida que láser 3B.</b> <b>Pueden causar daños oculares agudos y crónicos.</b> <b>EXTREMAR PRECAUCIÓN.</b>
<b>Clase 3B</b> <b>EXTREMAR PRECAUCIÓN.</b>	La visión directa del haz es siempre peligrosa. La visión de reflexiones difusas podría según casos, se peligrosa también. <b>Pueden causar daños oculares agudos y crónicos.</b> <b>EXTREMAR PRECAUCIÓN.</b>
<b>Clase 4</b> <b>EXTREMAR PRECAUCIÓN.</b>	<b>Pueden causar <u>daños oculares y cutáneos</u> agudos o crónicos si se entra en contacto directo, indirecto, o por reflexión, con el haz láser.</b> <b>También pueden originar incendios.</b> <b>EXTREMAR PRECAUCIÓN.</b>

Un trabajador no sólo puede estar expuesto directamente al haz láser sino que la exposición a reflejos del haz láser puede ser tan peligrosa como una exposición directa al haz primario.

- A) Exposición intra – haz (“intrabeam”): este caso se trata de una exposición directa al haz primario. El ojo o la piel se ven expuestos directamente a todo o parte del haz láser y se expondrían a la máxima exposición posible (es el caso de exposición más extremo- desfavorable).
- B) Reflexión especular, procedente de superficies especulares. Puede ser tan nociva como la anterior si la superficie especular sobre la que se refleja el haz es plana.

La incidencia sobre una superficie difusa, reflejará el haz en múltiples direcciones. En este caso se habla de reflexión difusa del haz. En estas reflexiones el haz reflejado no porta toda su energía, pero aún puede ser peligroso, especialmente para láser de potencia elevada. En un láser de clase 4, la reflexión difusa puede llegar a ser capaz de provocar incendios.

Además debe tenerse en cuenta esta particularidad: el que una superficie actúe como reflector difuso o como reflector especular también depende de la longitud de onda del haz. Una superficie que actuaría como reflector difuso para un láser que emita en longitud de onda visible puede actuar como reflector especular para un láser que emita en longitud de onda infrarroja.

Los valores límite de exposición a radiaciones infrarrojas son los establecidos en los anexos I y II del Real Decreto 486/2010 de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.

En la sección 2 de la norma UNE En se establecen una serie de requisitos mínimos de seguridad para la fabricación de productos láser.

La norma define la exposición máxima permisible (EMP) como nivel de radiación de las personas sin sufrir efectos adversos; los niveles de EMP representan el nivel máximo al que es posible exponer los ojos o la piel sin sufrir los daños derivados de la exposición, ni inmediatamente, ni después de un periodo grande de tiempo.

A partir de los valores EMP se establecen un conjunto de valores llamados Límites de emisión accesibles (LEA), definidos Comcel nivel de emisión accesible máximo permitido dentro de una clase determinada. Con este criterio se agrupa a los distintos láseres en varias clases: clase 1, clase 1M, clase 2, clase 2M, clase 3R, clase 3B y clase 4.

Teniendo en cuenta la clase de láser, los fabricantes están obligados a adoptar una serie de medidas de seguridad relativas al diseño. Entre estas medidas, cabe señalar:

- **Cubierta protectora.** Elemento que impide el acceso humano a una radiación láser que sobrepase los límites de clase 1. Dicho elemento no se aplica cuando el acceso sea necesario para la realización del producto láser.

- **Bloqueo de seguridad.** Los paneles de acceso a las cubiertas protectoras deben estar diseñados con bloqueos de seguridad que impidan la retirada del panel hasta que los niveles de emisión sean inferiores.
- **Control remoto.** Dispositivo que debería estar conectado a un sistema de desconexión central de emergencia del bloqueo o a bloqueos de seguridad de las salas, puertas o de las partes retirables de la cubierta protectora.
- **Control de llave.** El dispositivo de control principal debe estar accionado por una llave de acceso; la llave deberá poder ser retirada y la radiación láser no podrá ser accesible cuando la llave haya sido retirada. La llave incluye cualquier otro dispositivo, tales como combinaciones en clave, tarjetas magnéticas, etc.
- **Aviso de emisión.** Cuando se ponga en funcionamiento un láser o las baterías de condensadores de un láser de impulsos se estén cargando o no hayan sido descargados con total seguridad, se deberá provocar una señal de aviso audible o claramente visible, a través de protectores oculares y cuya observación no requiera la exposición a radiación láser.
- **Atenuador del haz.** Elemento capaz de impedir el acceso humano a radiación láser diferente de un interruptor de la fuente de energía láser, conector de alimentación de la red o control por llave de acceso.
- **Localización de controles.** Equipo de control para el ajuste y funcionamiento del producto láser que no precise exposición a la radiación láser que sobrepase el nivel LEA para las clases 1 y 2.
- **Óptica de observación.** Ventanas o pantallas de visualización incorporadas en un producto láser, que deben proporcionar la atenuación suficiente para impedir el acceso a la radiación láser que sobrepase el valor LEA de la clase 1.
- **Barrido.** Medida de seguridad que no permite el acceso humano a la radiación láser originada por la radiación barrido y que sobrepase el nivel LEA de la clase asignada.
- **Señalización.** La señalización de seguridad es otra medida que se debe adoptar como complemento para garantizar la seguridad de los trabajadores, para destacar las zonas con riesgo residual para el operador y las personas expuestas. Entre otras, destacan:
  - Etiqueta de advertencia, de colocación obligatoria (en realidad se trata de un pictograma):
  - Etiqueta explicativa. Se trata de una etiqueta / señal, claramente visible y colocada en el mismo dispositivo láser, con las frases de advertencia para que el usuario conozca a que riesgo está expuesto. Esta etiqueta actualmente es obligatoria para todos los láseres Clase 2, 2M, 3R, 3B, y 4.
  - Etiquetas de “apertura”: que deberá llevar todo equipo láser de las categoría 3R, 3B , 4. Estas etiquetas estarán emplazadas cerca de la apertura del equipo por la que se emite la radiación. Se emplazarán

siempre que la radiación saliente supere el Límite de Emisión Accesible (LEA) al estipulado para Clase 1 o Clase 2.

- Toda puerta de acceso a locales donde se albergue dispositivos láser de CLASE 3R ; 3B ; y 4, deben ser señalizadas con el pictograma de peligro correspondiente, incluyendo además la CLASE del láser, la longitud de onda, y la potencia del mismo. Cuando un local albergue más de un láser de diferentes CLASES de las especificadas, se incluirá los datos de todos ellos. Para locales en los que haya emplazados estos láseres, es necesario también colocar la señalización de “ACCESO RESTRINGIDO EXCLUSIVAMENTE A PERSONAL AUTORIZADO”.
- La utilización de las prendas de protección individual (E.P.I.) que se preceptivas para las operaciones a llevar a cabo, también debe estar señalizada.

A modo de resumen la siguiente tabla especifica cuáles son estos requisitos de fabricación en función de la nueva clasificación de los productos láser.

Requisitos	Clasificación						
	1	1M	2	2M	3R	3B	4
Cubierta protectora	--	○	○	○	○	○	○
Bloqueo de seguridad	X	X	X	X	+	+	+
Control remoto	--	--	--	--	--	○	○
Control de llave	--	--	--	--	--	○	○
Aviso de emisión	--	--	--	--	○	○	○
Atenuador del haz	--	--	--	--	--	○	○
Localización de controles	--	--	--	--	♣	♣	♣
Óptica de observación	--	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Barrido	○	○	○	○	○	○	○
Etiqueta de Clase	T	T	F, T	F, T	F, T	F, T	F, T
Etiqueta de abertura	--	--	--	--	Te	Te	Te
Etiqueta de entrada en servicio	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
Etiqueta de neutralización del bloqueo	©	©	©	©	©	©	©
Etiqueta de intervalo de $\lambda$	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Etiqueta de LED	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Manual con instrucciones de seguridad	○	○	○	○	○	○	○
Información de compra y servicio técnico	○	○	○	○	○	○	○
Productos médicos	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Obligatorio</li> <li>-- No necesario</li> <li>X Necesario para impedir emisión &gt; 3R</li> <li>♣ Necesario para impedir emisión &gt; LEA Clase 1 ó 2</li> <li>Te Texto especificado requerido</li> <li>▲ Correcciones de texto necesarias para productos LED</li> <li>♣ Se aplica la norma CEI 60601-2-22</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Necesario para impedir emisión &gt; 3B</li> <li>T Texto requerido</li> <li>▼ La emisión debe ser &lt; LEA de la Clase 1</li> <li>F Figuras normalizadas</li> <li>(*) Obligatoria y específica para cada Clase</li> <li>▼ Obligatoria para ciertos intervalos de <math>\lambda</math></li> <li>© Obligatoria en ocasiones según la Clase</li> </ul> |
|--|---|


Además de estas medidas que deberá incluir el fabricante, se recomienda implantar las siguientes medidas:

- Evitar la presencia de sustancias inflamables en la zona donde opere un equipo láser.
- Retirar o tapar todas las superficies brillantes que puedan provocar reflexiones incontroladas.
- Antes de manipular estos equipos, los trabajadores que vayan a utilizarlos deben someterse a un examen médico específico y conocer perfectamente las instrucciones de manejo.
- Trabajar con la máxima iluminación posible cuando esté funcionando un láser. Un nivel alto de iluminación ofrece mayor protección contra las lesiones oculares, debido a la disminución del diámetro de la pupila.
- Comunicar inmediatamente cualquier avería o funcionamiento defectuoso del equipo y tener presente que estos aparatos nunca deben mantenerse en funcionamiento sin vigilancia.
- Señalizar la prohibición de fumar en la zona de trabajo.
- Se puede dar el caso de que algunos trabajadores sean fotosensibles, o que estén tomando medicamentos que puedan inducir a la fotosensibilidad: a esto último debe presentarse especial atención.

# ANEXO IV. FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD: COLA DE PEGADO

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD (REACH)

Fecha de revisión: 05/11/2009 Pág. 1/8

	COLA PU 458 VERDE ENV. 12K Código: 20786			
---	---	--	--	--

### 1. IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA O EL PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

1.1 Descripción comercial: COLA PU 458 VERDE ENV. 12K  
Código: 20786

1.2 Usos previstos: Adhesivo.

1.3 Empresa: **KRAFFT, S.L. UNIPERSONAL**  
Carretera de Urnieta, s/nº - Apartado 14 - 20140 - Andoain (Gipuzkoa)  
Teléfono: 943 410400 - Fax: 943 410440 - msds@krafft.es

1.4 Teléfono de urgencias: 943 410400 (8:00-17:00 h.) (horario laboral)

### 2. IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación CE:    R52-53

2.2 Efectos negativos: Nocivo para los organismos acuáticos. Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

### 3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1 Descripción química:  
Adhesivo o sellante a base de poliuretano silanizado, exento de isocianato.

3.2 Componentes peligrosos:  
Sustancias que intervienen en porcentaje superior al límite de exención:


2,5 < 10 %	Nafta disolvente (petróleo), aromático ligero	EC 265-199-0	Índice nº 649-356-00-4
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	R10   Xn:R65   Xi:R37   R66-R67   N:R51-53	CAS 64742-95-6	ATP30 (Nota H,P)
< 1 %	Mesitileno	EC 203-604-4	Índice nº 601-025-00-5
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	R10   Xi:R37   N:R51-53	CAS 108-67-8	ATP29

Para mayor información, ver epígrafes 8, 11, 12 y 16.

