

Sección Técnica

*Este artículo fue publicado en el número 10-2000, páginas 18 a 26.
Siguiendo la línea de la página Web del INSHT se incluirán los textos íntegros de los artículos
prescindiendo de imágenes y gráficos no significativos.*

Montacargas de obra

Coordinación:

José María Tosal Suárez

Participantes:

César Fueyo Martín

Luis Manuel Pérez Sánchez

José María Ruiz

Barberán Mariano Solar Viña

*Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales.
Consejería de Trabajo y Promoción de Empleo.
Gobierno del Principado de Asturias.*

1. Introducción

Al estudiar los accidentes laborales que se producen en el Sector de la Construcción, y en concreto los registrados como Graves y Mortales, se observa que, cada cierto tiempo se presenta algún accidente importante relacionado con montacargas de obra. Los montacargas de obra son aparatos de elevación habituales en muchos centros de trabajo del Sector Construcción, sobre todo en fase de trabajos de albañilería. En esquema, están constituidos por una plataforma que se desliza por una o dos guías verticales arriostradas a la estructura de la construcción y que se utilizan para subir o bajar materiales, deteniéndose la plataforma en las distintas plantas de la obra.

En algunos estudios realizados anteriormente, se pone de manifiesto que existen porcentajes notables de estos aparatos que presentan deficiencias en aspectos relativos a su diseño, a la existencia y funcionamiento de sus dispositivos de seguridad, o al mantenimiento general de la máquina.

En los últimos 25 años, las normativas laborales más importantes que regulaban los trabajos en el Sector Construcción eran la **Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo** (Orden Ministerial de 9 de marzo de 1971) y la **Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica** (Orden Ministerial de 28 de agosto de 1970).

En la primera, la única referencia que se hace a ascensores y montacargas es que reunirán los requisitos y condiciones del **Reglamento Técnico de Aparatos**

Elevadores (Orden Ministerial de 30 de junio de 1966). Sin embargo, en este Reglamento se excluía de su ámbito de aplicación a los Montacargas de obra.

En la **Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica**, aún hoy en vigor, existen las referencias más concretas en cuanto a condiciones generales de construcción, estabilidad, mecanismos o dispositivos de seguridad, indicadores de carga máxima, prohibición de su uso por personas, etc.

Posteriormente se aprobó el **Reglamento de Aparatos elevadores para obras** (Orden de 23 de mayo de 1977) que regulaba la utilización de aparatos elevadores de uso mixto para materiales y personal de obra; este Reglamento tampoco era de aplicación a los montacargas previstos únicamente para subir o bajar materiales.

Sustituyendo en gran parte a lo anterior, la normativa laboral actual, derivada de la Directiva del Consejo de la Comunidad Europea **89/391/CEE**, transpuesta a la legislación española en la Ley 31/1995, **de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales**, contiene escasas referencias relacionables con los montacargas de obra. En el Real Decreto 1215/1995, **de 18 de julio, sobre utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, existen igualmente referencias de tipo general, al igual que en la nueva normativa específica de Construcción (R.D. 1627/1997, **de 24 de octubre**).

Otra línea normativa es la relativa a "**máquinas**". Se trata de normas derivadas de la Directiva del Consejo de la Comunidad Europea **89/392/CEE**, transpuestas a la legislación española en los Reales Decretos 1435/1992, **de 27 de noviembre y 56/1995, de 20 de enero**. En estos decretos, una vez más, los montacargas de obras están excluidos de su ámbito de aplicación.

Finalmente citar que, en la actualidad, se están desarrollando varios proyectos de Norma Europea dedicados a distintos tipos de montacargas, entre los cuales se supone que, por fin, se encontrarán los aparatos que nos ocupan. En este pequeño estudio se trata de mostrar cómo son los accidentes relacionados con los montacargas de obra y de evaluar, en concreto, cuál es la utilización que actualmente se hace en Asturias de estos aparatos.

2. Accidentes

En los últimos 23 años hemos investigado en Asturias 16 accidentes laborales relacionados con montacargas de obra con lesiones graves o mortales para los trabajadores que los han padecido. En total, han sido siete los accidentes mortales y nueve los graves.

Caídas de altura

La mayor parte de los accidentes investigados tienen que ver con caídas de altura. Han sido en total nueve accidentes: cinco de los siete accidentes mortales y cuatro de los nueve graves.

En ocho de estos accidentes, el trabajador se cayó con la plataforma del montacargas: en cuatro casos por rotura del cable; en otros tres, por rotura del eje del tambor de arrollamiento del grupo de tracción y, en otro, por un atasco en el recorrido de la plataforma.

En el otro accidente, el trabajador se cayó desde la plataforma de elevación hacia el exterior, por falta de barandilla de protección en la parte posterior de aquélla.

En los cuatro casos en que se rompió el cable de elevación (tres accidentes mortales y uno grave), ¿qué ocurrió con el paracaídas que deben llevar los montacargas de obra para detener la plataforma impidiendo su desplome? Pues que, en uno de los casos no existía paracaídas y en los otros tres casos no funcionó o se rompió por falta de mantenimiento (articulaciones agarrotadas o elementos debilitados).

Llama la atención también que en tres casos, un accidente mortal y dos graves, la causa de la caída de la plataforma haya sido la rotura del eje del tambor de arrollamiento del grupo de tracción. Se trata de accidentes que difícilmente pueden ser previstos, ya que en el origen de los mismos quizá se encuentran factores relacionados con el diseño de la máquina.

Atrapamientos o golpes

Otros cinco accidentes, uno mortal y cuatro graves, tienen que ver con golpes o atrapamientos producidos por la plataforma o por los cables de elevación.

Estos accidentes se han producido al asomarse al hueco del montacargas, por apoyarse en las guías, por intentar parar la plataforma en marcha, etc.

Caídas de objetos

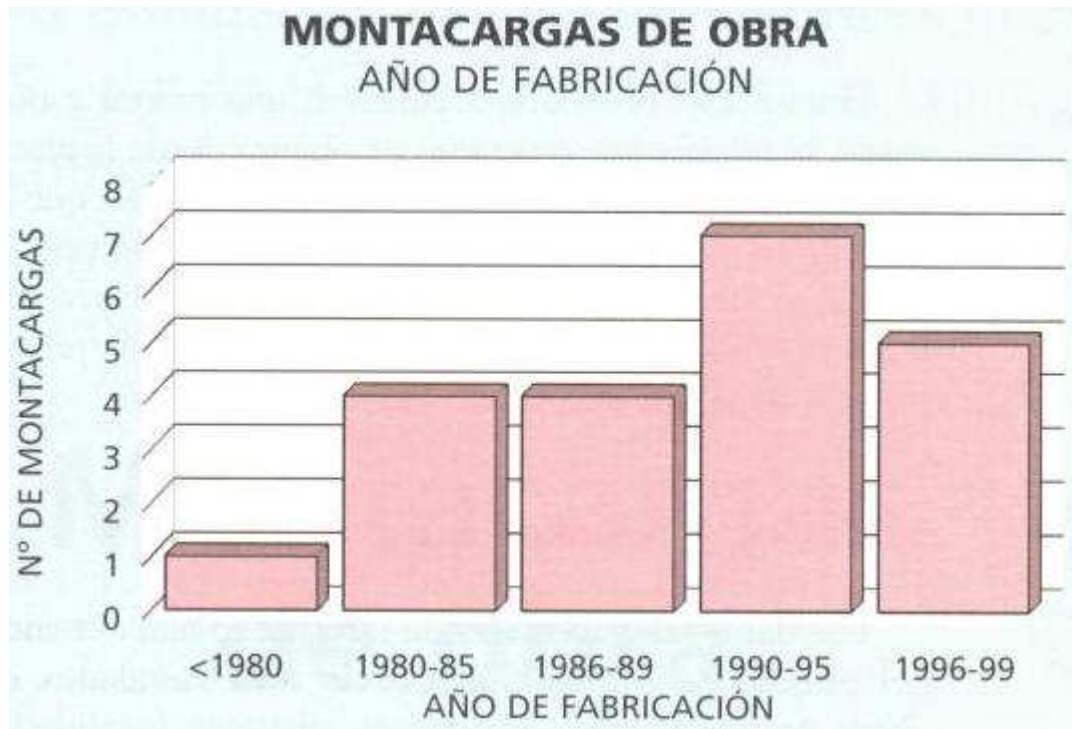
Finalmente, otros dos accidentes, uno mortal y otro grave, se relacionan con caídas de objetos desde la plataforma de elevación, alcanzando a algún trabajador que se encontraba junto a la base del montacargas. En uno de los casos fue la carga que se transportaba, un carro con mortero, y en el otro fue la portilla exterior de la propia plataforma la que estaba mal asentada y se cayó.

