



## **CONDICIONES DE SEGURIDAD EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

**Servicio de Seguridad y Formación  
Área de seguridad**

MN 51

**Agustín Mínguez Samper  
María Dolores Arias García  
Febrero de 2011**

## ÍNDICE:

<b>1. Introducción</b> .....	2
<b>2. Objetivos</b> .....	3
<b>3. Metodología</b> .....	3
3.1. Fases del proyecto .....	3
3.2. Población .....	4
3.3. Cuestionario .....	5
3.4. Trabajo de campo .....	5
<b>4. Resultados del proyecto</b> .....	5
4.1. Proceso productivo .....	5
4.2. Organización preventiva .....	9
4.3. Condiciones generales de los lugares de trabajo .....	9
4.3.1. Vías de circulación .....	11
4.3.2. Rampas y escaleras .....	11
4.3.3. Escalas fijas .....	12
4.3.4. Vías y salidas de evacuación .....	12
4.3.5. Medios de lucha contra incendios .....	13
4.4. Área de recepción y área de rechazo .....	14
4.5. Áreas de triaje manual .....	14
4.6. Equipos de trabajo .....	16
4.6.1. Cintas transportadoras .....	16
4.6.2. Trommels .....	17
4.6.3. Separadores .....	19
4.6.4. Prensas .....	21
<b>5. Conclusiones y propuestas</b> .....	22

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos, paralelamente a la mejora en las condiciones de los sistemas de saneamiento e higiene de las ciudades, la sociedad ha experimentado un incremento en su interés por la protección del medioambiente. Esta preocupación medioambiental ha hecho necesario mejorar el tratamiento de los residuos urbanos con el fin de reciclar y reutilizar en lo posible los materiales de deshecho y, por otra parte, reducir al máximo el residuo contaminante.

En este sentido, las empresas responsables del tratamiento de los residuos urbanos se han visto enfrentadas al reto que plantea la sociedad de optimizar en lo posible tanto la recogida, como la segregación y tratamiento de los residuos.

La finalidad de este proyecto es el estudio de las condiciones de seguridad de las plantas de tratamiento de residuos y la maquinaria en uso en las mismas, ya que se trata de una actividad en constante evolución en sus procesos y equipos.



Vista de la zona de segregación de plásticos

El procesado de los residuos urbanos abarca desde la recogida de las basuras y su transporte, su tratamiento y el almacenaje de la fracción inutilizable. Este estudio se centra específicamente en la fase de tratamiento de los residuos, proceso que implica la segregación de los materiales en diferentes grupos y la obtención de la parte aprovechable de los mismos.

Se distinguen, a lo largo del proceso, tres tipos de centros de tratamiento, que son las plantas de transferencia, las plantas de reciclaje y compostaje y los vertederos. En principio, este estudio no incluye las plantas de transferencia por considerarlas lugares de almacenamiento provisional de la basura previos al tratamiento de esta. Por otra parte, tampoco se han incluido en este proyecto los vertederos que, siendo lugares de soterramiento de los residuos del proceso, tienen una serie de riesgos intrínsecos derivados de una maquinaria específica, movimientos de tierras, procesos químicos peligrosos, etc. diferentes a los que constituyen el objeto de este estudio.

## **2. OBJETIVOS**

Como objetivo general del proyecto se establece la realización de un análisis de las condiciones de seguridad de las plantas de tratamiento de residuos urbanos en la Región de Murcia.

Dentro de este análisis se incluyen la determinación de las condiciones generales de los espacios de trabajo de toda planta y el estudio de dichas condiciones en cada una de las áreas de actividad, además de la determinación de las condiciones de seguridad en las máquinas y equipos que forman parte de la cadena productiva de la empresa.

El objetivo específico del proyecto consiste en efectuar un análisis pormenorizado de las condiciones de seguridad de las máquinas y equipos que se utilizan en las plantas de tratamiento de residuos y comprobar su adecuación a la normativa específica de seguridad de los equipos de trabajo.

## **3. METODOLOGÍA**

La metodología empleada ha sido la visita a los centros de trabajo con el fin de recabar la información necesaria para el proyecto, estudiar el proceso productivo e inspeccionar cada una de las máquinas.

Los datos se han sometido a tratamiento estadístico. Para ello se han incorporado a la base de datos de este instituto mediante la cumplimentación de las encuestas, a razón de una por planta de tratamiento, redactadas específicamente para este proyecto.

Mediante la incorporación de la información a la base de datos se pretende facilitar el tratamiento estadístico de la misma, para el posterior análisis de la misma y el establecimiento de conclusiones y propuestas de mejora.

### **3.1. Fases del proyecto**

Las fases en que se ha estructurado el proyecto han sido:

- Diseño del proyecto.
- Recopilación de información sobre la maquinaria utilizada en las plantas de tratamiento de residuos urbanos.
- Elaboración de la encuesta.
- Trabajo de campo: visita a las plantas de tratamiento.
- Introducción de los resultados de las encuestas en la base de datos.

- Explotación de los datos.
- Elaboración de la monografía.

### 3.2. Población

La población a visitar, según la planificación del proyecto, se cifra en todas las plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos que se encuentran en la Región de Murcia.

Las plantas que se han visitado son:

- Planta de la empresa LIMPIEZA E HIGIENE DE CARTAGENA, S.A. en la Ctra. Escombreras- Portman, en El Gorguel, Cartagena.
- Planta de la empresa LIMPIEZA MUNICIPAL DE LORCA, S.A. en el Km. 1,5 de la Ctra. Lorca- Zarzadilla. En Barranco Hondo, Lorca.
- Planta de la empresa SANA, S.L. en el Km. 5 de la Ctra. Jumilla- Hellín, en Jumilla.
- Planta de la empresa PROAMBIENTE, S.L. en la finca La Serratilla, en el paraje El Agudo, en Abanilla.
- Planta de la empresa CESPА, S.A. en el Km. 4 de la Autovía del Noroeste, en Cañada Hermosa, Murcia.
- Planta de la Unión Temporal de las Empresas CESPА, S.A. y STV GESTIÓN, S.L. en el Km. 386 de la Ctra. Nal. 301, en la sierra de La Losilla, en Ulea.



### 3.3. Cuestionario

Para la toma de datos de las empresas se elaboró un cuestionario dividido en varios apartados que, a grandes rasgos, corresponden respectivamente a la organización preventiva en las empresas, las condiciones generales de los centros de trabajo y el análisis de las áreas específicas y de los principales equipos de trabajo.

Las variables que se han estudiado mediante los cuestionarios en la muestra seleccionada son las condiciones de seguridad y salud exigibles a los espacios de trabajo y a los equipos utilizados.

Para cumplir los objetivos especificados se han definido diferentes tipos de variables, en función del requisito que se pretendía evaluar. Si bien, en la mayoría de las cuestiones se ha optado por la variable dicotómica con respuestas de Si o No.

### 3.4. Trabajo de campo

La toma de datos se materializó mediante visitas a las empresas entre marzo de 2010 y enero de 2011 por parte de los técnicos del Instituto de Seguridad y Salud de la Región de Murcia que han participado en el proyecto.