- Pre-registro REACH: Todos los componentes de este preparado, están incluidos en la lista de sustancias pre-registradas, publicada por la 'Agencia europea de sustancias y preparados químicos' (ECHA), de acuerdo con el Artículo 28 del Reglamento (CE) nº 1907/2006.  
Información adicional: <http://apps.echa.europa.eu/preregistered/pre-registered-sub.aspx>


### 4. PRIMEROS AUXILIOS

 En los casos de duda, o cuando persistan los síntomas de malestar, solicitar atención médica. No administrar nunca nada por vía oral a personas que se encuentren inconscientes.

4.1 Por inhalación:  
Si hay síntomas, trasladar el afectado al aire libre.

4.2 Por contacto con la piel:  
Quitar inmediatamente la ropa contaminada. Lavar a fondo las zonas afectadas con abundante agua fría o templada y jabón neutro, o con otro producto adecuado para la limpieza de la piel. No emplear disolventes.

4.3 Por contacto con los ojos:  
Quitar las lentes de contacto. Lavar por irrigación los ojos con abundante agua limpia y fresca durante al menos 15 minutos, tirando hacia arriba de los párpados, hasta que descienda la irritación. Solicitar de inmediato asistencia médica especializada.

	COLA PU 458 VERDE ENV. 12K Código: 20786			
<p><b>4.4 Por ingestión:</b> En caso de ingestión, requerir asistencia médica inmediata. No provocar el vómito, debido al riesgo de aspiración. Mantener al afectado en reposo.</p>				
<p><b>5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS</b></p> <p><b>5.1 Medios de extinción:</b> Polvo extintor ó CO2. En caso de incendios mas graves también espuma resistente al alcohol y agua pulverizada. No usar para la extinción: chorro directo de agua.</p> <p><b>5.2 Riesgos específicos:</b> El fuego puede producir un espeso humo negro. Como consecuencia de la combustión o de la descomposición térmica, pueden formarse productos peligrosos: monóxido de carbono, dióxido de carbono. La exposición a los productos de combustión o descomposición puede ser perjudicial para la salud.</p> <p><b>5.3 Equipo de protección antiincendios:</b> Según la magnitud del incendio, puede ser necesario el uso de trajes de protección contra el calor, equipo respiratorio autónomo, guantes, gafas protectoras o máscaras faciales y botas.</p> <p><b>5.4 Otras recomendaciones:</b> Refrigerar con agua los tanques, cisternas o recipientes próximos a la fuente de calor o fuego. Tener en cuenta la dirección del viento. Evitar que los productos utilizados en la lucha contra incendio, pasen a desagües, alcantarillas o a cursos de agua.</p>				
<p><b>6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACION ACCIDENTAL</b></p> <p><b>6.1 Precauciones personales:</b> Eliminar los posibles puntos de ignición y si procede, ventilar la zona. No fumar. Evitar el contacto directo con el producto. Evitar respirar los vapores. Para control de exposición y medidas de protección individual, ver epígrafe 8.</p> <p><b>6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:</b> Evitar la contaminación de desagües, aguas superficiales o subterráneas, así como del suelo. En caso de producirse grandes vertidos o si el producto contamina lagos, ríos o alcantarillas, informar a las autoridades competentes, según la legislación local.</p> <p><b>6.3 Métodos de limpieza:</b> Recoger el vertido con materiales absorbentes no combustibles (tierra, arena, vermiculita, tierra de diatomeas, etc.). Limpiar, preferiblemente, con un detergente biodegradable. Evitar el empleo de disolventes. Guardar los restos en un contenedor cerrado. Para la posterior eliminación de los residuos, seguir las recomendaciones del epígrafe 13.</p>				



	COLA PU 458 VERDE ENV. 12K Código: 20786			
---	---	--	--	--

## 7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

### 7.1 Precauciones en la manipulación:

Cumplir con la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales.

- **Recomendaciones generales:** Evitar todo tipo de derrame o fuga. No dejar los recipientes abiertos.
- **Recomendaciones para prevenir riesgos de incendio y explosión:** Los vapores son mas pesados que el aire, pueden desplazarse por el suelo a distancias considerables y pueden formar con el aire mezclas que al alcanzar fuentes de ignición lejanas pueden inflamarse o explosionar. Debido a la inflamabilidad, este material sólo puede ser utilizado en zonas libres de puntos de ignición y alejado de fuentes de calor o eléctricas. Apagar los teléfonos móviles y no fumar. No utilizar herramientas que puedan producir chispas.
  - **Temperatura de inflamación** : 73. °C
  - **Temperatura de autoignición** : > 450. °C
- **Recomendaciones para prevenir riesgos toxicológicos:** No comer, beber ni fumar en las zonas de aplicación y secado. Después de la manipulación, lavar las manos con agua y jabón. Para control de exposición y medidas de protección individual, ver epígrafe 8.
- **Recomendaciones para prevenir la contaminación del medio ambiente:** Evitar cualquier vertido al medio ambiente. Prestar especial atención al agua de limpieza. En caso de vertido accidental, seguir las instrucciones del epígrafe 6.


### 7.2 Condiciones de almacenamiento:

Prohibir la entrada a personas no autorizadas. Mantener fuera del alcance de los niños. El producto debe almacenarse aislado de fuentes de calor y eléctricas. No fumar en el área de almacenamiento. Si es posible, evitar la incidencia directa de radiación solar. Evitar condiciones de humedad extremas. Para evitar derrames, los envases, una vez abiertos, se deberán volver a cerrar cuidadosamente y a colocar en posición vertical. Para mayor información, ver epígrafe 10.1.

- **Clase de almacén** : Clase C. Según ITC MIE APQ-1, RD.379/2001.
  - **Tiempo máximo de stock** : 12. meses
  - **Intervalo de temperaturas** : min: 5. °C, máx: 40. °C
- **Materias incompatibles:** Consérvese lejos de agentes oxidantes, ácidos.
  - **Tipo de envase:** Según las disposiciones vigentes.
  - **Cantidad límite, Directiva 96/82/CE~2003/105/CE (RD.1254/1999~RD.948/2005) (Seveso III):**  
No aplicable.

### 7.3 Usos específicos:

No existen recomendaciones particulares para el uso de este producto distintas de las ya indicadas.

	COLA PU 458 VERDE ENV. 12K Código: 20786			
---	---	--	--	--

**8. CONTROLES DE LA EXPOSICION/PROTECCION PERSONAL 98/24/CE (RD.374/2001)**

**8.1 Valores límite de la exposición (VLA)**




	VLA-ED		VLA-EC		Año
	ppm	mg/m3	ppm	mg/m3	
INSHT 2009 (RD.39/1997)					
Nafta disolvente (petróleo), aromático ligero	50.	290.	100.	580.	Valor interno
Mesitileno	20.	100.			1999



VLA - Valor Límite Ambiental, ED - Exposición Diaria, EC - Exposición de Corta duración.  
 Los valores VLA pueden consultarse en línea en la dirección: <http://ghs-reach.info/es/>



**8.2 Controles de exposición profesional, Directiva 89/686/CEE (RD.1407/1992):**  
 Proveer una ventilación adecuada. Para ello, se debe realizar una buena ventilación local y se debe disponer de un buen sistema de extracción general. Si estas medidas no bastan para mantener la concentración de partículas y vapores por debajo de los límites de exposición durante el trabajo, deberá utilizarse un equipo respiratorio apropiado.



- **Protección del sistema respiratorio:**  
 Evitar la inhalación de vapores.  
 - **Mascarilla:**  
 Mascarilla para gases y vapores (EN141). Para obtener un nivel de protección adecuado, la clase de filtro se debe escoger en función del tipo y concentración de los agentes contaminantes presentes, de acuerdo con las especificaciones del fabricante de filtros.
- **Protección de los ojos y la cara:**  
 Instalar fuentes oculares de emergencia en las proximidades de la zona de utilización.  
 - **Gafas:**  
 Gafas de seguridad con protecciones laterales contra salpicaduras de líquidos (EN166).  
 - **Escudo facial:** No.
- **Protección de las manos y la piel:**  
 Instalar duchas de emergencia en las proximidades de la zona de utilización. El uso de cremas protectoras puede ayudar a proteger las áreas expuestas de la piel. No deberán aplicarse cremas protectoras una vez se ha producido la exposición.  
 - **Guantes:**  
 Guantes resistentes a los productos químicos (EN374). El tiempo de penetración de los guantes seleccionados debe estar de acuerdo con el período de uso pretendido. Existen diversos factores (por ej. la temperatura), que hacen que en la práctica el tiempo de utilización de unos guantes de protección resistentes a productos químicos sea claramente inferior a lo establecido en la norma EN374. Debido a la gran variedad de circunstancias y posibilidades, se debe tener en cuenta el manual de instrucciones de los fabricantes de guantes. Los guantes deben ser reemplazados inmediatamente si se observan indicios de degradación.  
 - **Botas:** No.  
 - **Delantal:** No.  
 - **Mono:** Aconsejable.

**8.3 Controles de la exposición del medio ambiente:**  
 Evitar cualquier vertido al medio ambiente. Evitar emisiones a la atmósfera.

 	COLA PU 458 VERDE ENV. 12K Código: 20786															
<p><b>9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forma física : Líquido.</li> <li>- Color : Verde.</li> <li>- Olor : Característico.</li> <li>- Temperatura de ebullición : 160. °C a 760 mmHg</li> <li>- Temperatura de inflamación : 73. °C</li> <li>- Presión de vapor : 1.5 mmHg a 20°C</li> <li>- Presión de vapor : 1.3 kPa a 50°C</li> <li>- Peso específico : 1.61 g/cc a 20°C</li> <li>- Solubilidad en agua : Inmiscible</li> <li>- Densidad del vapor : 4.07 Aire = 1 a 20°C Relativa</li> <li>- COV (suministro) : 83.0 g/l</li> </ul> <p>Para más datos sobre propiedades fisicoquímicas relacionadas con seguridad y medio ambiente, ver epígrafes 7 y 12.</p>																
<p><b>10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD</b></p> <p><b>10.1 Condiciones que deben evitarse:</b>        Estable bajo las condiciones recomendadas de almacenamiento y manipulación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Calor:</b> Mantener alejado de fuentes de calor.</li> <li>- <b>Luz:</b> Si es posible, evitar la incidencia directa de radiación solar.</li> <li>- <b>Aire:</b> No aplicable.</li> <li>- <b>Humedad:</b> Evitar condiciones de humedad extremas.</li> <li>- <b>Presión:</b> No aplicable.</li> <li>- <b>Choques:</b> No aplicable.</li> </ul> <p><b>10.2 Materias que deben evitarse:</b>        Posible reacción peligrosa con agentes oxidantes, ácidos.</p> <p><b>10.3 Descomposición térmica:</b>        Como consecuencia de la descomposición térmica, pueden formarse productos peligrosos: monóxido de carbono.</p>																
<p><b>11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA</b></p> <p>No se dispone de datos toxicológicos experimentales del preparado como tal. La clasificación toxicológica de este preparado ha sido realizada mediante el método de cálculo convencional de la Directiva 1999/45/CE (RD.255/2003).</p> <p><b>11.1 Efectos toxicológicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La exposición a concentraciones de vapores de disolvente por encima del límite de exposición ocupacional establecido, puede producir efectos adversos para la salud, tales como irritación de la mucosa o aparato respiratorio, así como efectos adversos en los riñones, hígado y sistema nervioso central. Entre los síntomas cabe citar: dolor de cabeza, vértigo, fatiga, debilidad muscular, somnolencia y en casos extremos, pérdida de consciencia. Su ingestión puede producir los siguientes efectos: irritación de garganta, dolor abdominal, somnolencia, náuseas, vómitos y diarrea; otros efectos pueden ser iguales a los descritos en la exposición a los vapores. El contacto repetido o prolongado con los disolventes del preparado, puede provocar la eliminación de la grasa natural de la piel, dando como resultado dermatitis de contacto no alérgica y absorción a través de la piel. Las salpicaduras en los ojos pueden causar irritación y daños reversibles.</li> </ul> <p><b>11.2 Dosis y concentraciones letales de componentes individuales :</b></p> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: left; color: blue;">DL50 Oral mg/kg</th> <th style="text-align: left; color: blue;">DL50 Cutánea mg/kg</th> <th style="text-align: left; color: blue;">CL50 Inhalación mg/m3.4horas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nafta disolvente (petróleo), aromático ligero</td> <td>3900. Rata</td> <td>3160. Conejo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mesitileno</td> <td>&gt; 5000. Rata</td> <td>&gt; 2000. Conejo</td> <td>24000. Rata</td> </tr> </tbody> </table>						DL50 Oral mg/kg	DL50 Cutánea mg/kg	CL50 Inhalación mg/m3.4horas	Nafta disolvente (petróleo), aromático ligero	3900. Rata	3160. Conejo		Mesitileno	> 5000. Rata	> 2000. Conejo	24000. Rata
	DL50 Oral mg/kg	DL50 Cutánea mg/kg	CL50 Inhalación mg/m3.4horas													
Nafta disolvente (petróleo), aromático ligero	3900. Rata	3160. Conejo														
Mesitileno	> 5000. Rata	> 2000. Conejo	24000. Rata													