3. Material y métodos

Los datos reflejados en este informe se han obtenido del estudio de 32 montacargas de obra instalados en obras de edificación situadas en distintas localidades asturianas y en las que trabajaban un total de 383 operarios.

Nueve de los montacargas estudiados se encontraban en la zona de Oviedo, cuatro en la de Avilés, diez en la de Gijón, seis en el valle del Nalón y tres en el Occidente de Asturias.

Para la toma de datos, se utilizó un cuestionario único, elaborado previamente, y cuyos epígrafes se reflejan en el apartado de resultados. Naturalmente, los resultados de las encuestas realizadas se basan en las condiciones existentes en el momento de la visita, y, como consecuencia de las deficiencias observadas, se envió a cada una de las empresas, un informe con las correspondientes medidas de prevención que se deberían adoptar.



4. Resultados

Los resultados obtenidos, detallando las condiciones de cada uno de los elementos que constituyen un montacargas, han sido los siguientes:

1. Generalidades

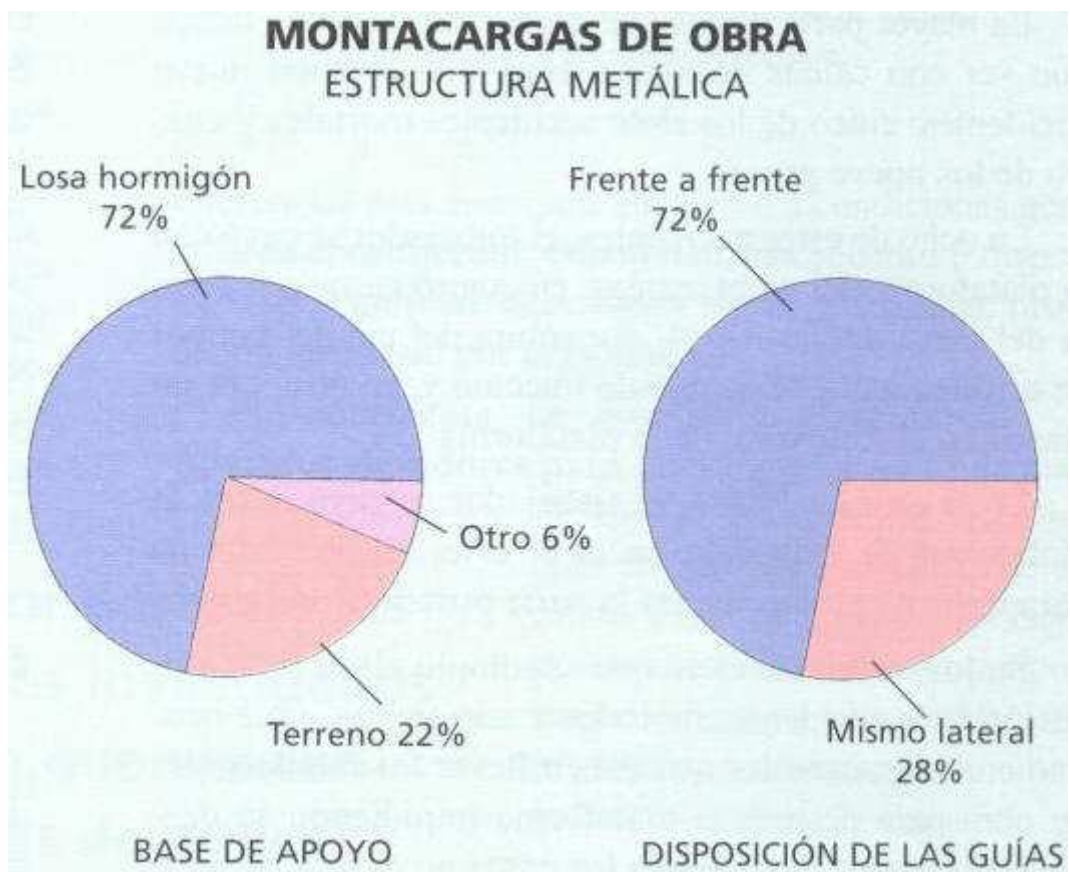
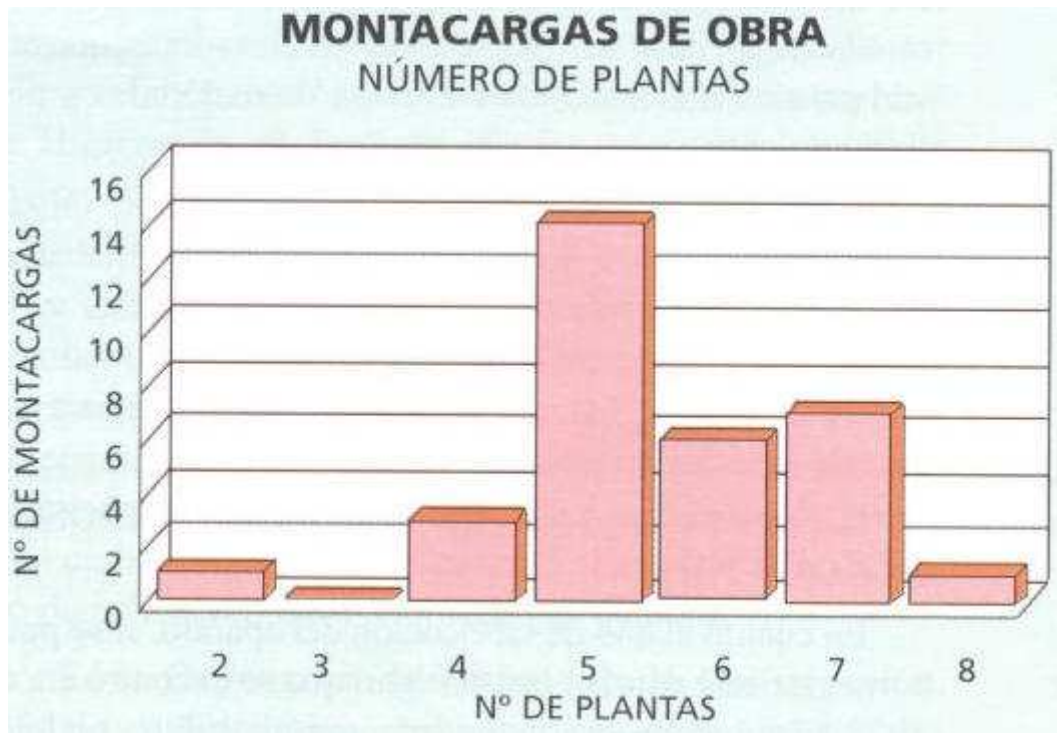
Ya hemos citado en el apartado de introducción que los montacargas de obra estudiados son exclusivamente montacargas de obra. No se trata de elevadores que sirvan para un uso mixto de elevación de materiales y personal de obra.