Las visitas comenzaron a realizarse en marzo del año 2010 y se finalizaron en enero de 2011, y en ellas colaboraron un total de dos técnicos.

## 4. RESULTADOS DEL PROYECTO

### 4.1. Proceso productivo

El proceso productivo coincide a grandes rasgos en todas las plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos visitadas.

Inicialmente, las basuras son recogidas de los contenedores distribuidos por los núcleos urbanos mediante camiones. Cuando estos núcleos urbanos se encuentran próximos a las plantas de tratamiento de residuos, los camiones descargan directamente en estas plantas. En localidades más lejanas se instalan plantas de



Alimentación de la línea mediante pulpo

transferencia, donde se almacenan las basuras para ser trasladadas posteriormente a la planta de tratamiento mediante camiones con remolque.

Al llegar a la planta de tratamiento, las basuras se vierten en la zona de recepción, desde donde se alimenta la línea de tratamiento directamente por el vertido del camión o mediante palas cargadoras o pulpos.

Los elementos que forman parte de la línea para el tratamiento de la basura son casi siempre los mismos, áreas de triaje manual, trommels y separadores, si bien, el orden en que se instalan varía para cada planta.



Vista de un trommel en funcionamiento

En las áreas de triaje manual, los trabajadores seleccionan manualmente los objetos y/o materiales y los van depositando en los espacios o contenedores correspondientes.

En los trommels se produce una selección de los materiales en función de su tamaño. Generalmente, la finalidad de estas máquinas es seleccionar los objetos más pequeños de la basura, que son los que en mayor medida constituyen la parte orgánica de esta. Otras veces estos equipos se utilizan para seleccionar envases de pequeño tamaño.

Los separadores permiten seleccionar los objetos en función del material del que están hechos y a su forma; así los separadores magnéticos permiten seleccionar los envases metálicos férricos, los separadores de Foucault o de inducción discriminan los envases metálicos no férricos, los separadores balísticos permiten seleccionar envases de tetrabrick o de cartón y los de tipo óptico permiten segregar los envases plásticos en función del material de que están constituidos (polietileno de alta densidad, plástico PET, plástico MIX, ...).



Electroimán

La parte aprovechable del proceso consiste en la materia orgánica y los envases ligeros. La fracción orgánica se obtiene de los trommels, seleccionando los materiales de menor tamaño. Se recoge esta porción y se trata mediante separadores magnéticos para eliminar elementos metálicos. Luego se trata para la elaboración de compost utilizables en agricultura.

En cuanto a los envases ligeros, su selección y segregación se efectúa mediante los equipos que se han descrito anteriormente y a continuación se almacenan en contenedores o zonas separadas de almacenaje. El tratamiento al que se somete a estos elementos consiste en prensarlos y embalarlos mediante prensas de balas con el fin de reducir su volumen y facilitar la manipulación y transporte a las plantas de reciclado.

El rechazo del proceso, es decir, la fracción no utilizable de la basura, se almacena para su posterior traslado a vertedero.

En la página siguiente se desarrolla esquemáticamente un proceso tipo de tratamiento de residuos sólidos urbanos en lo que sería una planta con un elevado nivel de automatización y dotada de numerosos equipos de clasificación y segregación de los residuos.

Los procesos observados en las seis plantas visitadas son similares, si bien, difieren para cada una de ellas en el orden en que se realizan y en los medios de que se dispone. Generalmente, la ausencia de sistemas automáticos se suple con la instalación de áreas de triaje manual.