 	COLA PU 458 VERDE ENV. 12K Código: 20786			
--	---	--	--	--

**12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA**

No se dispone de datos ecotoxicológicos experimentales del preparado como tal. La clasificación ecotoxicológica de este preparado ha sido realizada mediante el método de cálculo convencional de la Directiva 1999/45/CE (RD.255/2003).

**12.1 Ecotoxicidad:**

<p><b>de componentes individuales :</b>          Nafta disolvente (petróleo), aromático ligero          Mesitileno</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>CL50</b></td> <td style="text-align: center;"><b>CE50</b></td> <td style="text-align: center;"><b>CE50</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">mg/l.96horas</td> <td style="text-align: center;">mg/l.48horas</td> <td style="text-align: center;">mg/l.72horas</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9.2 Peces</td> <td style="text-align: center;">6.1 Dafnia</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">13. Peces</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<b>CL50</b>	<b>CE50</b>	<b>CE50</b>	mg/l.96horas	mg/l.48horas	mg/l.72horas	9.2 Peces	6.1 Dafnia		13. Peces		
<b>CL50</b>	<b>CE50</b>	<b>CE50</b>											
mg/l.96horas	mg/l.48horas	mg/l.72horas											
9.2 Peces	6.1 Dafnia												
13. Peces													

**12.2 Movilidad:**  
 No disponible.  
 - **Vertidos al suelo:** Evitar la contaminación del suelo.  
 - **Vertidos al agua:** Nocivo para los organismos acuáticos. Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. No se debe permitir que el producto pase a desagües, alcantarillas ni a cursos de agua.  
 - **Emisiones a la atmósfera:** Debido a la volatilidad, se pueden producir emisiones a la atmósfera durante la manipulación y uso. Evitar emisiones a la atmósfera.

**12.3 Persistencia y degradabilidad:**  
 No disponible.

**12.4 Potencial de bioacumulación:**  
 No disponible.

**12.5 Resultados de la valoración PBT:**  
 No disponible.


**12.6 Otros efectos negativos:**  
 No disponible.

**13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACION**

**13.1 Manipulación de residuos, Directiva 75/442/CEE~91/156/CE (Ley 10/1998):**  
 Tomar todas las medidas que sean necesarias para evitar al máximo la producción de residuos. Analizar posibles métodos de revalorización o reciclado. No verter en desagües o en el medio ambiente. Elimínese en un punto autorizado de recogida de residuos. Los residuos deben manipularse y eliminarse de acuerdo con las legislaciones locales y nacionales vigentes. Para control de exposición y medidas de protección individual, ver epígrafe 8.

**13.2 Eliminación de envases vacíos, Directiva 94/62/CE (Ley 11/1997 y RD.782/1998):**  
 Envases vacíos y embalajes deben eliminarse de acuerdo con las legislaciones locales y nacionales vigentes.

**13.3 Procedimientos de neutralización o destrucción del producto:**  
 Incineración controlada en plantas especiales de residuos químicos, pero de acuerdo con las reglamentaciones locales.

	COLA PU 458 VERDE ENV. 12K Código: 20786			
---	---	--	--	--

**14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE**

14.1 Transporte por carretera (ADR 2009):  
Transporte por ferrocarril (RID 2009): : Exento




14.2 Transporte por vía marítima (IMDG 34-08): : Exento

14.3 Transporte por vía aérea (ICAO/IATA 2008): : Exento

**15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA**

15.1 Etiquetado CE:

			Este producto no requiere pictogramas, según la Directiva 67/548/CEE~2009/2/CE (RD.363/1995~OM.PRE/1244/2006) y 1999/45/CE~2006/8/CE (RD.255/2003~OM.PRE/164/2007)
---	---	---	--

- Frases R:  
R52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

- Frases S:  
S2 Manténgase fuera del alcance de los niños.  
S23 No respirar los vapores, aerosoles.  
S24 Evítese el contacto con la piel.  
S51 Úsese únicamente en lugares bien ventilados.

- Componentes peligrosos: Ninguno en porcentaje igual o superior al límite para el nombre.

15.2 Limitaciones a la comercialización y al uso, Directiva 76/769/CEE (RD.1406/1989):  
No aplicable.

15.3 Otras legislaciones CE:  
No aplicable

15.4 Otras legislaciones:  
No disponible

	COLA PU 458 VERDE ENV. 12K Código: 20786			
---	---	--	--	--

## 16. OTRA INFORMACIÓN

### Texto de las Frases R referenciadas en los epígrafes 2 y 3:

R10 Inflamable. R37 Irrita las vías respiratorias. R65 Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar. R66 La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel. R67 La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo. R51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

### Texto de las Notas referenciadas en el epígrafe 3:

Nota H : La clasificación y el etiquetado que figuran para esta sustancia se aplican a la propiedad o propiedades peligrosas indicadas por la frase o frases de riesgo en combinación con la categoría o categorías de peligro enumeradas.

Nota P : No es necesario aplicar la clasificación como carcinógeno o mutágeno si puede demostrarse que la sustancia contiene menos del 0,1% en peso de benceno (número Einescs 200-753-7).

### Legislaciones sobre Fichas de Datos de Seguridad:

Ficha de Datos de Seguridad de acuerdo con el Anexo II del Reglamento (CE) nº 1907/2006 (REACH).

### Principales fuentes bibliográficas:

- European Chemicals Bureau: Existing Chemicals, <http://ecb.jrc.ec.europa.eu/existing-chemicals/>
- Industrial Solvents Handbook, Ibert Mellan (Noyes Data Co., 1970).
- Límites de exposición profesional para Agentes Químicos en España, (INSHT, 2008).

### Histórico:

Versión: 3

Fecha de revisión:  
05/11/2009

Fecha de impresión:  
05/11/2009

La información de esta ficha de seguridad, está basada en los conocimientos actuales y en las leyes vigentes de la UE y nacionales, en cuanto que las condiciones de trabajo de los usuarios están fuera de nuestro conocimiento y control. El producto no debe utilizarse para fines distintos a aquellos que se especifican, sin tener primero una instrucción por escrito, de su manejo. Es siempre responsabilidad del usuario tomar las medidas oportunas con el fin de cumplir con las exigencias establecidas en las legislaciones vigentes. La información contenida en esta ficha de seguridad sólo significa una descripción de las exigencias de seguridad del preparado y no hay que considerarla como una garantía de sus propiedades.

## **ANEXO V. NORMA UNE-EN 1089-3: 2004. Botellas para el transporte de gas. Identificación de las botellas de gas (excepto de GLP). Parte 3: Código de colores.**






Con la entrada en vigor el 5 de agosto de 2009 del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias publicado en el BOE el 6 de Febrero del 2009, y de acuerdo con lo indicado la ITC EP-6 “Recipientes a presión transportables”, las botellas deben atenerse a lo indicado en la norma UNE-EN 1089-3:2004 reemplazando así a la ITC AP7 en lo relativo a colores de botellas de Gas. Se establece un nuevo sistema de códigos de colores para la identificación del riesgo asociado al contenido de una botella de gas (tóxico, y/o corrosivo, inflamable, oxidante, inerte). Este real decreto marca un período de 5 años de adaptación a esta nueva norma.

Los principios que marca esta nueva normativa son:








- *“Al objeto de identificar el gas o mezcla de gases contenidos y los riesgos asociados a los mismos, los recipientes a presión transportables incluidos en el ámbito de aplicación de la presente ITC se atenderán a lo indicado en la norma UNE EN 1089-3”*. Art. 4.1. de la ITC EP -6.
- Todas las botellas, en conformidad con la norma UNE –EN 1089-3, y que cambien de color, deben llevarla letra “N” marcada dos veces en puntos diametralmente opuestos sobre la ojiva de la botella y de un color distinto de los colores de la ojiva. Con una altura igual a la mitad de la altura de la ojiva.
- Todos los gases industriales tendrán una ojiva monocolor que identifica el riesgo principal del gas: tóxico y/o corrosivo, inflamable, oxidante e inerte.
- Esta norma no se aplica los cartuchos de GLP, a los extintores (que se regirán por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios) ni a las botellas de equipos respiratorios autónomos incluidas en la ITC EP-5.
- El cuerpo de la botella y la tulipa pueden ser de colores destinados a otros fines, aunque no deben inducir a una mala interpretación del riesgo.
- Si una botella de gas tiene dos propiedades de riesgo, la ojiva debe ser pintada con el color correspondiente al riesgo primario. El color de riesgo secundario puede aplicarse también a la ojiva, en forma de bandas o cuarterones (no es obligatorio).

Cada gas viene definido por los colores de la ojiva. En el caso de botellas para uso doméstico o popular destinadas a contener propano, butano o sus mezclas, las empresas pueden utilizar los colores de identificación que estimen más oportunos, siempre que no induzcan a confusión con otros gases.







En la siguiente tabla se identifican los nuevos colores de las ojivas respecto a la sustituida ITC MIE-AP7.

Color de riesgo	Antiguo sistema	Nuevo código europeo
<b>Tóxico/corrosivo</b>	Verde (u otro)	Amarillo 
<b>Inerte (argón y mezclas)</b>	Amarillo o mezcla de colores	Verde intenso 
		Verde oscuro 
<b>Inflamable</b>	Rojo (u otro)	Rojo 
<b>Oxidante</b>	Blanco (u otro)	Azul claro 

Con estos nuevos colores, en la tabla 14 se muestran los gases industriales que cambian el color de su ojiva.