Salvo uno de ellos, que funcionaba mediante un sistema de cremallera, todos los demás eran montacargas basados en una estructura metálica con dos guías verticales y una plataforma que se desliza por ellas mediante una sistema de poleas, cables de acero y grupo motor con tambor de arrollamiento.

Las marcas más habituales eran: JASO, TURBOSOL, ALHER y TORGAR.

En cuanto al año de fabricación del aparato, si se pudo conseguir este dato, el más antiguo que se encontró era de 1973. El siguiente en antigüedad ya era de 1980, y un buen número de ellos habían sido fabricados en los años 90. En conjunto, la media se sitúa en 1989, es decir, unos diez años de antigüedad.

Por lo que se refiere al número de plantas del edificio en que estaban instalados, aunque en un caso existía montacargas en una construcción con dos plantas, lo normal es que se trate de edificaciones con más de cinco pisos.



2. Estructura

La estructura del montacargas se apoya sobre el suelo, sobre una superficie con suficiente resistencia, de modo que el reparto de las cargas transmitidas al terreno se distribuya uniformemente y no dé lugar a asentamientos diferenciales

entre los distintos elementos de apoyo. En tres cuartas partes de los casos estudiados, la base de apoyo del montacargas era una losa de hormigón de dimensiones adecuadas.

La estructura portante que lleva instaladas las guías verticales, debe estar calculada para soportar las cargas y esfuerzos dinámicos a que estará sometida. La estructura se arriostra a distintas alturas al edificio en construcción para asegurar su estabilidad.

Las guías deben asegurar el desplazamiento normal de la plataforma, mantener su paralelismo de tal modo que no permitan en ningún caso la salida de la plataforma en su recorrido y estar calculadas además, en algunos casos, para soportar los esfuerzos debidos a la actuación del paracaídas. En tres cuartas partes de los casos estudiados, las guías se disponían frente a frente, en laterales opuestos de la plataforma. En los otros casos, se encontraban ambas guías en un mismo lateral.

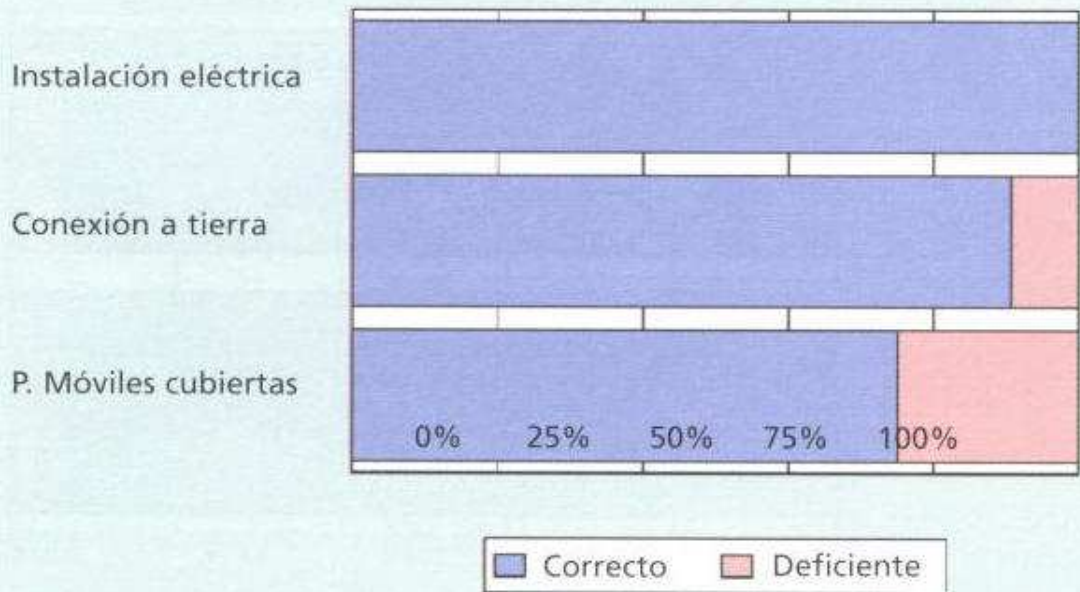
3. Mecanismo de elevación

Ya hemos dicho anteriormente que, salvo en un caso, que se trataba de un montacargas de cremallera, en el resto, el equipo de tracción estaba constituido por un motor eléctrico con electrofreno y una caja reductora que acciona el tambor de arrollamiento del cable de acero que, mediante un sistema de poleas, sube y baja la plataforma.

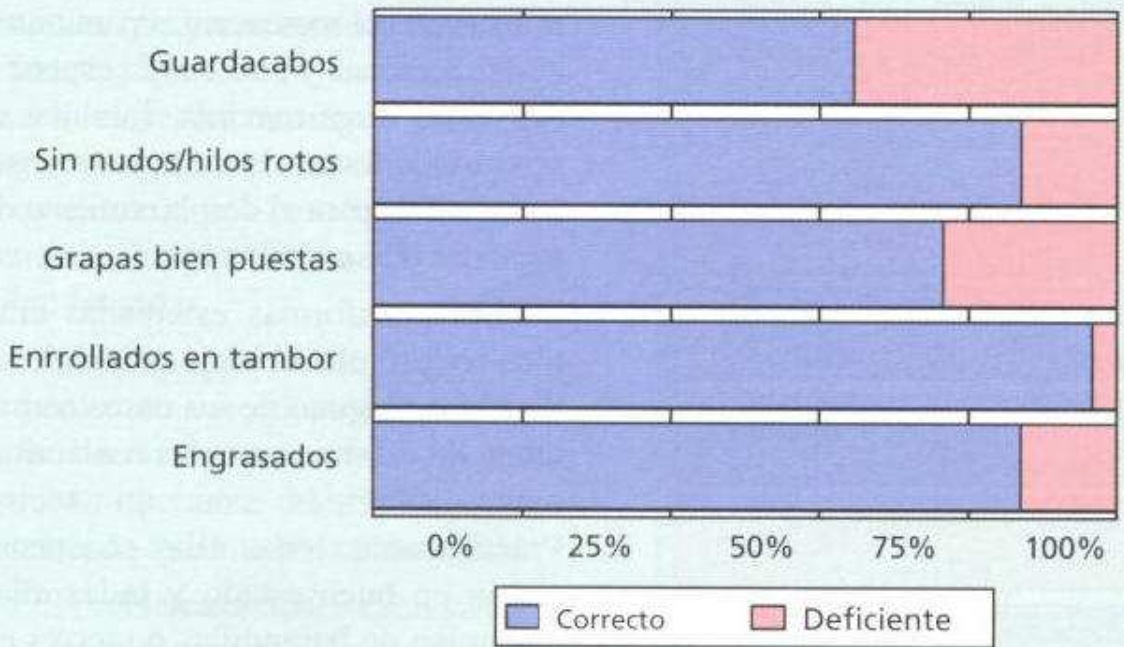
Se ha prestado atención a tres aspectos de estos equipos: dos de ellos relacionados con la instalación eléctrica, y otro en relación a la existencia de partes móviles no cubiertas y con posibilidad de generar atrapamientos.