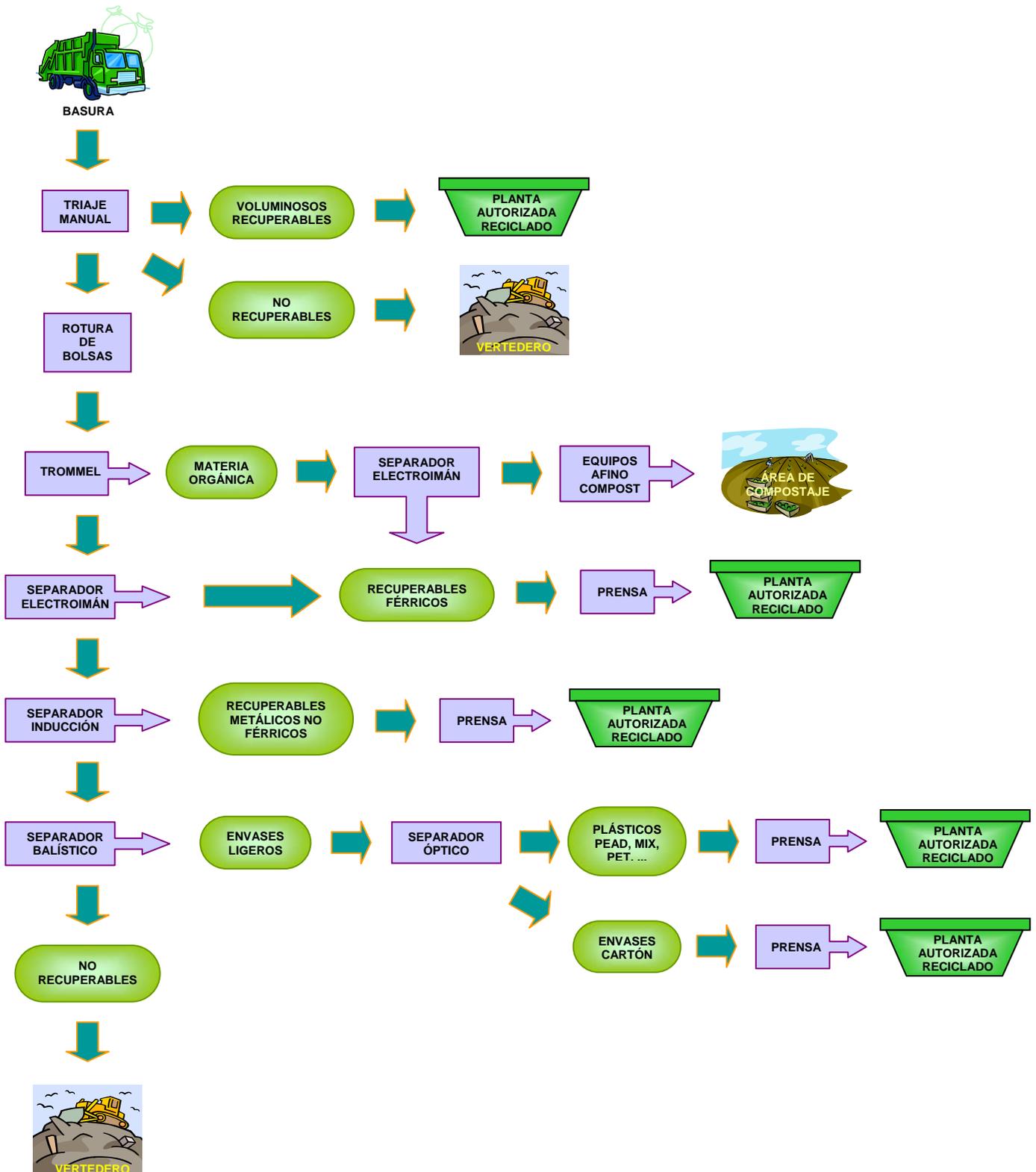


Contenedores fracción aprovechable de plásticos



Retirada de material de rechazo a vertedero

# Esquema de una planta tipo de tratamiento de R.S.U.



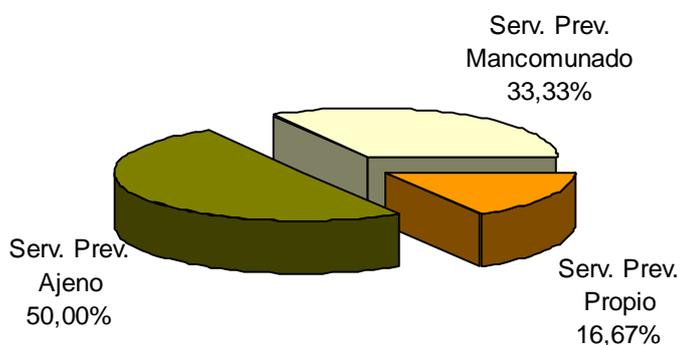
## 4.2. Organización preventiva

En lo que respecta a la organización preventiva, todas las plantas visitadas contaban con una organización preventiva en materia de prevención de riesgos laborales.

El artículo 10 del Reglamento de los Servicios de Prevención, establece que la organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas se realizará por el empresario con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

- a) Asumiendo personalmente tal actividad.
- b) Designando a uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
- c) Constituyendo un servicio de prevención propio.
- d) Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.

De las seis empresas visitadas, tres habían concertado las actividades preventivas con servicios de prevención ajenos, en dos casos contaban con un servicio de prevención mancomunado y en un caso se había optado por la organización de un servicio de prevención propio.

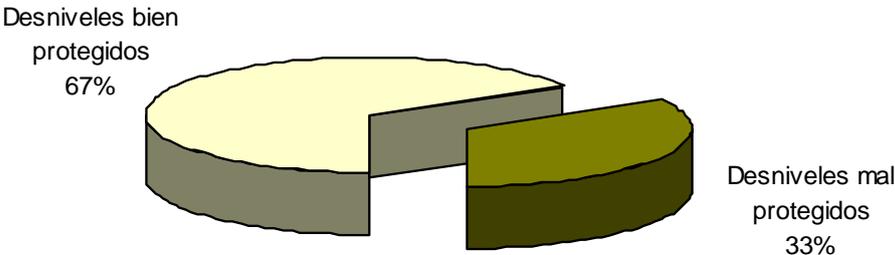


Por otra parte, el artículo 16 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales determina que el empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. En el momento de la visita, todas las plantas contaban con evaluación de riesgos laborales.

## 4.3. Condiciones generales de los lugares de trabajo

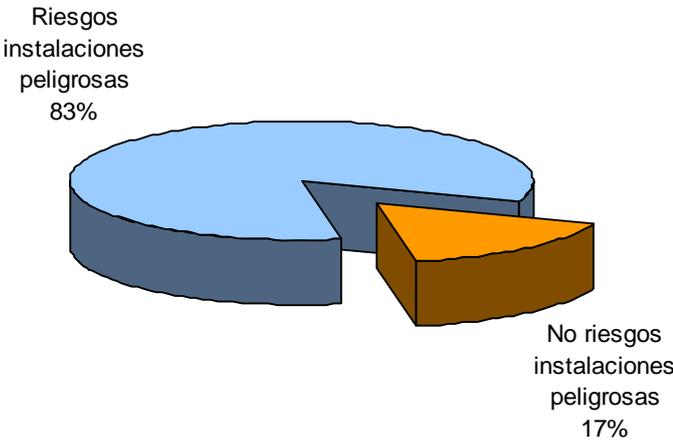
En el apartado de las condiciones generales de los lugares de trabajo, atendiendo en general a todas las áreas de la planta, destacan los aspectos que se detallan a continuación.

En cinco de las plantas, los suelos son fijos y estables, sin presentar irregularidades, ni pendientes, ni desniveles peligrosos. Solo en una de ellas se percibieron irregularidades importantes en zonas de paso.



En cuanto al espacio de que disponen los trabajadores en sus puestos de trabajo, se ha considerado adecuado en las seis plantas.

Respecto a la cuestión de si se habían detectado en los centros de trabajo visitados equipos o instalaciones que motivaran riesgos específicos, resulta destacable el hecho de que, en cinco de las plantas, se ha detectado que existe riesgo de atrapamiento y de proyección y caída de objetos junto a las cintas transportadoras.



Aunque algunas disponen de carteles de señalización general a la entrada de las instalaciones, solo en una de ellas se dispone de señalización de seguridad localizada en las áreas y máquinas que presentan algún tipo de riesgo.

Por otra parte, el riesgo de producirse caídas a distinto nivel por carecer de resguardos y barandillas adecuadas se ha detectado en dos de los centros de trabajo visitados. Este riesgo también se ha detectado en otros dos centros aunque, en este caso, se debe a que, aunque disponían de estos elementos de protección, no reunían los requisitos exigibles.

#### 4.3.1. Vías de circulación

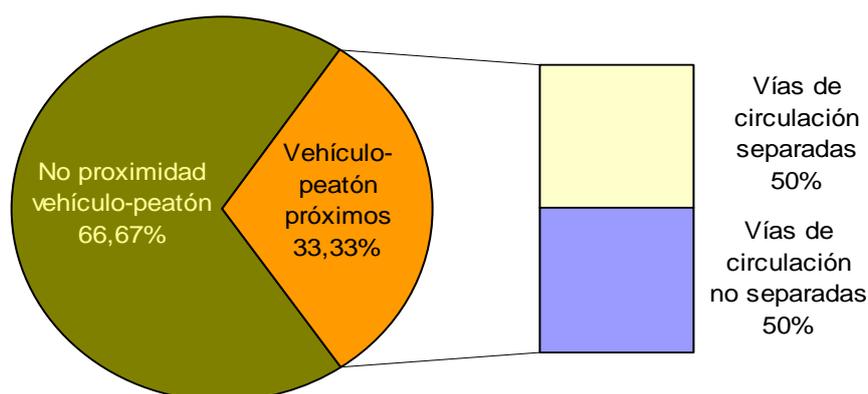
Normalmente, salvo las zonas exteriores de acceso a las instalaciones, en las plantas no existen zonas de paso comunes a vehículos y peatones. Generalmente, en las zonas de recepción y rechazo es donde desarrollan su actividad los vehículos, mientras que personal a pie realiza su tarea en puestos concretos en el interior de la nave.

Solo en dos de las empresas se ha observado el acceso sistemático de vehículos al interior de las naves, generalmente con el fin de alimentar cintas transportadoras. En esos casos, en una planta se disponía de vías de circulación segregadas que evitaban la proximidad entre peatones y vehículos, mientras que en otra, no se contaba con vías adecuadas.

Respecto a la señalización de las vías de circulación en zonas interiores, solo una de las plantas contaba en determinadas zonas con señalización horizontal sobre el firme.