Gases Industriales					
	Antes	Después		Antes	Después
<b>Argón</b>	Amarillo 	Verde oscuro 	<b>Amoniaco</b> <b>Cloro</b> <b>Monóxido de nitrógeno</b> <b>Monóxido de carbono</b> <b>Arsina</b> <b>Fluor</b> <b>Fosfina</b> <b>Dióxido de azufre</b>	Diversos colores	Amarillo 
<b>Kriptón</b> <b>Neón</b> <b>Xenón</b>	Marrón 	Verde intenso 			
<b>Acetileno</b>	Marrón 	Marrón teja 			

Los gases que no se ven afectados son:

Lo que no cambia			
Los gases habituales que no cambian son:			
<b>Oxígeno</b>	Blanco 	<b>Dióxido de carbono</b>	Gris 
<b>Nitrógeno</b>	Negro 	<b>Óxido nitroso</b>	Azul 
<b>Hidrógeno</b>	Rojo 	<b>Helio</b>	Marrón 



## ANEXO VI: FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD ARCAL 21

	<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página : 1 de 4
		Edición revisada no : 1
		Fecha : 31/5/2004
		Reemplaza : 0/0/0
<b>ARCAL 12/ ARCAL 21</b>		<b>300-15-014ALE</b>



Etiqueta 2.2 : Gas no inflamable, no tóxico.

### 1 IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

**Nombre comercial** : ARCAL 12/ ARCAL 21  
**Número de la Ficha de Datos de Seguridad del producto** : 300-15-014ALE  
**Uso** : Industrial.  
**Identificación de la Compañía** : AL AIR LIQUIDE ESPAÑA S.A.  
Pº DE LA CASTELLANA ,35  
28046 MADRID ( ESPAÑA )  
**Número de teléfono de emergencia** : 915029300

### 2 COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

**Sustancia / Mezcla** : Mezcla.  
**Componentes / Impurezas** : ARCAL 12/ ARCAL 21 : No clasificada como Producto peligroso.

Nombre del componente	Contenido	Nº CAS	Nº EC	Nº índice	Clasificación
Dióxido de carbono		124-38-9	204-696-9	----	
Argón		7440-37-1	231-147-0	----	

### 3 IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

**Identificación de riesgos** : Puede causar asfixia en altas concentraciones.  
Gas comprimido.  
**Primeras vías de exposición** : En condiciones normales ninguno.

### 4 PRIMEROS AUXILIOS


**Primeros auxilios**  
**- Inhalación** : A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima puede no haberse dado cuenta de la asfixia.  
Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración.  
**- Ingestión** : La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

### 5 MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

**Tipo de inflamabilidad** : No inflamable.  
**Riesgos específicos** : La exposición al fuego puede causar la rotura o explosión de los recipientes.  
**Productos peligrosos de la combustión** : Ninguno.  
**Medios para extinguir incendios**  
**- Medios de extinción adecuados** : Se pueden utilizar todos los extintores conocidos.  
**Métodos específicos** : Si es posible detener la fuga de producto.

**AL AIR LIQUIDE ESPAÑA S.A.**

Pº DE LA CASTELLANA ,35 28046 MADRID ( ESPAÑA )

	<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página : 2 de 4
		Edición revisada no : 1
		Fecha : 31/5/2004
		Reemplaza : 0/0/0
<b>ARCAL 12/ ARCAL 21</b>		<b>300-15-014ALE</b>

#### 5 MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS /...

Colocarse lejos del recipiente y enfriarlo con agua desde un recinto protegido.  
**Equipo de protección especial para la actuación en incendios** : En espacios confinados utilizar equipos de respiración autónoma de presión positiva.

#### 6 MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

**Precauciones personales** : Evacuar el área.  
Asegurar la adecuada ventilación de aire.  
Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura.

**Precauciones para la protección del medio ambiente** : Intentar parar el escape/derrame.  
Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o en cualquier otro lugar donde la acumulación pueda ser peligrosa.

**Métodos de limpieza** : Ventilar la zona.

#### 7 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

**Almacenamiento** : Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado.

**Manipulación** : Abrir la válvula lentamente para evitar los golpes de ariete.  
Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente.  
No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente.  
Utilizar solo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro, en caso de duda contacte con su suministrador.  
Solicitar del suministrador las instrucciones de manipulación de los contenedores.

#### 8 CONTROLES DE LA EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

**Protección personal** : Asegurar una ventilación adecuada.

**- Protección de las vías respiratorias** : En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.

**VLA EC/ED- España [ppm]** : Dióxido de carbono: VLA EC/ED [ppm] 15000 / 5000 ppm

**Límite de exposición laboral** : Dióxido de carbono : TLV© -TWA [ppm] : 5000  
Dióxido de carbono : TLV© -STEL [ppm] : 30000  
Dióxido de carbono : OEL (UK)-LTEL [ppm] : 5000  
Dióxido de carbono : OEL (UK)-STEL [ppm] : 15000  
Dióxido de carbono : MAK - Alemania [ppm] : 5000

#### 9 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

**Estado físico a 20°C** : Gas comprimido.

**Color** : Gas incoloro.

**Olor** : Inodoro.

**Solubilidad en agua [mg/l]** : Desconocido, pero se considera que tiene baja solubilidad.


**Otros datos** : El vapor es mas pesado que el aire. Puede acumularse en espacios confinados, particularmente al nivel del suelo o en sótanos.

#### 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**Estabilidad y reactividad** : Estable en condiciones normales.

**AL AIR LIQUIDE ESPAÑA S.A.**

Pº DE LA CASTELLANA ,35 28046 MADRID ( ESPAÑA )

	<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página : 3 de 4
		Edición revisada no : 1
		Fecha : 31/5/2004
		Reemplaza : 0/0/0
<b>ARCAL 12/ ARCAL 21</b>		<b>300-15-014ALE</b>

#### 11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

<b>Información sobre Toxicidad</b>	: No se conocen los efectos toxicológicos de este producto.
- <b>Dermal</b>	: No hay efecto conocido debido a una exposición crónica a este producto en condiciones normales de uso.
- <b>Ocular</b>	: No hay efecto conocido debido a una exposición crónica a este producto en condiciones normales de uso.
- <b>Ingestión</b>	: No hay efecto conocido debido a una exposición crónica a este producto en condiciones normales de uso.

#### 12 INFORMACIÓN ECOLÓGICA

<b>Información sobre efectos ecológicos</b>	: No se conocen daños ecológicos causados por este producto.
<b>Precauciones para la protección del medio ambiente</b>	: Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o en cualquier otro lugar donde la acumulación pueda ser peligrosa.
<b>Efectos sobre la capa de ozono</b>	: Ninguno.

#### 13 CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

<b>General</b>	: No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa. Contactar con el suministrador si se necesita orientación.
<b>Método de eliminación</b>	: Consulte al proveedor acerca de posibles recomendaciones específicas.

#### 14 INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE


<b>No UN</b>	: 1956
<b>H.I. n°</b>	: 20
<b>ADR/RID</b>	
- <b>Nombre propio para el transporte</b>	: UN1956 GAS COMPRIMIDO, N.E.P. (Dióxido de carbono, Argón), 2.2, 1A
- <b>ADR Clase</b>	: 2
- <b>Código de clasificación ADR/RID</b>	: 1 A
- <b>Grupo de embalaje ADR</b>	: A
- <b>Etiquetado según ADR</b>	: Etiqueta 2.2 : Gas no inflamable, no tóxico.
<b>Otras informaciones para el transporte</b>	: Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o de una emergencia. Antes de transportar las botellas : - Asegúrese de que los recipientes están bien fijados. - Asegurarse que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan. - Asegurarse que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista) está adecuadamente apretado. - Asegurarse que la caperuza de la válvula o la tulipa, (cuando exista), está adecuadamente apretada. - Asegurar una ventilación adecuada. - Asegurarse de cumplir con la legislación aplicable.

#### 15 INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

<b>Etiquetado CE</b>	: No clasificada como mezcla peligrosa.
- <b>Símbolo(s)</b>	: Ninguno.
- <b>Frase(s) R</b>	: Ninguno.
- <b>Frase(s) S</b>	: Ninguno.

**AL AIR LIQUIDE ESPAÑA S.A.**

Pº DE LA CASTELLANA ,35 28046 MADRID ( ESPAÑA )

	<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página : 4 de 4
		Edición revisada no : 1
		Fecha : 31/5/2004
		Reemplaza : 0/0/0
<b>ARCAL 12/ ARCAL 21</b>		<b>300-15-014ALE</b>

#### 16 OTRA INFORMACIÓN

Asfixiante a altas concentraciones.  
 Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.  
 No respirar los gases.  
 El riesgo de asfixia es a menudo despreciado y debe ser recalcado durante la formación de los operarios.  
 Recipiente a presión.  
 Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales.

La presente Ficha de Datos de Seguridad está establecida de acuerdo con las Directivas Europeas en vigor y se aplica a todos los países que han transpuesto las Directivas en su derecho nacional.

Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales.

Los detalles dados son ciertos y correctos en el momento de llevarse este documento a impresión. A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños resultantes.

**Fin del documento**

## ANEXO VII: FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD LASAL 4

	<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página : 1
		Edición revisada (*) Nº : 2
		Fecha : 18 / 10 / 2010
		Reemplaza : 2 / 6 / 2004
<b>Helio / Alphagaz™ 1 Helio / Alphagaz™ 2 Helio / Lasal™ 4 / Fly He</b>		<b>061A-1</b>



2.2 : Gas no inflamable,  
no tóxico.

**Atención**



### 1 Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

**Identificador del producto**  
**Nombre comercial** : Helio / Alphagaz™ 1 Helio / Alphagaz™ 2 Helio / Lasal™ 4 / Fly He  
**Número de la Ficha de Datos de Seguridad** : 061A-1  
**Nombre químico** : Helio  
Nº CAS :007440-59-7  
Nº EC :231-168-5  
Nº índice :---  
**Fórmula química** : He  
**Número de registro** : Figura en la lista del Anexo IV / V del REACH, exento de solicitud de registro.  
**Uso** : Industrial y profesional. Llevar a cabo evaluación de riesgo antes de usar.  
**Identificación de la Compañía** : AL AIR LIQUIDE ESPAÑA S.A.  
Pº DE LA CASTELLANA ,35  
28046 MADRID ( ESPAÑA )  
E-mail: e-business.ALE@airliquide.com  
**Dirección e-mail (persona competente)** : e-business.ALE@airliquide.com  
**Teléfono de emergencia** : 915029300

### 2 Identificación de los peligros

#### Clasificación de la sustancia o de la mezcla

**Clase y categoría de riesgo, Código de Normativa CE 1272/2008 (CLP)**  
• **Peligros físicos** : Gases a presión - Gases comprimidos - Atención (H280)  
**Clasificación 67/548 CE o 1999/45 CE** : No incluido en el anexo VI.  
No clasificada como mezcla/sustancia peligrosa.  
No requiere etiquetado CE.