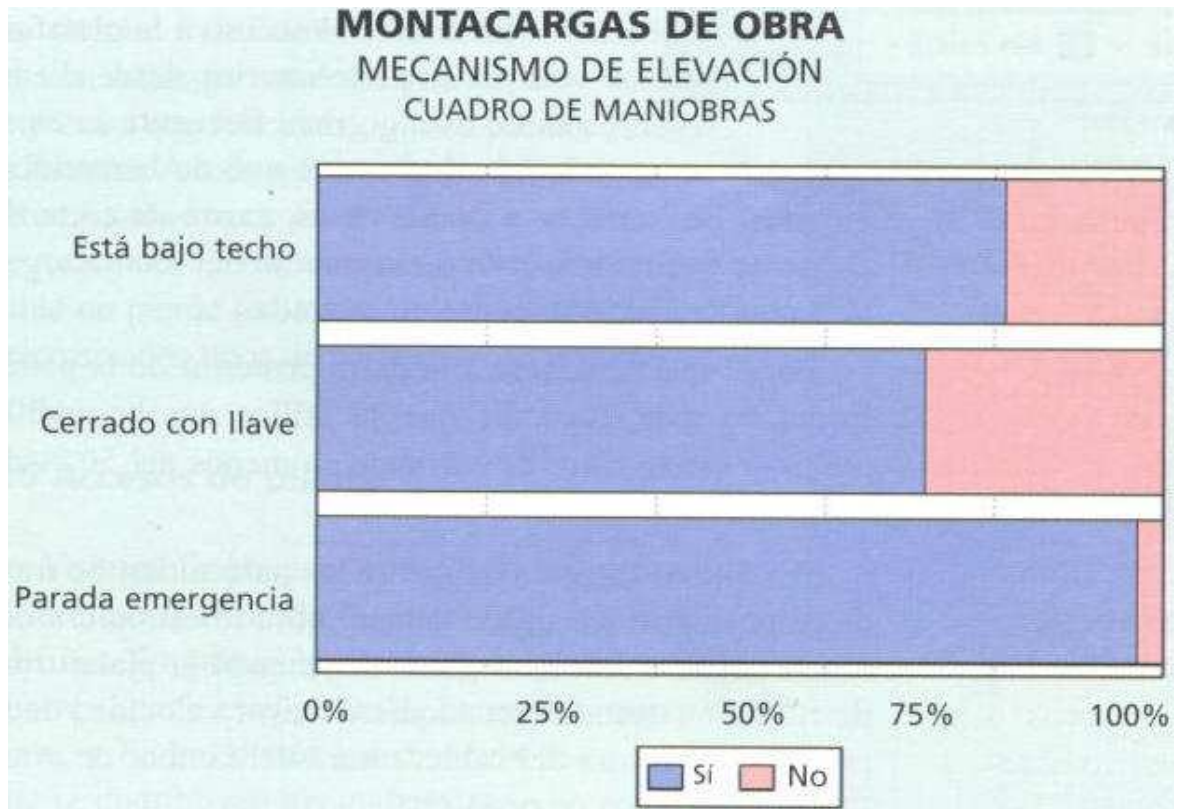
En general, la instalación eléctrica es correcta, aunque, en algunos casos, la conexión del motor a tierra es deficiente. En algunos casos, más frecuentes, existen elementos móviles descubiertos que pueden originar atrapamientos.

MONTACARGAS DE OBRA
MECANISMO DE ELEVACIÓN
EQUIPO MOTRIZ



MONTACARGAS DE OBRA
MECANISMO DE ELEVACIÓN
CABLES DE SUSPENSIÓN





Por lo que se refiere a los cables de acero, se han estudiado cinco aspectos: que los ajustes de ojales y los lazos estén provistos de guardacabos resistentes; que estén libres de nudos, torceduras e hilos rotos; que el amarre del cable utilizando grapas esté realizado correctamente; que se encuentren perfectamente enrollados en el tambor de arrollamiento, y que estén bien engrasados.

Como se ve en el gráfico correspondiente, las mayores deficiencias tienen que ver con el tema de los guardacabos, que no existen, o de las grapas, que no son tres o no están bien puestas (la horquilla de la grapa ha de situarse sobre el ramal muerto del cable y el asiento o puente sobre el ramal tendido, y la distancia entre grapas consecutivas debe ser igual a 6 u 8 veces el diámetro del cable).

Para enviar el montacargas a las diferentes plantas existe un cuadro de maniobras y un selector de paradas. Generalmente existen dos tipos de emplazamiento: o bien en la planta baja hay un armario fijo que comprende el cuadro de maniobras y el selector de paradas, existiendo en las distintas plantas un botón de reenvío a la planta baja, o el cuadro de maniobras se encuentra en la planta baja y el selector de paradas en la plataforma.

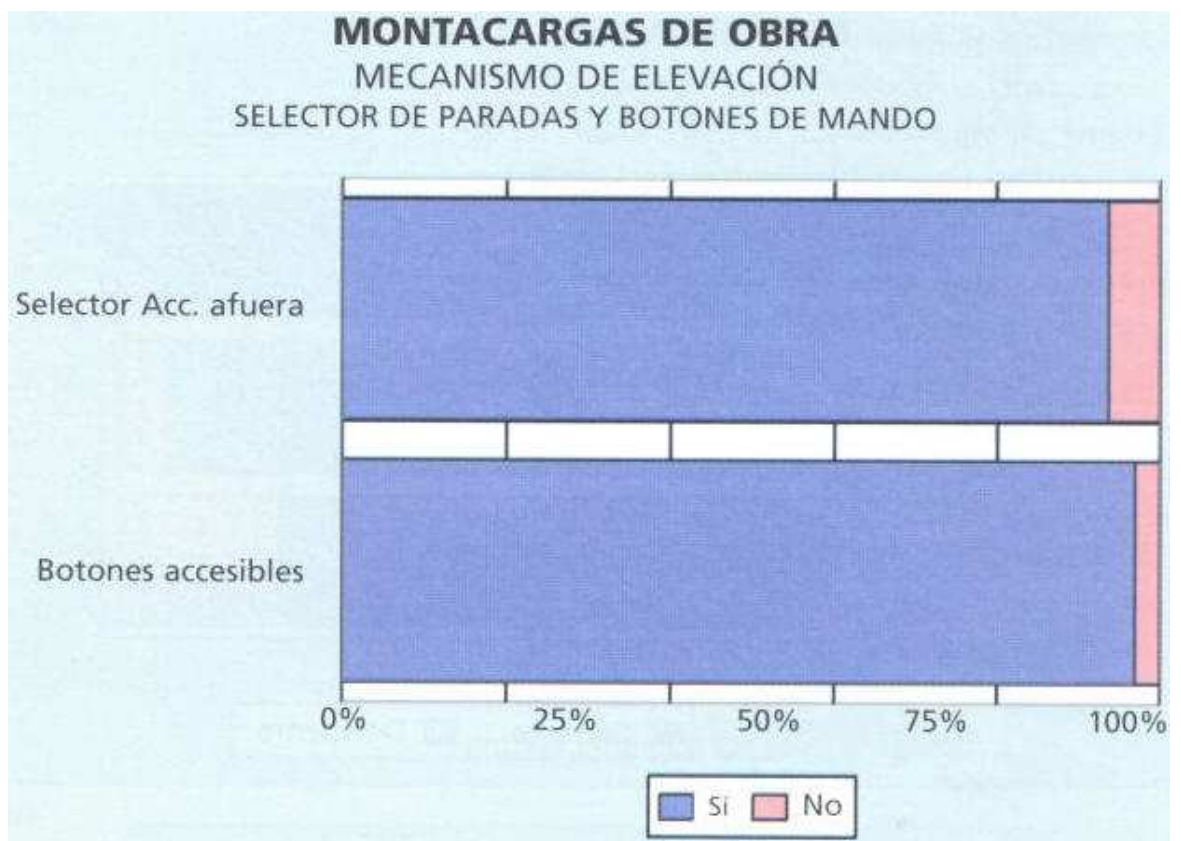
Concretándonos en el cuadro de maniobras, se ha observado si se encuentra protegido de la intemperie, si estaba cerrado con llave y si disponía de parada de emergencia. Por lo que se refiere al selector de paradas, se ha prestado atención a su situación fácilmente accesible desde el exterior de la plataforma. Los resultados obtenidos se muestran en los dos gráficos siguientes:

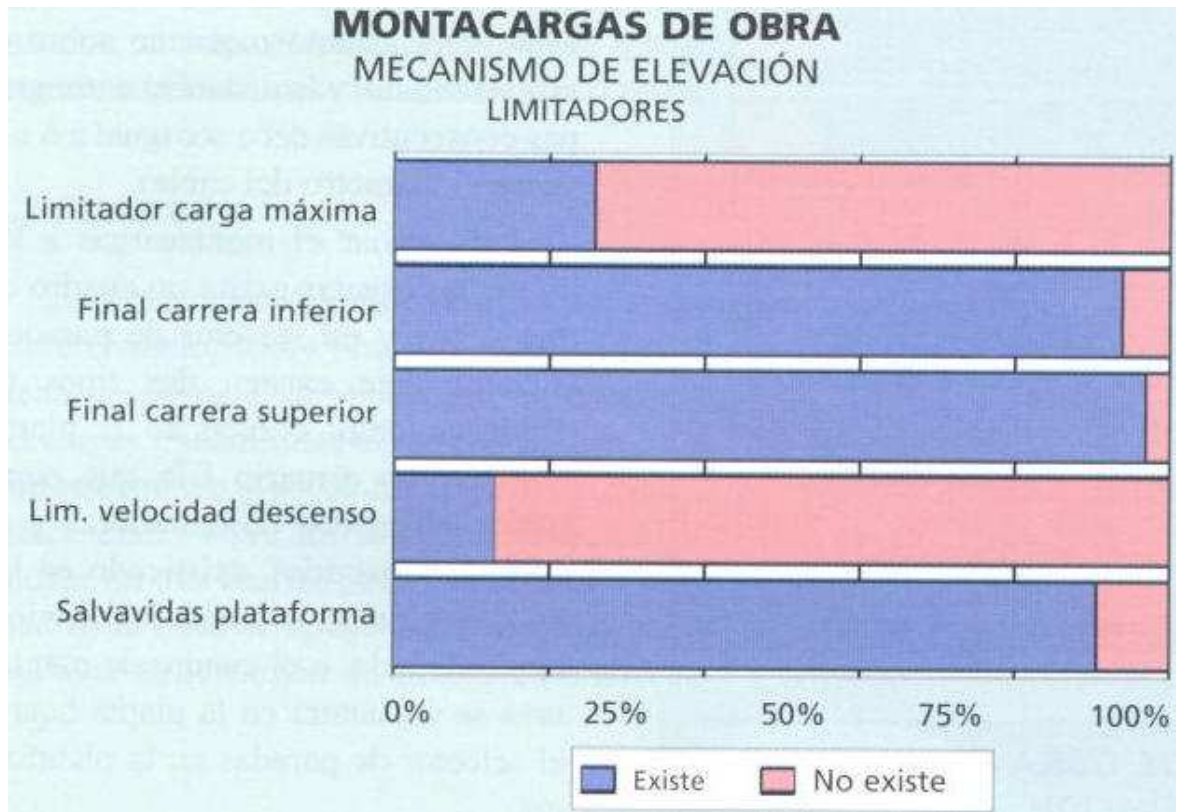
Para asegurar el buen funcionamiento del montacargas existen diferentes dispositivos de seguridad que controlan el desplazamiento de la plataforma de carga.

En los extremos superior e inferior del recorrido de la plataforma se instalan finales de carrera. Además, pueden existir limitadores de carga máxima o de velocidad: los primeros impiden el funcionamiento del aparato en caso de sobrecarga y los segundos detienen la plataforma automáticamente cuando la velocidad de descenso de ésta sobrepasa ciertos límites.

Otro limitador es el denominado salvavidas. Se sitúa generalmente en la parte inferior de la plataforma y produce la detención de la misma si se encuentra algún obstáculo en su descenso. En la actualidad ya hay algún modelo de montacargas en que existe otro limitador con idéntica función pero situado en la parte superior de la plataforma.

Como se puede ver, los finales de carrera superior e inferior y los salvavidas inferiores son muy frecuentes en los montacargas estudiados. No ocurre lo mismo con los limitadores de carga máxima y los de velocidad.





4. Plataforma de elevación

Al considerar la plataforma de elevación propiamente dicha observamos si dispone de todos los avisos necesarios para su utilización, si su perímetro y accesos están protegidos para evitar posibles caídas de personas o materiales al exterior, y si dispone del preceptivo sistema de parada en caso de rotura del cable de suspensión.

En la mayoría de los casos estudiados, existía un cartel prohibiendo la utilización del montacargas para transportar personas y otro con la especificación de carga máxima. También se nos ha manifestado que el montacargas no se utiliza para el desplazamiento de personas o para otros usos.

Las plataformas estudiadas eran todas ellas plataformas simples, es decir, en ninguno de los casos se trataban de cabinas cerradas o plataformas protegidas con un techo. Prácticamente todas ellas se encontraban en buen estado y todas ellas disponían de barandillas o cierres en todo su perímetro. Sólo en un 50% existían rodapiés.

En cuanto al acceso a la plataforma por su parte anterior, desde el edificio, es algo más frecuente la existencia de puertas que de barandillas móviles. En la mayoría de los casos, existe un corte de corriente que impide el funcionamiento del montacargas si la puerta o barandilla no está cerrada.

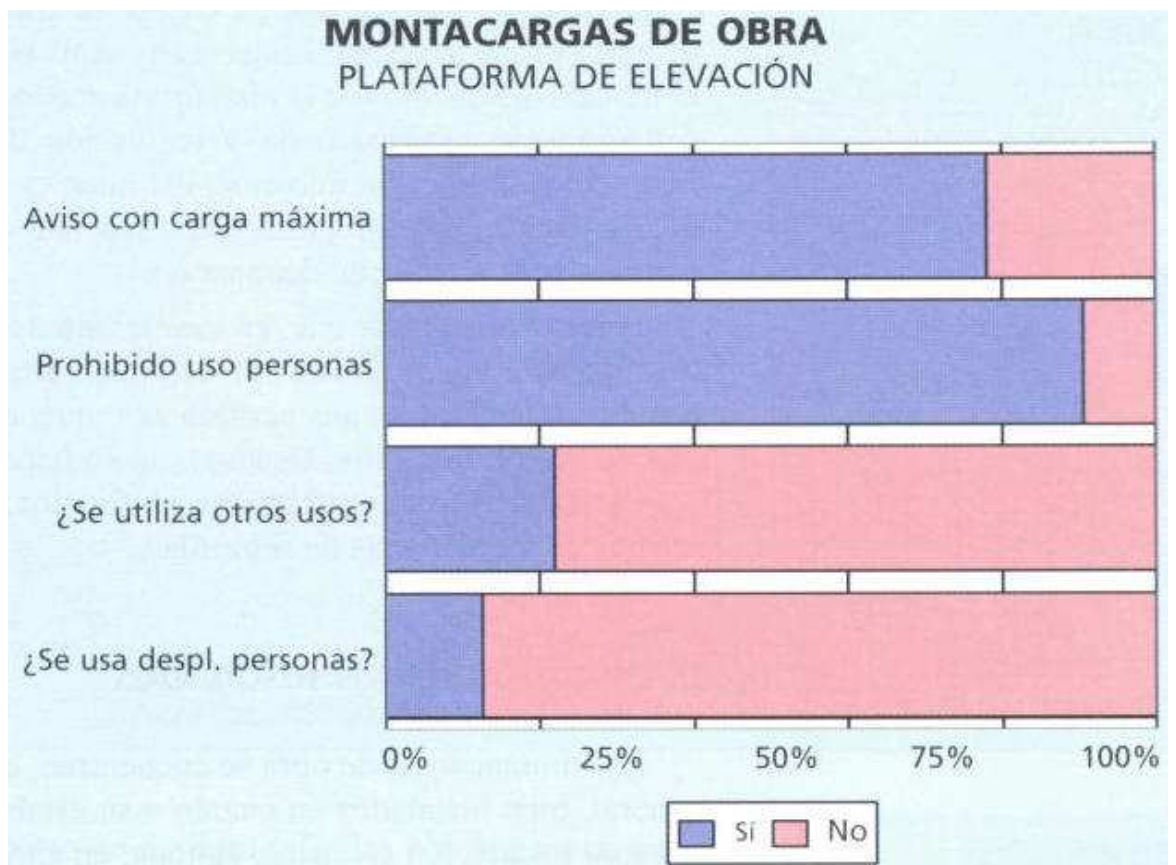
Por lo que se refiere a la parte posterior de la plataforma, es más frecuente que se utilice una barandilla móvil, y existe corte de corriente en menos del 50 % de los casos.