Plataforma de paso junto a un trommel



#### 4.3.2. Rampas y escaleras

Generalmente, las rampas y escaleras observadas presentaban condiciones de estabilidad y resistencia suficientes.

En lo referente a la configuración del firme, solo en una planta se detectó el riesgo de deslizamiento motivado por la presencia de restos orgánicos.

Por otra parte, en una de ellas se detectó la presencia de pavimento perforado con intersticios excesivamente grandes en la huella de los peldaños de las escaleras.

Todas las escaleras y escalas tenían una anchura adecuada, si bien, en una de las plantas se observaron escalones de dimensiones diferentes en la huella y la contrahuella a lo largo del trazado de varias escaleras.



Escalera en una planta R.S.U.

#### 4.3.3. Escaleras fijas

Respecto a las condiciones de las escalas fijas, solo se ha detectado la presencia de este tipo de instalaciones en tres de las plantas visitadas.

En todas ellas se prolongaba la barandilla un metro sobre el último peldaño y todas disponían de protección perimetral a partir de cuatro metros de altura.



Escaleras fijas en una planta R.S.U.

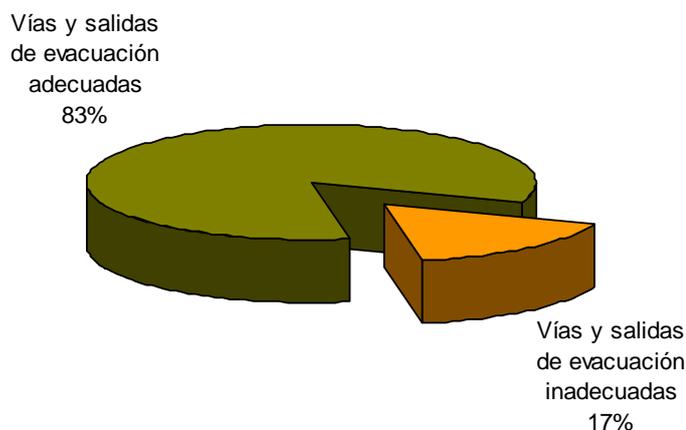
#### 4.3.4. Vías y salidas de evacuación

Se estiman adecuadas las vías y salidas de evacuación en cinco de las plantas. Manteniéndose convenientemente libres de obstáculos y señalizadas en los cinco casos.

Por otra parte, las cinco plantas citadas cuentan con fuentes de alumbrado de emergencia en vías de evacuación, aunque, en todos los casos se observaron testigos de funcionamiento apagados.



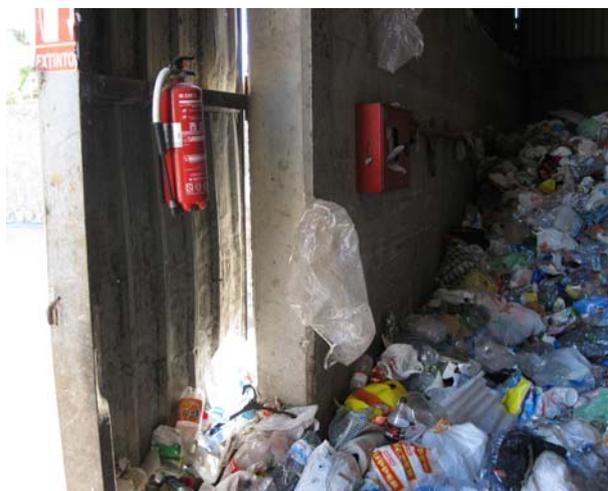
Salida de evacuación señalizada



#### 4.3.5. Medios de lucha contra incendios

Todas las plantas visitadas disponían de medios manuales de lucha contra incendios. En cinco casos, esos medios consistían en bocas de incendio equipadas y en extintores manuales de incendio, mientras que en uno de los casos, solo se disponía de extintores.

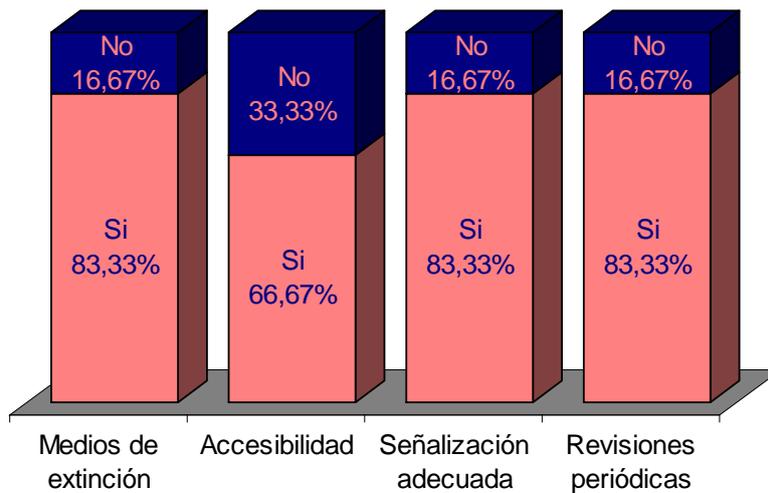
Un aspecto destacable es que, en cuatro de las plantas, se ha detectado que el acceso a los medios de extinción se encuentra entorpecido por la deficiente ubicación de los mismos, por la acumulación de residuos en sus zonas anexas o por la colocación de equipos u objetos ante los mismos.



Medios de extinción de difícil acceso

En cinco de las plantas la señalización de los medios de extinción se ha considerado adecuada y ajustada a real decreto 485/1997, mientras que en una de ellas, muchos de los equipos de extinción carecían de señalización.

Finalmente, en lo que respecta a las revisiones a que deben ser sometidos los medios manuales de extinción de incendios, se ha observado que, en cinco plantas se había sometido a los equipos a las revisiones obligatorias, pero en uno de los casos no había sido así.



#### 4.4. Área de recepción y área de rechazo

En las zonas de recepción y de rechazo de las plantas visitadas, se observaron condiciones adecuadas en cinco de los casos mientras que, en una de ellas, se observaron deficiencias e irregularidades en el firme.

El resto de aspectos considerados en estas zonas, tales como iluminación, ventilación, se consideran adecuados en todas las plantas.

Respecto a riesgos derivados de la presencia de vehículos y del riesgo que supone su presencia para los trabajadores a pie, destaca que ningún trabajador desarrolla su actividad en estas áreas salvo los conductores de los vehículos, por lo que no se considera necesaria la delimitación de zonas de circulación para peatones.

En cuanto a la señalización de normas de circulación en el área de recepción para regular el tráfico de vehículos en la misma, solo se ha observado esta medida en una de las plantas de tratamiento.



Área de recepción de una planta

#### 4.5. Áreas de triaje manual

Las áreas de triaje manual son aquellas en las que los trabajadores escogen o seleccionan manualmente determinados materiales de una cinta transportadora.

Generalmente, los puestos de triaje son en bipedestación y requieren una elevada atención para realizar una selección efectiva de los objetos.