#### Elementos de la etiqueta

**Normativa de Etiquetado CE 1272/2008 (CLP)**  
• **Pictogramas de peligro**



**AL AIR LIQUIDE ESPAÑA S.A.**  
Pº DE LA CASTELLANA ,35 28046 MADRID ( ESPAÑA )  
E-mail: e-business.ALE@airliquide.com

	<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página : 2
		Edición revisada (*) Nº : 2
		Fecha : 18 / 10 / 2010
		Reemplaza : 2 / 6 / 2004
<b>Helio / Alphagaz™ 1 Helio / Alphagaz™ 2 Helio / Lasal™ 4 / Fly He</b>		<b>061A-1</b>

## 2 Identificación de los peligros /...

- **Pictogramas de peligro**
- **Palabra de advertencia** : Atención
- **Indicación de peligro** : H280 : Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
- **Consejos de prudencia**
  - **Almacenamiento** : P403 : Almacenar en un lugar bien ventilado.

**Etiquetado ( 67/548 CE o 1999/45 CE )**

- Símbolo(s)** : Ninguno.
- Frase(s) R** : Ninguno.
- Frase(s) S** : Ninguno.

### Otros peligros

- Otros peligros** : Asfixiante en altas concentraciones.

## 3 Composición/información sobre los componentes

**Sustancia / Mezcla** : Sustancia.

Nombre del componente	Contenido	Nº CAS	Nº EC	Nº índice	Clasificación
Helio	100 %	7440-59-7	231-168-5	----	NOTE 1 Press. Gas (H280)

No contiene otros componentes o impurezas que puedan influir en la clasificación del producto.

Nota 1 : Figura en la lista del Anexo IV / V del REACH, exento de solicitud de registro.

Nota 2 : No ha expirado el plazo límite de solicitud de registro.

Texto completo de Frases-R, véase capítulo 16.

## 4 Primeros auxilios

### Primeros auxilios

- **Inhalación** : A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima puede no haberse dado cuenta de la asfixia.  
Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración.
- **Contacto con la piel y con los ojos** : Lavar inmediatamente los ojos con agua durante, al menos, 15 minutos.
- **Ingestión** : La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

## 5 Medidas de lucha contra incendios

**Riesgos específicos** : La exposición al fuego puede causar la rotura o explosión de los recipientes.

**Productos peligrosos de la combustión** : Ninguno.

### Medios de extinción

- **Medios de extinción adecuados** : Se pueden utilizar todos los extintores conocidos.

**Métodos específicos** : Si es posible detener la fuga de producto.

Colocarse lejos del recipiente y enfriarlo con agua desde un recinto protegido.

**Equipo de protección especial para la intervención en incendios** : En espacios confinados utilizar equipos de respiración autónoma de presión positiva.

## AL AIR LIQUIDE ESPAÑA S.A.

Pº DE LA CASTELLANA, 35 28046 MADRID ( ESPAÑA )

E-mail: e-business.ALE@airliquide.com

	<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página : 3
		Edición revisada (*) N° : 2
		Fecha : 18 / 10 / 2010
		Reemplaza : 2 / 6 / 2004
<b>Helio / Alphagaz™ 1 Helio / Alphagaz™ 2 Helio / Lasal™ 4 / Fly He</b>		<b>061A-1</b>

#### 6 Medidas en caso de vertido accidental

<b>Precauciones personales</b>	: Evacuar el área. Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura. Asegurar la adecuada ventilación de aire.
<b>Precauciones relativas al medio ambiente</b>	: Intentar parar el escape/derrame.
<b>Métodos de limpieza</b>	: Ventilar la zona.

#### 7 Manipulación y almacenamiento

<b>Manipulación</b>	: Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente. No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente. Utilizar solo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro, en caso de duda contacte con su suministrador. Solicitar del suministrador las instrucciones de manipulación de las botellas.
<b>Almacenamiento</b>	: Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado. Comprobar el contenido de Oxígeno antes de entrar en la zona.

#### 8 Controles de exposición/protección individual

<b>Protección personal</b>	: Asegurar una ventilación adecuada.
- <b>Protección de las vías respiratorias</b>	: En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio de presión positiva adecuado. Los usuarios de los aparatos de respiración deben ser entrenados.
- <b>Protección de las manos</b>	: Usen guantes.
- <b>Protección para la piel</b>	: Usese indumentaria protectora adecuada. Guantes y zapatos de seguridad para el manejo de botellas.
- <b>Protección para los ojos</b>	: Gafas de seguridad.

#### 9 Propiedades físicas y químicas

<b>Estado físico a 20°C</b>	: Gas comprimido.
<b>Color</b>	: Incoloro.
<b>Olor</b>	: Sin olor que advierta de sus propiedades.
<b>Masa molecular</b>	: 4
<b>Punto de fusión [°C]</b>	: Inaplicable.
<b>Punto de ebullición [°C]</b>	: -269
<b>Temperatura crítica [°C]</b>	: -268
<b>Presión de vapor [20°C]</b>	: Inaplicable.
<b>Densidad relativa del gas (aire=1)</b>	: 0.14
<b>Densidad relativa del líquido (agua=1)</b>	: Inaplicable.
<b>Solubilidad en agua [mg/l]</b>	: 1.5
<b>Rango de inflamabilidad [% de volumen en aire]</b>	: No inflamable.

#### 10 Estabilidad y reactividad

<b>Productos de descomposición peligrosos</b>	: Ninguno.
---	------------

	<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página : 4
		Edición revisada (*) N° : 2
		Fecha : 18 / 10 / 2010
		Reemplaza : 2 / 6 / 2004
<b>Helio / Alphagaz <sup>TM</sup> 1 Helio / Alphagaz <sup>TM</sup> 2 Helio / Lasal <sup>TM</sup> 4 / Fly He</b>		<b>061A-1</b>

**10 Estabilidad y reactividad /...**

**Materiales incompatibles** : No conocido.  
**Condiciones que deben evitarse** : Sin datos disponibles.  
**Estabilidad química** : Estable en condiciones normales.

**11 Información toxicológica**

**Información sobre Toxicidad** : No se conocen los efectos toxicológicos de este producto.

**12 Información ecológica**

**Información sobre efectos ecológicos** : No se conocen daños ecológicos causados por este producto.

**13 Consideraciones relativas a la eliminación**

**General** : No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa.  
 A la atmósfera en un lugar bien ventilado.  
 Contactar con el suministrador si se necesita orientación.

**14 Información relativa al transporte**

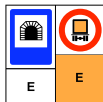
**Número ONU** : 1046  
 • Etiquetado según ADR, IMDG, IATA



: 2.2 : Gas no inflamable, no tóxico.

Transporte tierra

**ADR/RID**  
**H.I. n°** : 20  
**Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas** : HELIO COMPRIMIDO  
**Clase(s) de peligro para el transporte** : 2  
**- Código de clasificación ADR/RID** : 1 A  
**- Instrucciones de embalaje - General** : P200  
**- Restricción en túneles** : E : Paso prohibido por túneles de la categoría E.



Transporte por mar

**- (Código) IMO-IMDG**  
**• Nombre propio para el transporte** : HELIO COMPRIMIDO  
**• Clase** : 2.2  
**- Grupo de embalaje IMO** : P200



	<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página : 5
		Edición revisada (*) Nº : 2
		Fecha : 18 / 10 / 2010
		Reemplaza : 2 / 6 / 2004
<b>Helio / Alphagaz™ 1 Helio / Alphagaz™ 2 Helio / Lasal™ 4 / Fly He</b>		<b>061A-1</b>

<b>14 Información relativa al transporte /...</b>
---

- Emergency Schedule (EmS) - Fire : F-C
- Emergency Schedule (EmS) - Spillage : S-V
- Instrucciones - Embalaje : P200

**Transporte aéreo**

- ICAO/IATA
- Nombre propio para el transporte : HELIUM, COMPRESSED
- Clase : 2.2
- IATA-Aviones de pasajeros y carga. : Permitido.
  - Instrucciones de embalaje : 200
- Sólo aviones de carga : Permitido.
  - Instrucciones de embalaje. : 200
- Asegúrese de que los recipientes están bien sujetos.
- Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor.
- Antes de transportar las botellas :
- Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o de una emergencia.
- Asegurar una ventilación adecuada.
- Asegurarse que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan.
- Asegurarse que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista) está adecuadamente apretado.
- Asegurarse que la caperuza de la válvula o la tulipa, (cuando exista), está adecuadamente apretada.
- Asegurarse de cumplir con la legislación aplicable.

<b>15 Información reglamentaria</b>
-------------------------------------

- Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla : Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales.
- Seveso regulation 96/82/EC : No está cubierto.

<b>16 Otras informaciones</b>
-------------------------------

Asfixiante en altas concentraciones.  
 Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.  
 No respirar los gases.  
 El riesgo de asfixia es a menudo despreciado y debe ser recalcado durante la formación de los operarios.  
 La presente Ficha de Datos de Seguridad está establecida de acuerdo con las Directivas Europeas en vigor y se aplica a todos los países que han transpuesto las Directivas en su derecho nacional.

**El contenido y el formato de esta ficha de seguridad se ajustan al Reglamento (CE) REACH 1907/2006.**

*Ver ficha técnica del producto para informaciones más detalladas.*

**RENUNCIA DE RESPONSABILIDAD** : Los detalles dados son ciertos y correctos en el momento de llevarse este documento a impresión. A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños resultantes. Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales.

**Información adicional** : Cambios por revisión - Ver : \*

\* Sección 2 adaptada a la directiva de la comisión europea Nº 1272/2008 (CLP).

	<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página : 6
		Edición revisada (*) Nº : 2
		Fecha : 18 / 10 / 2010
		Reemplaza : 2 / 6 / 2004
<b>Helio / Alphagaz <sup>TM</sup> 1 Helio / Alphagaz <sup>TM</sup> 2 Helio / Lasal <sup>TM</sup> 4 / Fly He</b>		<b>061A-1</b>

La información en esta Ficha de Seguridad fue obtenida de fuentes que creemos son fidedignas. Sin embargo, la información se proporciona sin ninguna garantía, expresa o implícita en cuanto a su exactitud. Las condiciones o métodos de manejo, almacenamiento, uso o eliminación del producto están más allá de nuestro control y posiblemente también más allá de nuestro conocimiento. Por esta y otras razones, no asumimos ninguna responsabilidad y descartamos cualquier responsabilidad por pérdida, daño o gastos ocasionados por o de cualquier manera relacionados con el manejo, almacenamiento, uso o eliminación del producto. Esta Ficha de Seguridad fue preparada y debe ser usada sólo para este producto. Si el producto es usado como un componente de otro producto, es posible que esta información de Seguridad no sea aplicable.

Fin del documento

## ANEXO VIII: LISTA EXHAUSTIVA DE RIESGOS

1.- **Caída de personas a distinto nivel.** Existe este riesgo cuando se realizan trabajos, aunque sea muy ocasionalmente, en zonas elevadas sin protección adecuada, como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., en los accesos a estas zonas y en huecos existentes en pisos zonas de trabajo. Ejemplos: escaleras de peldaños, escaleras fijas de servicio, escaleras de mano, altillos, plataformas, pasarelas, fosos, muelles de carga, estructuras y andamios, zanjas, aberturas en pisos, huecos de montacargas, cajas y cabinas de camión, árboles, etc.

2.- **Caída de personas al mismo nivel.** Este riesgo se presenta cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezo o resbalón. Ejemplos: objetos abandonados en los pisos (tornillos, piezas, herramientas, materiales, trapos, escombros, etc.), cables, tubos y cuerdas cruzando zonas de paso (cables eléctricos, mangueras, cadenas eslingas, cuerdas, etc.), alfombras o moquetas sueltas, pavimento con desniveles, resbaladizo o irregular; aceite, agua, grasa, detergentes, cera, etc.