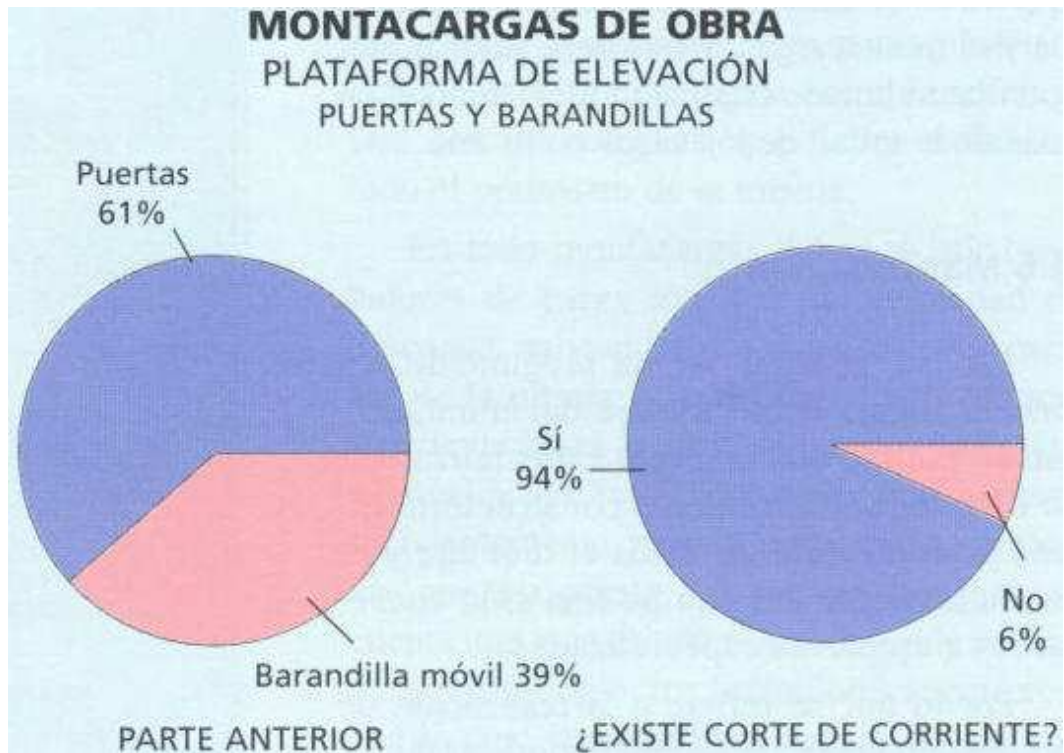
Por último vamos a hablar de los paracaídas. Se trata de dispositivos que deben actuar sobre la estructura del montacargas o sobre las guías deteniendo la plataforma de elevación cuando ésta adquiere mayor velocidad de la prevista por rotura del cable, rotura del tambor de arrollamiento, exceso de peso, etc.

Los más frecuentes actúan sobre las guías. Se basan en unos resortes o muelles que entran en funcionamiento al perder tensión el cable y que transmiten el movimiento a unos ejes con unas excéntricas que detienen la plataforma al actuar sobre las guías.

En otro grupo bastante frecuente, al perder tensión el cable, existen unas barras que penetran en la estructura portante del montacargas deteniendo igualmente la plataforma.

El problema de todos estos sistemas (recordemos el apartado de los accidentes investigados) es que necesitan un mantenimiento adecuado y ensayos de funcionamiento cada cierto tiempo, ya que los distintos elementos mecánicos pueden estar agarrotados o debilitados y, cuando se precisa que funcionen, o bien no funcionan o se rompen. A todo ello habría que añadir que, en determinados tipos de accidente, como son los de rotura del eje del tambor de arrollamiento, el cable no pierde tensión y, en estas condiciones, determinados tipos de paracaídas no actúan.





5. Accesos de planta

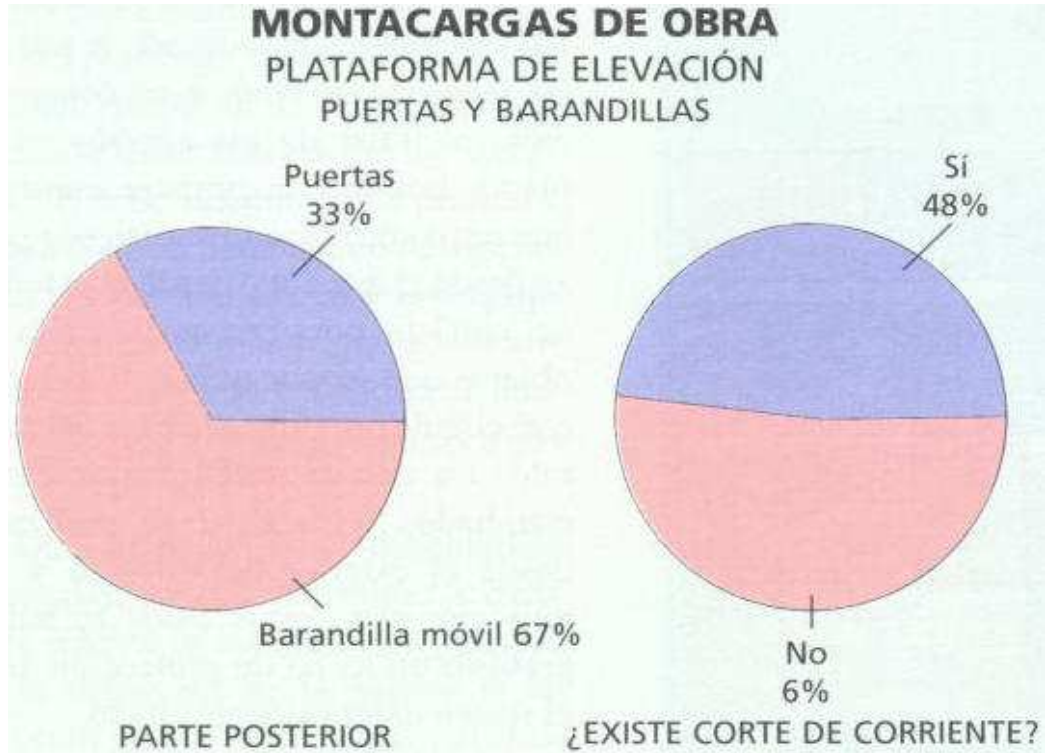
Veamos finalmente cómo son los accesos al montacargas desde las distintas plantas del edificio. En primer lugar, desde la planta baja, que se supone es el punto de carga más importante, y luego, desde los diversos pisos a los que se distribuyen los materiales.