En principio, los mandos de accionamiento de las cintas transportadoras para estos puestos son adecuados y en todos ellos se dispone de mandos de parada de emergencia, bien mediante mandos del tipo seta o bien mediante cables que accionan por tracción el interruptor de parada.

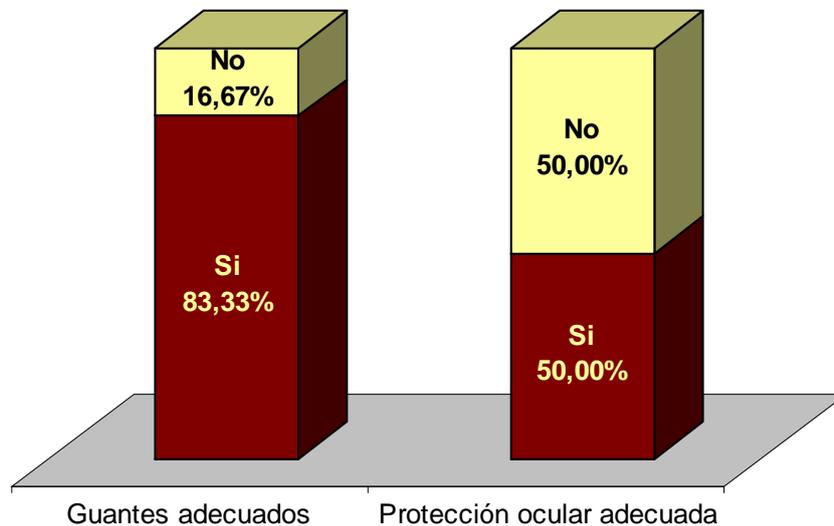
En todas las plantas de tratamiento de residuos, los trabajadores de las áreas de triaje manual disponían de guantes, si bien, en una de las

empresas se ha considerado que no eran adecuados a la tarea que se realiza porque no eran impermeables y, por tanto, no aptos para manipular los objetos húmedos o mojados de diferentes sustancias que llegan a la planta.

Por otra parte, en tres empresas se ha detectado el uso de equipos de protección ocular en los trabajadores de estas áreas, tratándose en todos los casos de gafas contra proyecciones del tipo de montura universal.



Área de triaje manual



## 4.6. Equipos de trabajo

### 4.6.1. Cintas transportadoras

Las cintas transportadoras son el equipo que con mayor asiduidad se usa en las plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos para el transporte de materiales. Desde que se alimenta la línea en la zona de recepción hasta las zonas de almacenamiento y de rechazo, todo el traslado de materiales se efectúa por medio de cintas de este tipo.

De las seis plantas analizadas, solo dos de ellas contaban con cintas transportadoras que disponían de declaración CE de conformidad.

En cuanto a libro de instrucciones de las cintas, solo tres plantas disponían del citado documento. En los tres casos, se encontraba redactado en castellano y se había dado a conocer a los trabajadores.

En lo referente al mantenimiento de las cintas, se disponía de registro del mismo en cuatro de los casos.

Respecto a los mandos de accionamiento de las cintas transportadoras, se ha observado que en cinco de las plantas visitadas, esos mandos son perfectamente identificables y no existe riesgo de accionamiento involuntario.

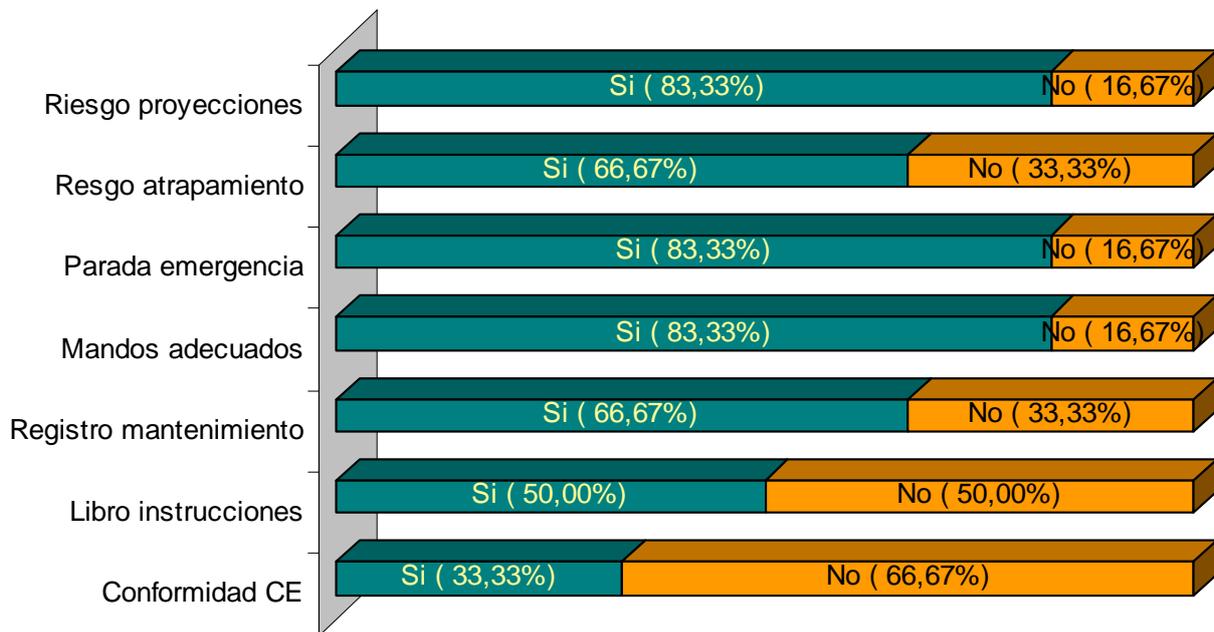
Las cintas transportadoras de cinco de las empresas visitadas disponen de órganos de parada de emergencia en los puestos en que se trabaja directamente con ellas y en otros puntos próximos a las mismas. Estos órganos de parada consisten generalmente en pulsadores tipo seta o en líneas que accionan por tracción los interruptores de parada que se extienden por el lateral de la cinta en toda su longitud. Los elementos de parada de emergencia funcionaban de manera adecuada.



Cinta transportadora

Un aspecto muy importante es que, en cuatro de las plantas, se han observado cintas transportadoras insuficientemente protegidas frente al riesgo de atrapamiento por elementos móviles o de transmisión tales como rodillos y engranajes.

Por otra parte, en cinco de las plantas se ha detectado el riesgo de proyecciones y caída de los objetos transportados en las cintas. El motivo fundamental es la heterogeneidad de los materiales que se transportan mediante las cintas, que en muchos casos exceden el tamaño de la cinta, o tienen formas o texturas que favorecen enganches, o porque forman acumulaciones sobre las cintas, etc.



#### 4.6.2. Trommels

Básicamente, los trommels son máquinas que disponen de un cilindro giratorio que se alimenta por uno de sus extremos mediante una cinta transportadora. El cilindro está perforado con orificios de un tamaño determinado que actúan a modo de cedazo, dejando pasar objetos de un determinado tamaño y manteniendo los que exceden ese tamaño en el interior hasta que salen por el extremo opuesto del cilindro a otra cinta transportadora (rechazo).