3.- **Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.** El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, estanterías, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de pisos por sobrecarga, tierras en cortes o taludes, zanjas, etc.

4.- **Caída de objetos en manipulación.** Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajos en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Ejemplos: herramientas manuales, palets de material, ladrillos, tabloncillos, piezas, cajas, sacos, bidones, etc.

5.- **Caída de objetos desprendidos.** Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: materiales en estanterías, piezas cerámicas en fachadas, lámparas y aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, barandillas sin rodapié sobre zonas de trabajo o paso.

6.- **Pisadas sobre objetos.** Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, virutas metálicas, residuos, clavos, bordillos, desniveles, tubos, cables, etc.

7.- **Choques y golpes con objetos inmóviles .** Posibilidad de que el trabajador choque, golpee, roce o raspe sobre un objeto inmóvil. Ejemplo: partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, vigas o conductos a baja altura, etc.

8.- **Choques y golpes contra objetos móviles.** Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: órganos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de tabloncillos, tubos, palets, etc.

9.- **Golpes y cortes por objetos o herramientas.** Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, máquinas –

herramienta, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelas, aristas vivas, cristales, herramientas accionadas, ventiladores, taladros, tornos, sierras, cizallas, fresas, etc.

10.- **Proyección de fragmentos o partículas.** Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por una máquina, herramienta o acción mecánica. Ejemplo: rechazo de piezas por máquina, virutas, chispas de amolado, soldadura o cortocircuito, esquirlas, astillas, etc.

11.- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.** Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquina o entre objetos, piezas o materiales. Ejemplo: engranajes, rodillos, correas de transmisión, ruedas y turbinas, transportadores, mecanismos en movimiento, cadenas de arrastre, prensas, piezas pesadas, etc.

12.- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.** Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo debido al vuelco de tractores, carretillas, vehículos o máquinas.

13.- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.** Posibilidad de lesiones musculoesqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, enyesadores, mecánicos de mantenimiento, trabajos en cadena, trabajo en asiento inadecuado, introducción de datos en el ordenador, etc.

14.- **Exposición a temperaturas ambientales extremas.** Posibilidad de daño por permanencia en ambiente de calor o frío excesivo. Ejemplos: hornos, calderas, fundiciones, túneles, cámaras frigoríficas, etc.

15.- **Contactos térmicos.** Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: hornos, calderas, tuberías, escapes de vapor, líquidos calientes, llamas, sopletes, metales en fusión, resistencias eléctricas; gases licuados (nitrógeno, extintores de CO<sub>2</sub>, etc.), instalaciones frigoríficas, etc.

16.- **Contactos eléctricos: directos e indirectos.** Riesgo de daño s por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica (los contactos pueden ser tanto directos como indirectos). Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, regletas, cuadros de mando, bornes, líneas eléctricas, transformadores, motores eléctricos, lámparas, soldadura eléctrica, etc.

17.- **Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.** Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Este riesgo se evalúa mediante identificación de la sustancia (etiquetado obligatorio) y medición de su concentración en el ambiente de trabajo. Ejemplos: compuestos de plomo, disolventes orgánicos (tolueno, benceno, tricloroetileno, etc.), polvo silíceo, amianto, vapores ácidos, monóxido de carbono, cloruro de vinilo, fluidos frigoríficos, formaldehído, humos de soldadura, etc.

18.- **Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.** Posibilidad de lesiones producidas por contacto con sustancias agresivas o afecciones motivadas por presencia de éstas en el ambiente. Ejemplos: ácidos, álcalis, (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.), sales metálicas, sulfamina, etc.

19.- **Exposición a radiaciones.** Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Este riesgo se evalúa por medición. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta (soldadura, túneles de polimeración, cámaras de selección).

20.- **Explosión.** Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: butano, propano, hidrógeno (carga de baterías eléctricas), disolventes, polvos combustibles (serrín, harina, etc.) materiales pirotécnicos, calderas, calderones, aerosoles, botellas de gases comprimidos, etc.

Entre los vapores y gases que pueden causar explosiones al mezclarse con el aire se cuentan el acetileno, el monóxido de carbono, el éter, el sulfuro de hidrógeno y el metanol. No todas las mezclas de estos gases y vapores con el aire son explosivas; la mezcla debe tener una proporción determinada de ambos ingredientes.

21.- **Incendio.** Riesgo de propagación de incendio por no disponer de medios adecuados para su extinción. Ejemplos: depósitos de alcohol, gasolina, plásticos, papel, residuos, productos químicos, butano, aceites, tejidos, maderas. Carencia o insuficiencia de extintores y/o mangueras.

22.- **Daños causados por seres vivos.** Riesgos de lesiones o afecciones por la acción de un organismo de animales, contaminantes biológicos, u otros seres vivos. Ejemplos: coces, mordeduras de animales, picaduras de insectos; parásitos, bacterias, hongos, bacterias, virus, etc.

Los contaminantes biológicos son seres vivos microscópicos (bacterias, virus, protozoos, hongos, parásitos, etc.) que pueden estar presentes en el lugar de trabajo y son capaces de provocar efectos adversos en la salud de los trabajadores.

Los contaminantes biológicos son seres vivos microscópicos (bacterias, virus, protozoos, hongos, parásitos, etc.) que pueden estar presentes en el lugar de trabajo y son capaces de provocar efectos adversos en la salud de los trabajadores.

Pueden clasificarse en cuatro grupos, en función del riesgo asociado a los mismos, de acuerdo a lo dispuesto en el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

En la siguiente tabla se muestra la clasificación de los agentes biológicos:

Grupo	Riesgo de infección	Propagación a la colectividad	Profilaxis o tratamiento eficaz
I	Es poco probable que cause una enfermedad en el hombre	No	Innecesario
II	Puede causar una enfermedad en el hombre y suponer un peligro para los trabajadores	Poco probable	Generalmente existe
III	Puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores	Probable	Generalmente existe
IV	Causa una enfermedad grave en el hombre y supone un serio peligro para los trabajadores	Muy probable	Generalmente no existe o no se conoce

Existen distintos factores que influyen en que la presencia de uno o varios agentes contaminantes en el ambiente de trabajo deriven en una enfermedad del trabajador.

Dentro de éstos, destacan fundamentalmente dos:

- **La cantidad o concentración del agente contaminante en el ambiente de trabajo.** Para muchos de los contaminantes se han definido valores límites tolerables, por debajo de los cuales es predecible que, en condiciones normales, no se genere daño para los trabajadores expuestos.
- **El tiempo de exposición.** Es el tiempo efectivo durante el cual un contaminante ejerce su acción agresiva sobre el trabajador. Generalmente el tiempo de exposición es menor al tiempo total de permanencia en el puesto, debido a la presencia de descansos y tiempos muertos en la jornada laboral.

23.- **Atropellos o golpes con vehículos.** Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada de trabajo. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo. Excluye los accidentes *in itinere*. Ejemplos: tractores, carretillas elevadoras, carros de transporte interior, dumpers, palas excavadoras, grúas automotoras, vehículos en general.

24.- **Exposición al ruido.** Posibilidad de lesión auditiva por exposición a un nivel de ruido superior a los límites admisibles. Este riesgo se evalúa por medición y cálculo del nivel equivalente. Ejemplos: máquinas para trabajar la madera, trabajos de calderería, prensas, radiales, vibradores, telares, etc.

25.- **Exposición a vibraciones.** Posibilidad de lesiones por exposición prolongada a vibraciones mecánicas.

26.- **Iluminación inadecuada.** Posibilidad de fatiga ocular debido a la iluminación demasiado baja o excesiva, en función del trabajo a realizar. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con valores de referencia.

27.- **Carga mental.** Cuando el trabajo exige una elevada concentración, rapidez de respuesta y un esfuerzo prolongado de atención, a lo que la persona no puede adaptarse, aparece fatiga nerviosa y la posibilidad de trastornos emocionales y alteraciones psicosomáticas. Ejemplos: control de calidad, control de procesos automáticos, conducción de vehículos, ejecutivos, introducción de datos, malas relaciones laborales, etc.

28.- **Riesgos derivados de factores psicosociales y organizacionales.** Aquellos riesgos derivados de la organización del trabajo cuya repercusión en la salud dependerá de cómo se viva la interacción individuo-condiciones de trabajo. Ejemplo: jornada de trabajo (turnicidad, nocturnidad, exceso de horas), ritmo de trabajo excesivo, trabajo monótono, incomunicación, malas relaciones laborales, etc.

29.- **Otros riesgos no especificados.** Se identifican todos aquellos riesgos no considerados en los puntos anteriores. Ejemplos: asfixia por falta oxígeno, ahogamiento, descargas atmosféricas, quemaduras por el sol, atracos, fatiga visual, etc.

## **ANEXO IX: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, define los Equipos de Protección Individual (EPI's) como *“cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin”*. Esta definición excluye, entre otros equipos, la ropa de trabajo corriente, pero no la que ofrece protección frente a un riesgo. Los pantalones, por ejemplo, se considera como ropa de trabajo, excepto que sea anticorrosión o ignífuga, en cuyos casos debe estar certificada frente a estos riesgos.

Desde el punto de vista legislativo, los equipos de protección individual deben cumplir con dos regulaciones:

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intercomunitaria de los equipos de protección y sus posteriores modificaciones. Este hace referencia a las condiciones que deben cumplir los equipos para que puedan ser comercializados. Estas condiciones se engloban en el concepto de CERTIFICACIÓN. Es decir, para poder ser comercializados, los equipos deben estar certificados. El texto legal explica cómo debe llevarse a cabo este proceso de certificación.
- Real Decreto 773/1997, hace referencia a las condiciones para la selección y utilización por los trabajadores en el trabajo de los EPI. El texto legal establece las principales responsabilidades y obligaciones de empresarios y trabajadores en estos ámbitos.

El art. 15 de Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales indica que debe priorizarse la protección colectiva frente a la individual. Asimismo, el art. XX de la mencionada Ley hace referencia a la utilización que debe hacerse de estos equipos *“Los Equipos de Protección Individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo”*, por lo que convierte la utilización de estos equipos de protección en una medida preventiva de carácter excepcional a la que debe recurrirse sólo cuando se detecta que estas medidas son insuficientes, a fin de prevenir los riesgos residuales ineludibles. El principal motivo, para anteponer otro tipo de medidas a la protección individual, se debe a que la utilización de una protección individual supone establecer un contacto directo del trabajador con el riesgo, sin que exista otra *“barrera”* detrás para eliminar o disminuir las consecuencias del daño en caso que el peligro se materialice y, en estas condiciones, si el equipo de protección individual falla o resulta ineficaz, el trabajador sufrirá las consecuencias del daño con toda su severidad.

Por último, su utilización está recomendada en situaciones de emergencia, rescate o auto salvamento. Esta limitación se justifica básicamente, por el hecho de que la protección individual no varía la situación ambiental existente y por tanto no introduce mejora alguna en la misma. Lo que se pretende con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales es mejorar las condiciones de trabajo, y limitarse a la utilización de estos equipos, no mejora las condiciones simplemente las enmascara.