Como el montacargas se ha instalado normalmente adosado a una de las fachadas del edificio en construcción, al tratar de los accesos en la planta inferior, la primera cuestión que se plantea es si el acceso se realiza desde el interior o desde el exterior del edificio, por el riesgo de caída de objetos que supone para el trabajador que circule próximo a la base del aparato. En casi la mitad de los casos estudiados, el acceso se realizaba desde el exterior del edificio y en muy pocos de estos casos se había previsto un techo de protección ante el riesgo anteriormente citado.

La base de la estructura del montacargas debe estar acotada, de modo que no exista posibilidad de tránsito de personas bajo la vertical de la plataforma. En menos de la mitad de los montacargas estudiados está la base acotada y dispone de puertas o barandillas móviles que impidan el acceso y, solamente en un tercio de éstos, la puerta incorpora corte de corriente obligando a mantenerla cerrada para que funcione el aparato.

Veamos ahora cómo son los accesos desde las plantas superiores. Lo más frecuente es que existan barandillas que protegen el hueco exterior de la planta y que, en la mitad de los casos aproximadamente, disponen además de corte de corriente que obliga a su cierre para que funcione el montacargas. En otros casos, existen cadenas que protegen el hueco, y, en algunos, no existe ninguna protección del hueco de fachada.

En un tercio de los montacargas estudiados, sucede además que la estructura del montacargas está separada de la fachada del edificio. Se necesita entonces una pasarela, que sirve de acceso entre el hueco de fachada y el montacargas, y que debe estar protegida lateralmente con barandillas aunque en más de la mitad de los casos no lo está.



6. Mantenimiento

En este apartado se ha preguntado, en primer lugar, si el montaje del montacargas lo realizó una empresa especializada o lo hizo la propia empresa constructora. En una gran mayoría de casos el montaje y el mantenimiento del equipo han sido encargados a empresas especializadas.

Por lo que se refiere a la realización de pruebas previas y revisiones periódicas de los distintos elementos mecánicos, en casi la mitad de los casos no se hacen. Téngase en cuenta que el frenado instantáneo de la plataforma depende del adecuado dimensionado y regulación del freno del motor y, naturalmente, del buen estado de cables, poleas, guías, etc. depende el correcto funcionamiento del aparato.

Finalmente indicar que, en casi la mitad de los montacargas estudiados no se hacen pruebas de carga o revisiones periódicas y que, en una cuarta parte de los mismos, no se hacen nunca pruebas para comprobar el funcionamiento de los sistemas de seguridad.

5. Discusión de los resultados

Los montacargas de obra se encuentran, en general, bien instalados en cuanto a su estabilidad general y su instalación eléctrica, aunque, en algunos casos, no están bien conectados a tierra o presentan elementos móviles accesibles y por tanto susceptibles de provocar algún atrapamiento.

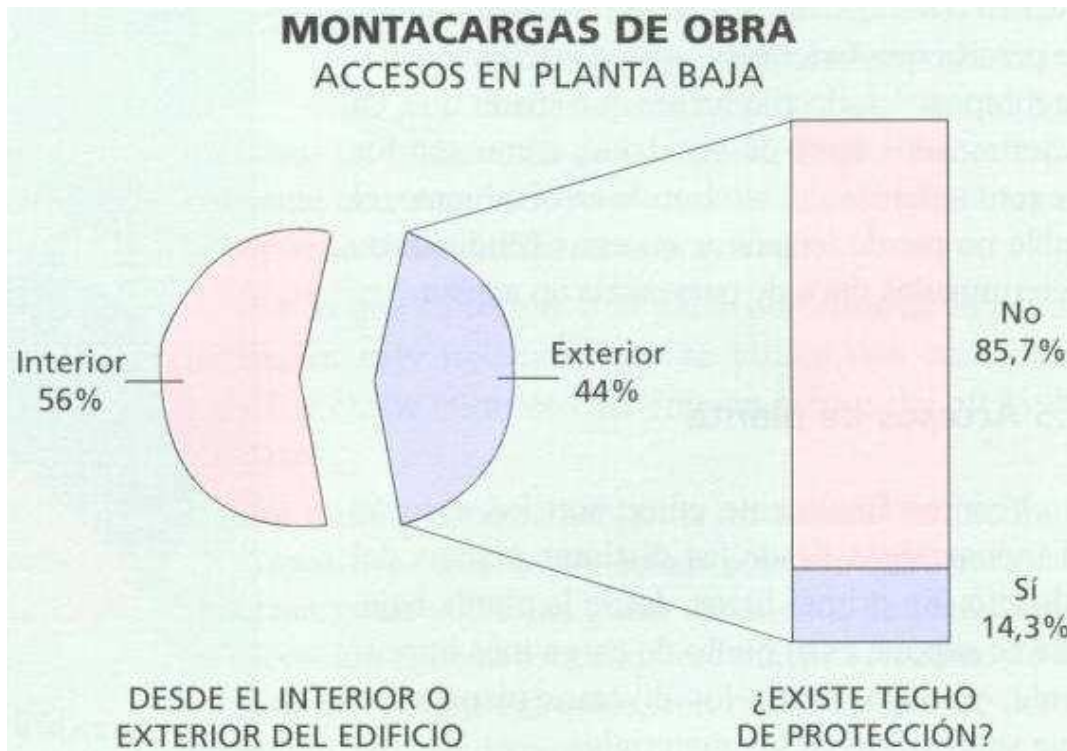
Por lo que se refiere a los cables, no existen guardacabos en casi la mitad de los estudiados y las grapas que sirven para hacer los ojales están mal colocadas en una cuarta parte de ellos.

Existen finales de carrera, salvavidas inferior y paracaídas. Otra cosa es si funcionan correctamente.

No suelen existir, sin embargo, limitadores de carga máxima o que controlen una velocidad de descenso excesiva.

La plataforma de carga siempre es una plataforma simple. En su cara anterior dispone de una portilla con un sistema de corte de corriente que obliga a mantenerla cerrada para que el aparato funcione. La parte posterior se encuentra menos protegida, solamente en la mitad de los casos la protección es semejante.

Los accesos al montacargas en la planta baja disponen de puertas en el 50 % de los casos y no suelen tener corte de corriente. En las plantas superiores, los huecos de fachada están protegidos en dos terceras partes de los casos por barandillas, de las cuales solamente la mitad dispone de corte de corriente; en el resto de casos, existe una cadena que impide precariamente el acceso al hueco, o incluso, en unos pocos casos, no existe nada.