Generalmente, mediante los trommels se obtiene la parte orgánica de la basura, que está compuesta por los objetos de menor tamaño y es la que posteriormente se utiliza para compostaje.

A veces se instalan sucesivamente trommels con orificios de distinta sección, de manera que uno se alimenta del rechazo del anterior o el mismo equipo puede disponer de orificios de distinto tamaño, más pequeños cerca del extremo por donde se alimenta y más grandes cerca del extremo por el que se expide el rechazo. Esto permite ir seleccionando objetos o envases de distinto tipo que se van recogiendo en cada sección del trommel para ser tratados de una manera u otra.



Vista frontal de un trommel

Respecto a las condiciones de seguridad de los trommels, solo dos de los inspeccionados disponen de declaración CE de conformidad.

Por otra parte, en cuatro de ellos se contaba con el manual de instrucciones y esa misma cantidad de máquinas disponían de registro de mantenimiento actualizado.

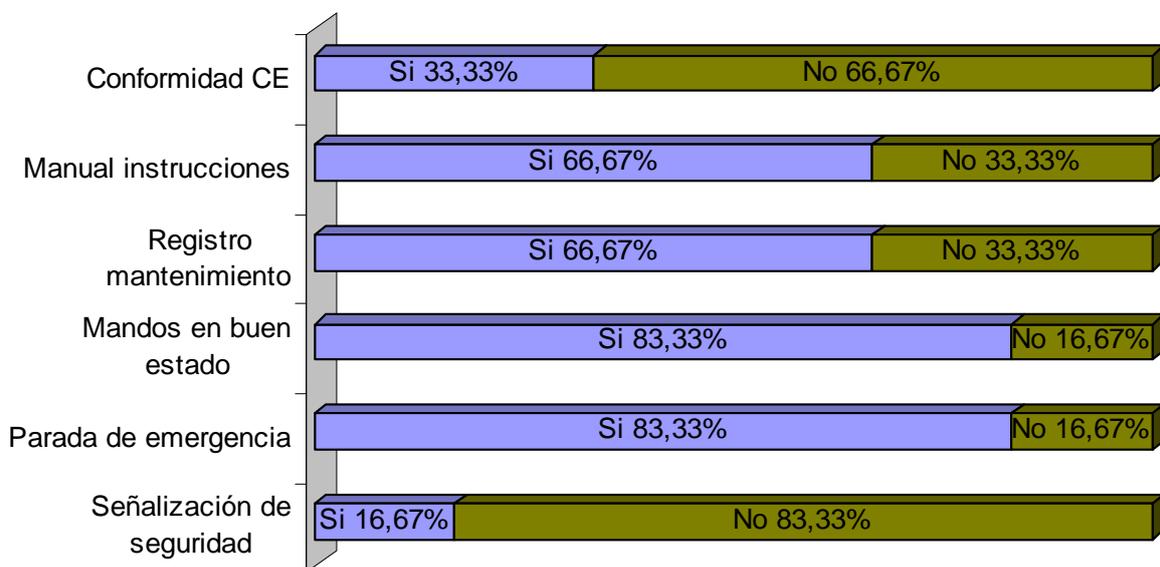
Respecto a los órganos de accionamiento, todos tenían mandos adecuados aunque se encontraban en bastante mal estado en una de las plantas visitadas.



Vista del interior de un trommel

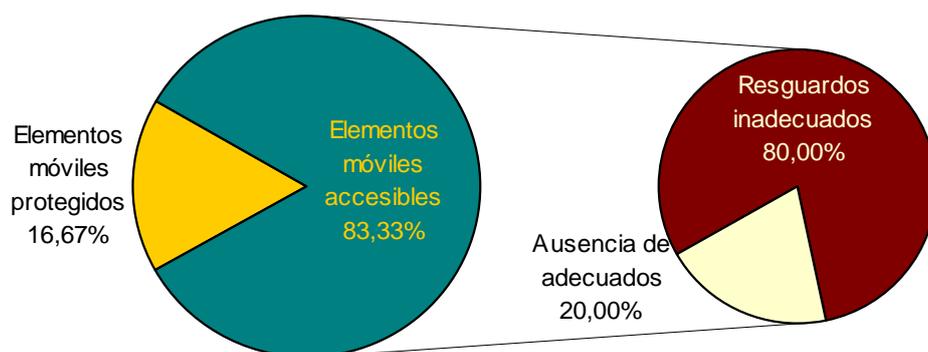
Atendiendo a la dotación de pulsadores de parada de emergencia en los trommels, cinco de ellos disponían de este tipo de elementos.

Respecto a la señalización de seguridad en los trommels, solo uno de ellos disponía de ella y se consideró adecuada.



Destaca que los trommels de cuatro de las plantas presentaban elementos móviles accesibles por protección insuficiente o inadecuada. Esta inadecuación se debe generalmente a que los resguardos móviles carecían de dispositivos de bloqueo o enclavamiento que impidieran el acceso a los elementos peligrosos o detuvieran su funcionamiento al retirar o abrir el resguardo. Por otra parte, en una de las plantas visitadas, había partes de los trommels carentes de protección. Solo en una planta se ha considerado que estas máquinas tenían convenientemente protegidos sus elementos móviles.

Otro riesgo que presenta este tipo de equipos es el de proyección de fragmentos o partículas. Este riesgo se ha detectado en tres de las plantas visitadas y se debía a la ausencia de carcasas exteriores en los trommels, o retirada parcial de las mismas. En una de las plantas se habían instalado apantallamientos que reducían este riesgo en determinadas zonas anexas a la máquina.



#### 4.6.3. Separadores

Los separadores son las máquinas que se utilizan para seleccionar unos productos determinados del material que traslada una cinta transportadora.

Existen varios tipos de separadores en función del fenómeno físico en el que basan su funcionamiento. En las plantas que se han visitado a lo largo del proyecto se han inspeccionado separadores magnéticos, de Foucault, balísticos, ópticos y mesas vibradoras.

Generalmente, lo que se consigue con los separadores es extraer envases de la cinta transportadora, distinguiéndose latas de material férnico, latas de material no férnico, envases de tetrabrick y cartón y botellas y botellones de materiales plásticos separados por el tipo de material de que están fabricadas.

Los riesgos de los separadores se deben principalmente a la presencia de elementos móviles y a la proyección de objetos y partículas.

De las seis plantas visitadas, tres de ellas contaban con separadores certificados CE, mientras que carecían de certificación en las otras tres.