De cara a asegurar el cumplimiento de las “exigencias esenciales de salud y seguridad”, lo equipos se clasifican en tres categorías:

**Categoría I.** Son los destinados a proteger contra riesgos mínimos. Pertenecen a esta categoría, única y exclusivamente, los EPI que tengan por finalidad proteger al usuario de:

- Agresiones mecánicas cuyos efectos sean superficiales (guantes de jardinería, dedales, etc.).
- Los productos de mantenimiento poco nocivos cuyos efectos sean fácilmente reversibles (guantes de protección contra soluciones detergentes diluidas, etc.).
- Los riesgos en que se incurra durante las tareas de manipulación de piezas calientes que no expongan al usuario a temperaturas superiores a los 50°C ni a choques peligrosos (guantes, delantales de uso profesional, etc.).
- Los pequeños choques y vibraciones que no afecten a las partes vitales del cuerpo y que no puedan provocar lesiones irreversibles (cascos ligeros de protección del cuero cabelludo, guantes, calzado ligero, etc.).
- Los agentes atmosféricos que no sean ni excepcionales ni extremos (gorros, ropas de temporada, zapatos y botas, etc.).
- La radiación solar (gafas de sol).

En este caso, el fabricante puede certificar directamente el cumplimiento de las exigencias esenciales de salud y seguridad.

**Categoría II.** Son los equipos destinados a proteger contra riesgos de grado medio o elevado, pero no de consecuencias mortales o irreversibles.

En este caso, el fabricante debe someter un prototipo del equipo al control de una tercera parte con competencia en la materia (organismo notificado), que mediante la realización de pruebas preestablecidas determina o no el cumplimiento de dichas exigencias. La superación de este control se denomina “superación del examen CE de tipo”.

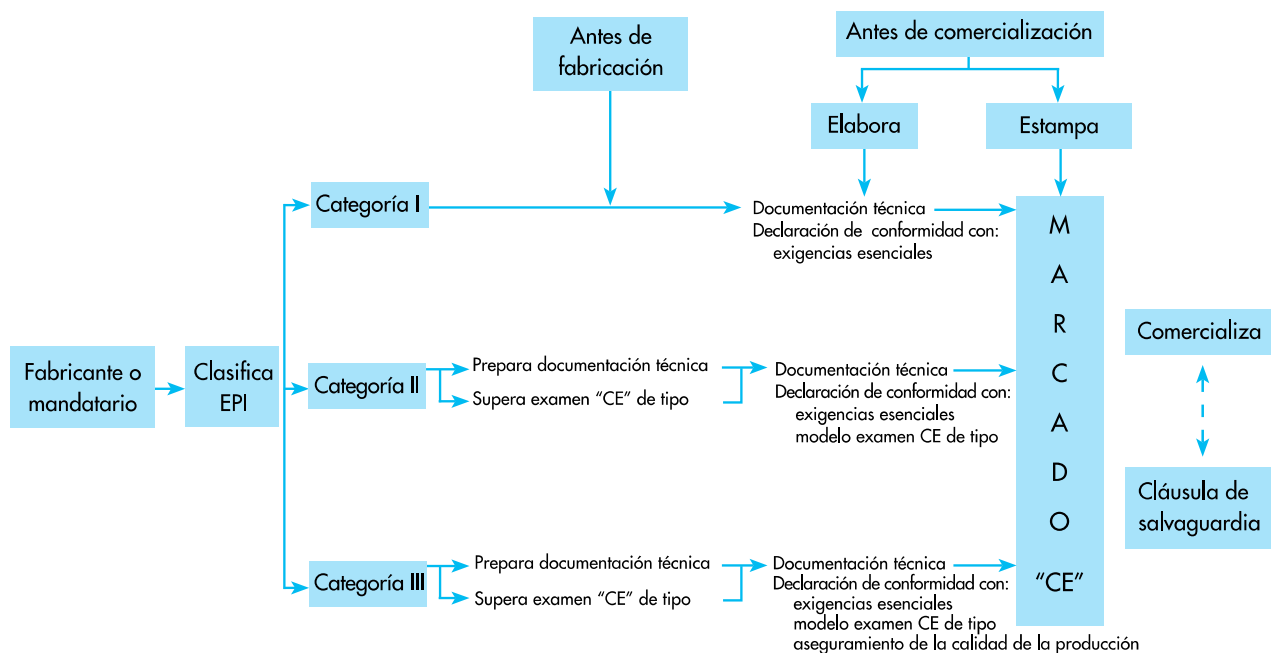
**Categoría III.** Son los equipos destinados a proteger contra riesgos de consecuencias mortales o irreversibles. Pertenecen a esta categoría los siguientes equipos:

- Los equipos de protección respiratoria filtrantes que proteja contra los aerosoles sólidos y líquidos o contra los gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos.
- Los equipos de protección respiratoria completamente aislantes de la atmósfera, incluidos los destinados a la inmersión.
- Los EPI que sólo brinden una protección limitada en el tiempo contra las agresiones químicas o contra las radiaciones ionizantes.
- Los EPI de intervención en ambientes cálidos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura igual o superior a 100°C, con o sin radiación de infrarrojos, llamas o grandes proyecciones de materiales en fusión.

- Los equipos de intervención en ambientes fríos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura ambiental igual a -50°C.
- Los EPI destinados a proteger contra las caídas desde determinada altura.
- Los EPI destinados a proteger contra los riesgos eléctricos para los trabajos realizados bajo tensiones peligrosas o los que se utilicen como aislantes de alta tensión.

El proceso de certificación de las exigencias esenciales de salud y seguridad es análogo al descrito para los equipos de categoría II, pero en este caso el fabricante ha de someterse además a uno de los procedimientos de “aseguramiento de la calidad de su producción” descritos en el ya mencionado R.D. 1407/1992. El control de este procedimiento de aseguramiento será igualmente llevado a cabo por un organismo notificado a la U.E. para ello. Una vez asegurado el cumplimiento de las “exigencias esenciales de salud y seguridad” el fabricante está en condiciones de poner su producto en el mercado.

En la siguiente figura se muestra el proceso a seguir para la certificación de un equipo de protección según su categoría.



Los equipos de protección individual utilizados en la empresa, considerando la parte del cuerpo que protejan, son:

#### 4.1.- Protectores de los ojos y la cara.

Permiten protegerse frente a los riesgos causados por proyecciones de partículas sólidas, proyecciones de líquidos (corrosivos, irritantes) y exposición a radiaciones ópticas (infrarrojo, ultravioleta, láser).

Los equipos de protección personal de ojos y cara suelen encuadrarse en alguno de los siguientes tipos:

- Protectores faciales o pantallas.
- Protectores oculares o gafas.
- Protectores combinados.

Los trabajadores de la empresa disponen de gafas de protección frente a riesgo mecánico, de montura universal, cuando realizan trabajos con máquinas herramienta como el taladro, sierra, etc., independientemente de su puesto de trabajo, con el fin de protegerse de la proyección de partículas. También utilizan esta protección en las tareas de limpieza de los equipos de trabajo y máquinas herramientas.

Durante las tareas de pintado aerográfico y de limpieza del túnel de pintura los trabajadores disponen de gafas de protección frente a riesgos químicos.

#### **4.3.- Protectores de las manos y los brazos.**

Según la norma UNE-EN 420 (de requisitos generales para los guantes), un guante es un equipo de protección individual (EPI) que protege la mano o una parte de ella contra riesgos. En algunos casos puede cubrir parte del antebrazo y el brazo.

Esencialmente los diferentes tipos de riesgos que se pueden presentar son los que a continuación se indican:

- Riesgos mecánicos
- Riesgos térmicos
- Riesgos químicos y biológicos
- Riesgos eléctricos
- Vibraciones
- Radiaciones ionizantes

Todos los trabajadores de la zona de fábrica utilizan guantes protectores durante las tareas de manipulación de chapas y piezas de metal.

Únicamente está prohibida la utilización de estos equipos de protección cuando se utilizan máquinas-herramienta en las que existe el riesgo de quedar enganchado el guante con partes móviles del equipo, como pueden ser la sierra circular, el taladro, la radial, la esmeriladora, etc.

Para los guantes de protección contra riesgos mecánicos, la norma UNE EN 388, fija cuatro niveles (el 1 es el de menor protección y el 4 el de mayor protección) para cada uno de los parámetros que a continuación se indican:

- Resistencia a la abrasión
- Resistencia al corte por cuchilla (en este caso existen cinco niveles)

- Resistencia al rasgado
- Resistencia a la perforación

Durante las tareas de manipulación de los sacos de pintura epoxi, los Operarios del túnel de pintura también deben utilizar guantes de protección.

Los guantes de protección frente a productos químicos deben cumplir con la norma UNE EN 374 -1,2 y 3.

Esta norma define para cada pareja material constituyente del guante/producto químico una escala con seis índices de protección (el 1 indica la menor protección y el 6 la máxima). Estos "índices de protección" se determinan en función de un parámetro de ensayo denominado "tiempo de paso" (BT. Breakthrough Time) el cual indica el tiempo que el producto químico tarda en permear el guante.

#### **4.4.- Protectores de las vías respiratorias.**

Son aquellos que tratan de impedir que el contaminante penetre en el organismo a través de esta vía. Esencialmente existen los siguientes tipos de protectores:

##### A) Dependientes del medio ambiente (equipos filtrantes)

Son los llamados equipos filtrantes porque retienen los contaminantes y el aire con calidad de respirable, procedente de la atmósfera ambiental que rodea al usuario del equipo. A su vez se subdividen en:

##### A.1. Equipos filtrantes contra partículas.

A.1.1. Filtro contra partículas + adaptador facial.

A.1.2. Mascarilla filtrante contra partículas.

A.1.3. Equipos filtrantes ventilados (cascos, capuchas, etc.)

##### A.2 Equipos filtrantes contra gases y vapores.

A.2.1. Filtro para gases + adaptador facial

A.2.2. Mascarilla filtrante contra gases y vapores.

##### A.3. Equipos filtrantes contra partículas, gases y vapores.

A.3.1. Filtro combinado + adaptador facial.

A.3.2. Mascarilla filtrante contra partículas, gases y vapores.

## B) Independientes del medio ambiente (equipos aislantes)

Proporcionan protección tanto para atmósferas contaminadas como para la deficiencia de oxígeno. Se fundamentan en el suministro de un gas no contaminado respirable (aire u oxígeno).

Los operarios montadores utilizan mascarillas autofiltrantes contra partículas en las tareas de pintado aerográfico con filtro para partículas.

Los operarios del túnel de pintura durante las tareas de vaciado de los sacos de pintura y limpieza del propio túnel también utilizan estos equipos de protección.

Los Soldadores no utilizan ningún equipo de protección respiratoria así como tampoco disponen de sistemas de extracción localizada de los humos de soldadura.

### **4.5.- Protectores del oído.**

Para la selección del protector auditivo son necesarios una serie de datos como los niveles de ruido en el puesto de trabajo, los niveles admisibles de exposición e información técnica de un número suficiente de protectores auditivos, información que debe poder obtenerse del fabricante.

Una adecuada selección significa que el protector auditivo sea el apropiado a las condiciones del puesto de trabajo y que su atenuación acústica sea suficiente para las características del ruido presente. Para concretar estos requisitos y unificar criterios se ha desarrollado la norma técnica UNE-EN 458 sobre selección y uso de protectores auditivos.

El Real Decreto 286/2006, de 11 de marzo, indica que en cada puesto de trabajo donde sea posible que exista riesgo higiénico por ruido debe realizarse una evaluación inicial y, en su caso, posteriores evaluaciones periódicas y establece las condiciones de su realización.

En la empresa se realizaron mediciones higiénicas con el fin de conocer los niveles de ruido existentes en los diferentes puestos de trabajo de la empresa.

De estas mediciones, el servicio de prevención propuso, entre otras medidas, la utilización de equipos de protección auditiva. Dichas mediciones revelan que el equipo de trabajo que más ruido produce es la punzonadora Goiti.

Los trabajadores tienen acceso a tapones desechables que se encuentran en la entrada de los vestuarios. La empresa optó por esta clase de protección con el fin de hacer más higiénico el uso de tapones ya que los trabajadores rehusaron el uso de orejeras.

### **4.6.- Protectores de las piernas.**

El calzado de seguridad es utilizado en el desempeño de una actividad laboral, destinado a proteger frente a determinados riesgos y que se considera equipo de protección individual según el Real Decreto 1407/1992.

Un calzado de uso profesional que proporciona protección en la parte de los dedos. Incorpora tope o puntera de seguridad que garantiza una protección suficiente frente al impacto, con una energía equivalente de 200 J en el momento del choque, y frente a la compresión estática bajo una carga de 15 KN.

Todos los trabajadores de la empresa que realicen independientemente de su puesto de trabajo, utilizan calzado de seguridad cuando acceden a la sección de fábrica.

El calzado de seguridad utilizado en la empresa está previsto para la protección de los riesgos especificados en la siguiente tabla:

<b>Daños sufridos en el pie, causados por acciones exteriores</b>	
Riesgos	Causas y tipos de riesgos
Mecánicos	Caídas de objetos sobre: - la parte delantera del pie - metatarso Caída y golpe sobre el talón Pisar objetos punzantes o cortantes Corte
Químicos	Líquidos o polvos agresivos
<b>Daños sobre las personas, causados por acción directa sobre el pie</b>	
Riesgos	Causas y tipos de riesgos
Mecánicos	Caídas a nivel, deslizamiento
Eléctricos	Choque eléctrico
<b>Daños causados por el equipo</b>	
Riesgos	Causas y tipos de riesgos
Biológicos	Alergias, irritaciones, desarrollo de gérmenes patógenos Mala transpiración, penetración de humedad
Otros riesgos	Mala adaptación al pie, rigidez, peso Luxaciones, torceduras

#### **4.8.- Equipos de protección para trabajos de soldadura**

##### *4.8.1.- Protección de los ojos y de la cara*

En las tareas de soldadura es necesario proteger los ojos de los trabajadores de las radiaciones ultravioleta (UV) e infrarroja (IR) que se producen.

Los elementos más importantes que componen estos equipos de protección son los filtros y las pantallas de protección.

**Los filtros** son elementos que sirven para proteger la vista de las radiaciones nocivas que producen los procesos de soldadura. Éstos deben proteger de los rayos UV producidos por el arco eléctrico y de las radiaciones visibles producidas por la fusión de metales en la soldadura a la llama y en el oxicorte. Deben estar certificados por la norma EN 169, y así debe constar mediante un grabado en el propio filtro junto con el marcado CE.

En la elección de los grados de protección de los filtros para trabajos de soldadura y técnicas afines intervienen diversos factores: para la soldadura oxiacetilénica y demás técnicas afines, se toma el caudal de los sopletes como dato fundamental; para soldadura al arco, la intensidad de la corriente es uno de los factores que permite

precisar la elección. Pero además deben tomarse en consideración el tipo de arco y la naturaleza del metal base.

La calidad óptica y la coloración verdosa permiten una visión sin distorsiones e impiden el cansancio de la vista en todos los procesos de soldadura y corte. Para obtener una adecuada protección ha de utilizarse la tonalidad de cristal adecuada a cada proceso de soldadura, tal y como indican las siguientes tablas:

CAUDAL DEL ACETILENO EN LITROS / HORA	Nº DEL CRISTAL
INFERIOR A 40	TONO 4
INFERIOR A 40	TONO 5
DE 40 A 70	TONO 6
DE 70 A 200	TONO 7
DE 200 A 800	TONO 8
SUPERIOR A 800	TONO 9

INTENSIDAD DE LA CORRIENTE EN AMPERIOS	CORTE AL PLASMA	ELECTRODOS ENVUELTOS	MIG SOBRE METALES PESADOS	MIG SOBRE ALEACIONES LIGERAS	TIG TODOS LOS METALES	MAG	CON ARCO/AIRE LABRADO	SOLDADUR A AL PLASMA
0,25								TONO 2,5
0,5								TONO 3
0,75								TONO 4
1								TONO 5
2,5								TONO 6
5								TONO 7
10								TONO 8
15								TONO 9
20		TONO 8						
30								TONO 10
40		TONO 9						TONO 11
60								
80		TONO 10						
100	TONO 11							
125								
150		TONO 11						
175			TONO 10					
200				TONO 11				
225	TONO 12							
250		TONO 12						
275			TONO 12					
300				TONO 13				
350	TONO 13							
400								
450		TONO 13	TONO 13					
500				TONO 14				
525		TONO 14	TONO 14	TONO 15				

Las **pantallas de protección**. Consisten en un armazón opaco a las radiaciones, en el que existe un espacio libre para acoplar los filtros y cubrefiltros de soldadura a través de los cuales se permitirá la visión de la tarea. Existen diversos modelos a elegir, desde las pantallas de soldadura de mano pasando por las pantallas de soldadura de cabeza hasta las pantallas de soldadura con casco incorporado.

Las pantallas de soldadura deben estar certificadas bajo la norma EN 175, y ésta, junto con el marcado CE, debe encontrarse grabada en la propia pantalla.

#### 4.8.2.- Protección de las manos y de los brazos

Un guante de protección para soldadura es aquel que protege a la persona que está realizando la soldadura de padecer cualquier tipo de contacto térmico o agresión de tipo mecánica derivada de este tipo de actividad.

Los guantes de protección para labores de soldadura deberán cumplir con resistencia a la abrasión, resistencia al rasgado, resistencia al corte y resistencia a la penetración (Norma UNE EN 388).

Por otro lado, deberá proteger contra el calor de contacto, el calor radiante, el calor convectivo y contra cierto nivel de salpicaduras de metal fundido (Norma UNE EN-407).

Se marcará con los correspondientes pictogramas según las normas UNE EN 388 y UNE EN 407:

 <p>Mecánica según norma EN 388</p> <p>A B C D</p>	 <p>Térmica según norma EN 407</p> <p>A B C D E F</p>
<p><b>A:</b> resistencia a la ABRASIÓN 4650 ciclos. NIVEL 3. <b>B:</b> resistencia al CORTE factor 4.0. NIVEL 2. <b>C:</b> resistencia al DESGARRO 88 N. NIVEL 4. <b>D:</b> resistencia a la PENETRACIÓN 186 N. NIVEL 4</p>	<p><b>A:</b> INFLAMABILIDAD: NIVEL 4. <b>B:</b> calor por CONTACTO: 64 seg (100°C). NIVEL 1. <b>C:</b> calor CONVECTIVO: HT1 11 seg. NIVEL 3. <b>D:</b> calor RADIANTE: 20 seg. NIVEL 1. <b>E:</b> salpicaduras de METAL FUNDIDO: &gt; 35 gotas. NIVEL 4. <b>F:</b> grandes proyecciones de metal fundido: no adecuado frente a este riesgo.</p>

El guante de protección para labores de soldadura será un guante que reunirá las siguientes características:

- Será un guante de 5 dedos (no manoplas)
- Será de cuero serraje cuprón curtido al cromo o de palma en flor vacuno. En ambos casos será de un mínimo de 1.5 mm de espesor extra flexible. (La piel de vacuno es la que mejores niveles de prestaciones y protecciones ofrece frente a los riesgos que se pueden presentar durante el desarrollo de labores de soldadura).
- Deberá contar con manga larga de serraje cuprón curtido al cromo de unos 20 cm.
- Deberá estar totalmente forrado.
- Deberá estar cosido en su totalidad por hilo Kevlar, estando a su vez las costuras protegidas.
- Deberá poder lavarse industrialmente en seco cuando su estado así lo aconseje.



#### 4.8.3.- *Protectores del tronco y del abdomen*

Los trabajadores que utilizan prendas específicas de protección son los soldadores.

Las prendas de protección para labores de soldadura tiene por objeto proteger al usuario contra las pequeñas proyecciones de metal fundido y el contacto de corta duración con una llama, y está destinada a llevarse continuamente 8 horas a temperatura ambiente, pero no protege necesariamente contra las proyecciones gruesas de metal en operaciones de fundición.

Para que una prenda ofrezca protección a cualquier persona que esté efectuando labores de soldadura deberá de cumplir los siguientes requisitos:

a) Propagación limitada de la llama:

- No arderá nunca hasta los bordes.
- No se formará agujero.
- No se desprenderán restos inflamados o fundidos.
- El tiempo de postcombustión será menor o igual a 2 segundos.
- El tiempo medio de incandescencia será menor o igual a 2 segundos.


b) Resistencia a pequeñas proyecciones de metal fundido: se deben necesitar al menos 15 gotas de metal fundido para elevar en 40°C la temperatura de la prenda

No deberá usarse este tipo de prendas en puestos en los que los riesgos presentes no sean los propios de labores de soldadura, como por ejemplo riesgos químicos o eléctricos.

Se deben tener también en cuenta una serie de requisitos de diseño:

- Chaquetas suficientemente largas para cubrir la parte alta del pantalón y puños ajustables.
- Bajos del pantalón sin pliegues.
- Prendas preferentemente sin bolsillos o en su defecto bolsillos interiores. Los pantalones únicamente con bolsillos laterales. El resto con cartera cerrada.
- Cierres metálicos exteriores recubiertos o tapados y de apertura rápida.

La ropa de protección para trabajos de soldadura debe ir marcada con el correspondiente pictograma según la norma UNE EN 470-1:

<p><b>A:</b> INFLAMABILIDAD: NIVEL 4. <b>B:</b> calor por CONTACTO: 64 seg (100°C). NIVEL 1. <b>C:</b> calor CONVECTIVO: HT1 11 seg. NIVEL 3. <b>D:</b> calor RADIANTE: 20 seg. NIVEL 1. <b>E:</b> salpicaduras de METAL FUNDIDO: &gt; 35 gotas. NIVEL 4. <b>F:</b> grandes proyecciones de metal fundido: no adecuado frente a este riesgo.</p>	 <p>A B C D E F</p>
--	--

### *Chaqueta de soldador*

Se pueden encontrar en dos variantes:

- Chaqueta de serraje de vacuno con tratamiento anticalórico.
- Chaqueta en piel flor de vacuno curtido con la espalda de tela de algodón Proban.

Las características que deben reunir independientemente del material en que estén realizadas son:

- Mangas montadas.
- Cierres mediante presiones bajo solapa de protección de velero.
- Los cierres presión metal deben estar bajo paramento para evitar la penetración de las proyecciones y el riesgo de choque eléctrico.
- Es preferible que cuenten con puños ajustables y costuras de Kevlar.

### *Pantalones de soldador*

Se pueden encontrar en dos variantes:

- Pantalones de serraje de vacuno.
- Pantalones en piel flor de vacuno curtido.

Las características que deben reunir independientemente del material en que estén realizadas son:

- Bolsillos laterales de paso.
- Bragueta con cierre mediante presión bajo solapa de protección.
- Costuras de hilo Kevlar.