Por otra parte, cuatro de las empresas disponían de los manuales de instrucciones de estos equipos y,



Separador de electroimán

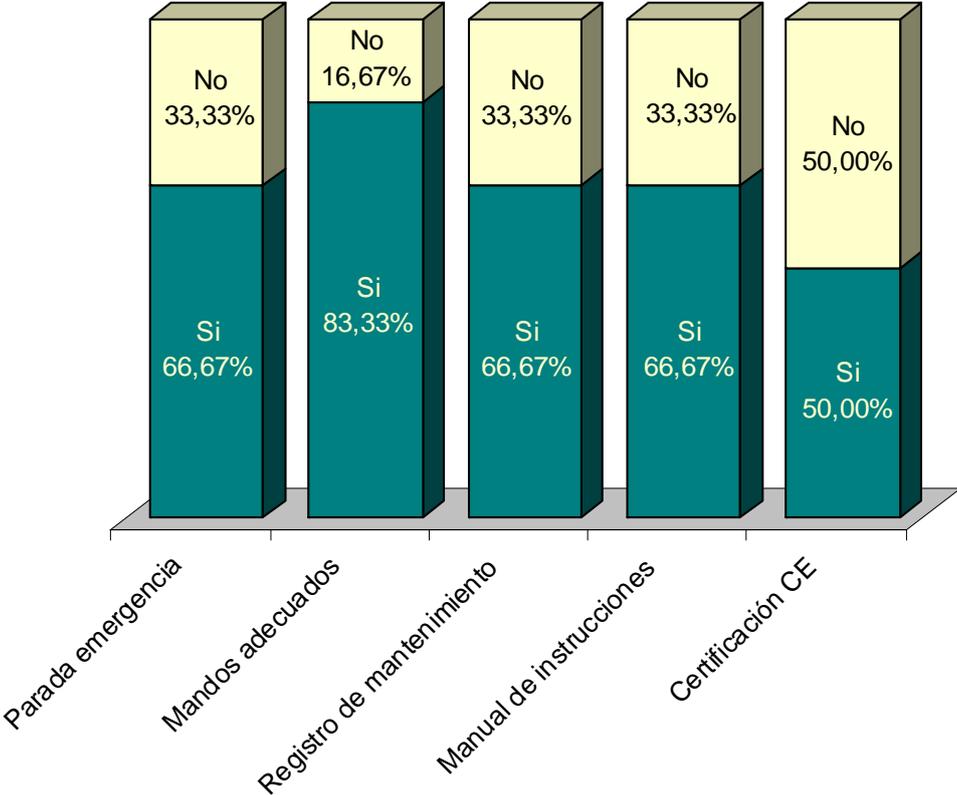
en los cuatro casos, se encontraba redactado en castellano.

También en cuatro de las empresas se efectúa y registra el mantenimiento de estos equipos.

Respecto a los mandos de los separadores, en todos los casos se ha considerado que reunían las características exigibles, si bien, en una de las plantas, se encontraban muy deteriorados.

En cuanto a la dotación de pulsadores de emergencia, se disponía de ellos en cuatro de las plantas y en todos los casos reunían las características exigibles. Los pulsadores funcionaban adecuadamente.

En dos de las plantas de tratamiento visitadas se ha recurrido a la instalación de apantallamientos para eliminar el riesgo de proyección de objetos en los separadores.



#### 4.6.4. Prensas

Generalmente los envases recuperados del tratamiento de los residuos sólidos urbanos se empaquetan mediante prensas de balas para reducir su volumen y facilitar su transporte a los centros de reciclado de envases.

Para ello, todas las plantas visitadas disponían de prensas de balas de funcionamiento automático.

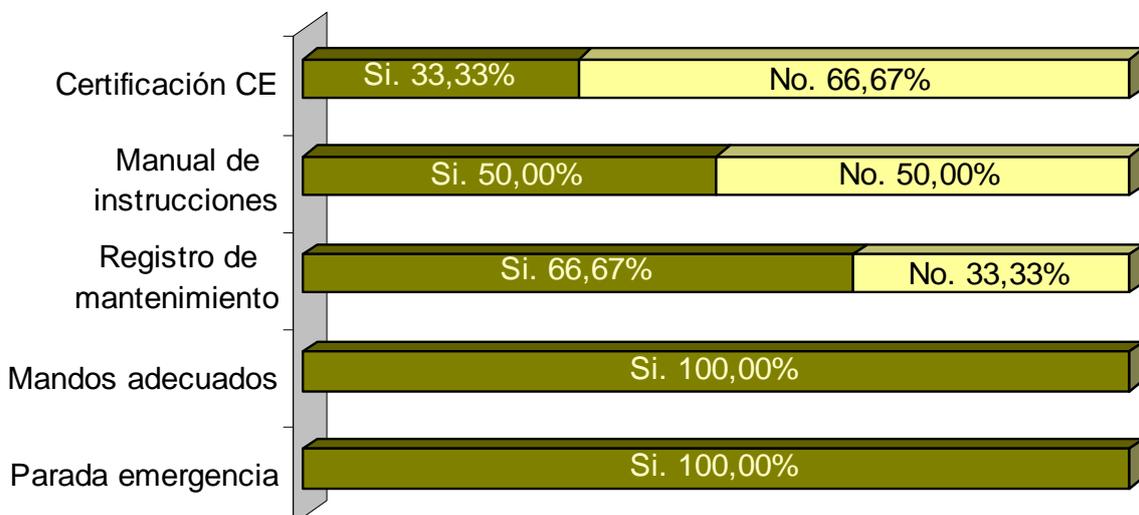
De las empresas inspeccionadas, solo en dos de ellas se disponía de la declaración CE de conformidad de estas máquinas, tres disponían de los manuales de instrucciones y cuatro de las empresas guardaban registro de las operaciones de mantenimiento efectuadas.

Respecto a los riesgos derivados de la operación de las prensas, todas funcionaban de forma automática, alimentándose generalmente las tolvas mediante cintas transportadoras.

La actuación del operador se limita al accionamiento de los mandos, sin tener que acceder a zonas de peligro. En principio, en las prensas se observaron mandos adecuados y dotación de pulsadores de emergencia. El funcionamiento de los pulsadores era adecuado.



Prensa de balas



## 5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

Cabe reseñar que la maquinaria observada en varias de las plantas de tratamiento visitadas resulta obsoleta. Esta circunstancia se ha visto favorecida por la rápida evolución que han sufrido, en los últimos años, los procesos de reciclado de residuos y las máquinas y equipos que intervienen en los mismos. Evolución que ha supuesto un notable incremento cuantitativo en el porcentaje de masa reutilizable por tonelada de residuo y cualitativo en la mejora de la capacidad de identificación y segregación de los diferentes materiales.

Por otra parte es destacable el esfuerzo realizado por las empresas en el mantenimiento y en la mejora de las instalaciones incluyendo, en varios casos, la elaboración de proyectos para la modernización completa de varias de las plantas disponibles en esta comunidad autónoma.

También es necesario tener en cuenta a la hora de valorar la situación de los centros de trabajo las peculiaridades de la actividad. Aunque los sistemas actuales de recogida han permitido seleccionar mejor los residuos que llegan a planta, es inevitable que se reciban materiales y sustancias de todo tipo y tamaño. Esto hace que las líneas de tratamiento y los equipos que forman parte de ellas sufran un desgaste muy elevado. A esta circunstancia se une que, en algunos casos, las instalaciones se encuentran a la intemperie, lo que incide en una degradación mucho más rápida de los equipos e instalaciones.

Debe destacarse la necesidad de mejorar las condiciones de limpieza e higiene de las plantas. Sería absurdo pretender que instalaciones de este tipo presentaran los niveles de higiene que se exigen a otras actividades, pero la visita a las plantas ha permitido observar enormes diferencias en la limpieza entre las plantas. Consideramos que el hecho de tratarse de una actividad intrínsecamente sucia no debe ser excusa para el descuido de las instalaciones. Es aconsejable la mejora en las condiciones de limpieza en aquellos lugares en que se dé la presencia permanente de trabajadores y en los que la



Extremo inferior de una cinta transportadora



Rodillo de cinta transportadora carente de resguardo

configuración de los espacios facilite el mantenimiento de unas condiciones higiénicas saludables, tales como algunas áreas de triaje manual.

Una deficiencia que se ha observado con asiduidad en la mayoría de las plantas es la ausencia de resguardos de protección en las cintas transportadoras, dejando accesibles rodillos y engranajes que pueden dar lugar a atrapamientos. Sería aconsejable revisar las cintas transportadoras y dotar de resguardos adecuados a los elementos móviles susceptibles de causar atrapamientos.

En las plantas existe un riesgo evidente de golpes contra los objetos inmóviles que forman parte de la línea, tales como elementos de la estructura y cintas transportadoras. Sería aconsejable señalar horizontalmente las vías de circulación, balizando de manera adecuada las zonas a las que no se debe acceder. También es conveniente señalar mediante bandas inclinadas alternas amarillas y negras la presencia de riesgos permanentes tales como diferencias de nivel que no se puedan proteger por exigencias de producción, objetos o estructuras situados a altura insuficiente, etc. Además, para circular por estas zonas es aconsejable que los trabajadores vayan equipados con cascos de protección.

Es frecuente la posibilidad de caída de objetos desprendidos de las cintas transportadoras. Estos objetos provienen tanto de la parte superior de las cintas como de la parte inferior de las mismas por haberse adherido y desprenderse posteriormente. Ante este riesgo, deberían dotarse a las zonas de las cintas que quedan sobre vías de circulación de cerramientos en su parte superior e inferior.

Respecto a los trommels, se ha detectado en ellos tanto el riesgo de proyección de objetos y de partículas como de contacto con elementos móviles de los mismos.



Cinta transportadora sobre zona de paso



Resguardo móvil de un trommel cerrado mediante un pasador

Debe prestarse atención a su cerramiento mediante carcasas adecuadas que eviten el riesgo de proyecciones de objetos y partículas.

Es de destacar que se ha observado con relativa frecuencia que los resguardos móviles de los trommels no disponen de ningún sistema de bloqueo ni de enclavamiento, por lo que es posible abrirlos sin ningún tipo de herramienta y acceder a elementos en movimiento. Todos los elementos móviles deben protegerse mediante resguardos adecuados que eviten el riesgo de contacto accidental con ellos. Cuando se trate de resguardos móviles, deben dotarse de dispositivos de enclavamiento y/o bloqueo.

Respecto a los medios de lucha contra incendios, se ha detectado que, en muchos casos, el acceso a los medios manuales de lucha contra incendios se encuentra obstruido por la acumulación de materiales en la zona de acceso a los mismos, o por la instalación de equipos u objetos sobre ellos. En algunos casos, esta dificultad se debe a que la ubicación de los equipos no se ha efectuado en las posiciones más idóneas. Por ese motivo, debe prestarse atención a la ubicación correcta de los medios de extinción, en lugares en que sean permanentemente accesibles y visibles. Por otra parte, es necesario vigilar constantemente que no se almacenen materiales en los accesos a los medios contra incendios ni sobre ellos.



B.I.E. en mal estado

Es de reseñar que prácticamente la totalidad de los medios de lucha contra incendios inspeccionados habían sido sometidos a las revisiones prescritas por la normativa en vigor. En cambio, resulta extraño que un número significativo de las bocas de incendio equipadas presentara deficiencias externas tales como daños en las cajas y cristales rotos. Ante esta circunstancia sería aconsejable que, además de las inspecciones obligatorias, personal de la propia empresa efectuara inspecciones periódicas más frecuentes con el fin de detectar las anomalías que se producen en los medios manuales de lucha contra incendios con el fin de poder subsanarlas rápidamente.

En las fuentes de alumbrado de emergencia, se ha detectado con mucha asiduidad que los testigos de funcionamiento se encontraban apagados, por lo que no es posible saber si las fuentes de alumbrado se encuentran operativas o no. Igual que en el punto anterior, sería conveniente establecer un programa de inspecciones periódicas para reparar cuanto antes estas deficiencias.

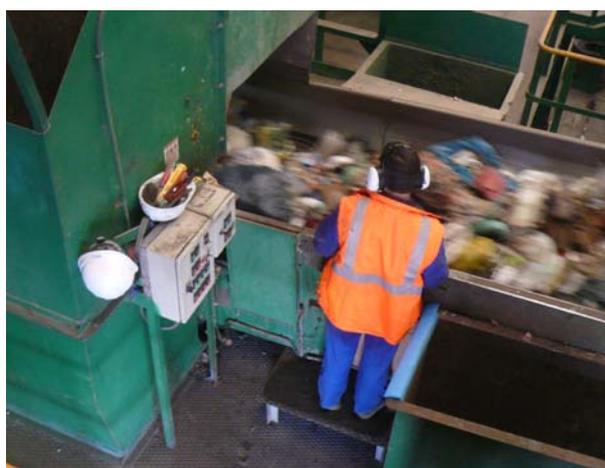
Gran parte de la actividad de los trabajadores y de la circulación por la planta se efectúa sobre plataformas metálicas elevadas, escaleras y escalas. Si bien en la mayoría de las empresas se ha observado que estos elementos se encontraban en buen estado, en algunos casos se han detectado escaleras sin protección en su lado abierto, plataformas carentes de resguardos perimetrales, barandillas carentes de rodapiés y/o de protección intermedia, huecos entre las plataformas y los elementos que se encuentran junto a ellos, etc. Ante el elevado riesgo que suponen estas anomalías, es conveniente que las empresas extremen sus inspecciones internas en este sentido.

Los vehículos de trabajo que se utilizan en las plantas son palas cargadoras y carretillas elevadoras. El estado general de los vehículos es bueno en lo que respecta a los elementos de seguridad y señalización acústica y visual. En cambio, se ha observado que muchos conductores de carretillas no utilizan el cinturón de seguridad, con el consiguiente riesgo en caso de vuelco. Las empresas deben exigir a los operadores de los vehículos al uso de los cinturones de seguridad.

Un aspecto importante a tener en cuenta son los riesgos asociados a los puestos de trabajo de las áreas de triaje manual. El trabajo en estas áreas implica la manipulación de objetos de todo tipo, lo que supone la exposición al riesgo de corte, de sufrir heridas punzantes, de contacto con sustancias peligrosas y de proyecciones de fragmentos y partículas. Por ese motivo, es conveniente que los trabajadores de estas áreas utilicen, como mínimo, equipos de protección individual para protección de las manos y frente a proyecciones de objetos y partículas. El uso de guantes de serraje en estos puestos no debe considerarse adecuado por la deficiente protección que ofrecen frente al contacto con sustancias peligrosas.



Escalera sin barandilla



Área de triaje manual