6. Conclusiones

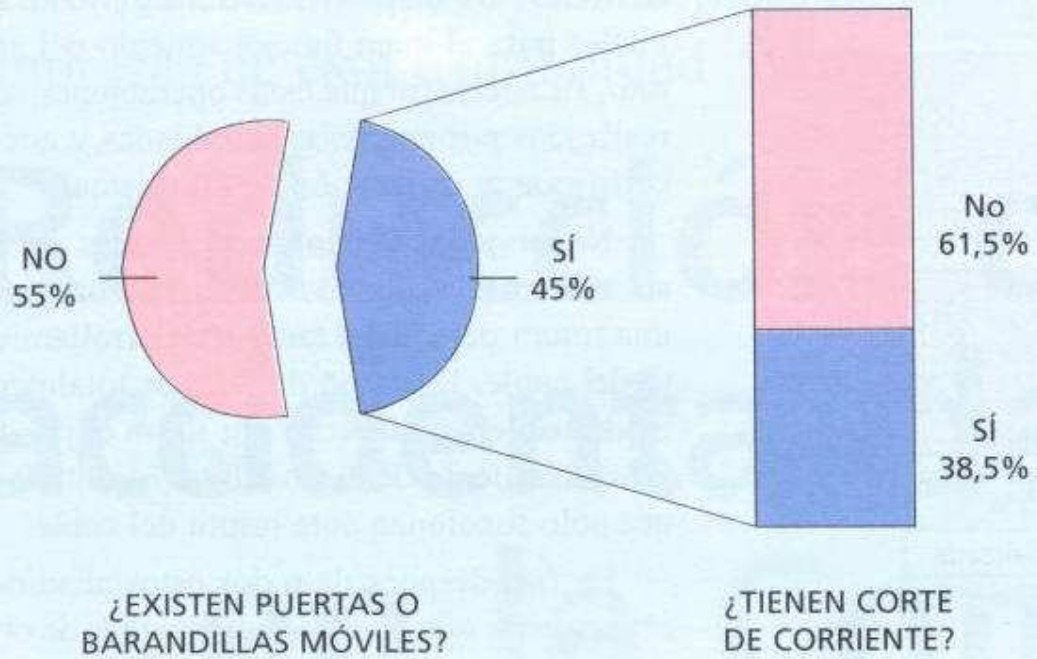
Como conclusión a todo lo anterior, y mientras no exista una normativa clara y precisa para la fabricación y utilización de estos aparatos, se pueden aportar algunas ideas para mejorar las condiciones de seguridad de los mismos.

En primer lugar, los accesos al montacargas tienen que estar más controlados. No puede darse el caso de que, en la planta baja, se pueda transitar libremente por debajo de la plataforma de carga y que, en una planta cualquiera, la única protección del hueco de fachada sea una cadena que se puede colocar o no, sin ningún problema.

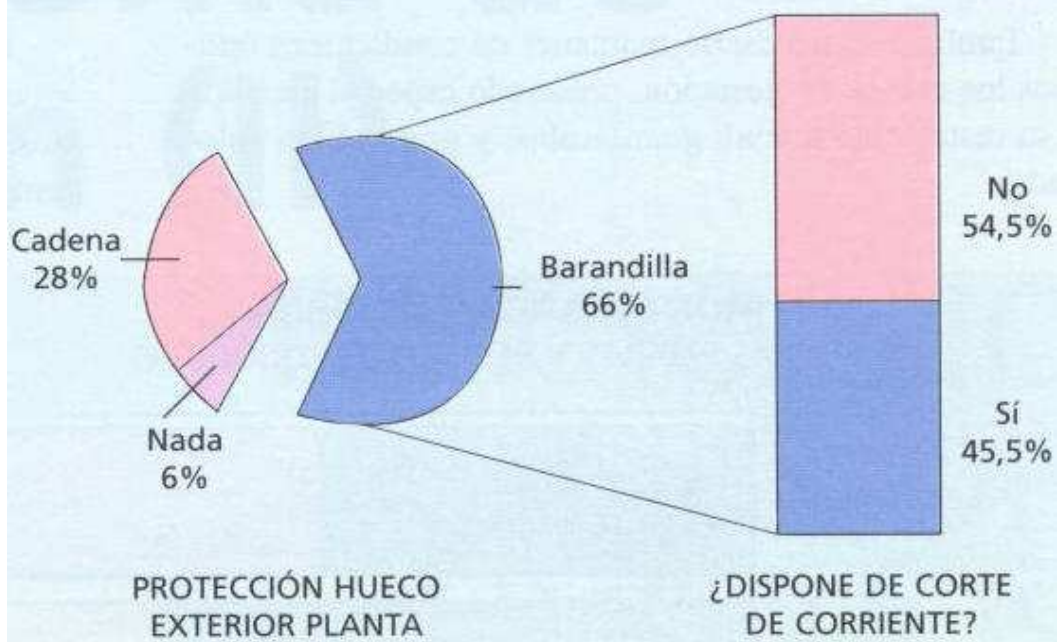
El perímetro de la base del montacargas debe estar cerrado con malla metálica de dos metros de altura, salvo en el lateral practicable, en el cual debe disponer de una barandilla o barra de cierre con un enclavamiento que obligue a mantenerla cerrada para que el aparato funcione. En el resto de plantas del edificio, los huecos de fachada deben estar protegidos por barandillas semejantes, situadas a suficiente distancia para evitar totalmente la posibilidad de sacar el cuerpo por el hueco o acceder a la plataforma cuando ésta se encuentra en movimiento.

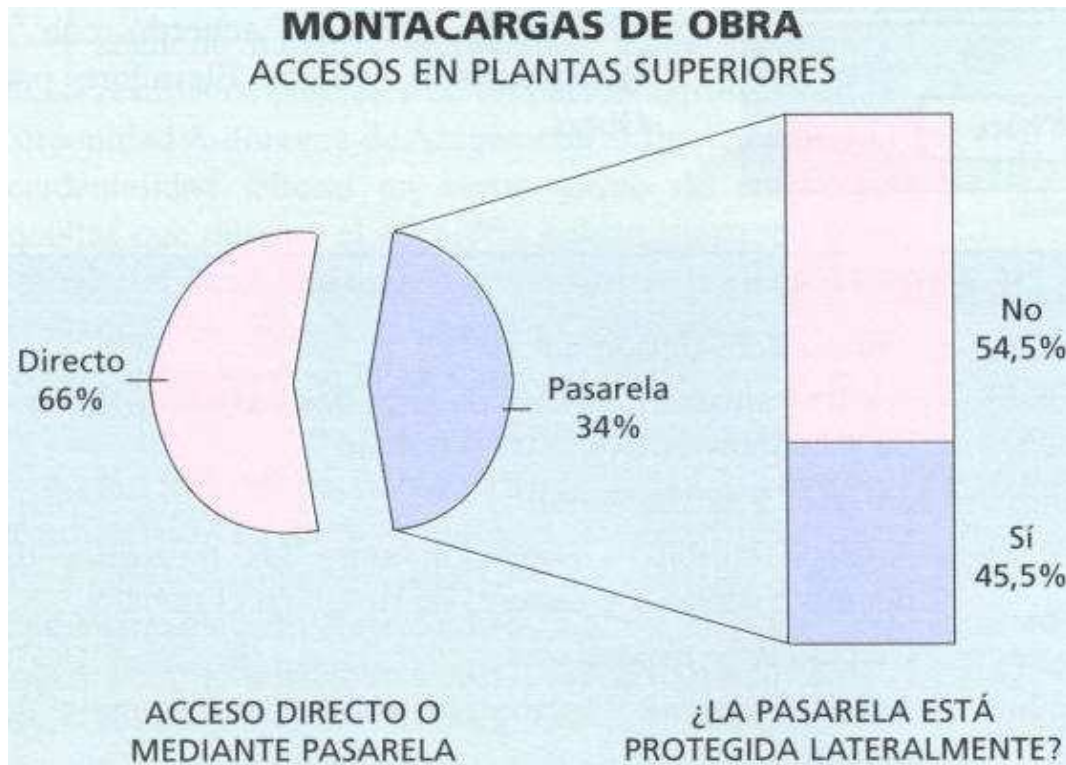
Si el acceso al montacargas en la planta inferior se hace desde el exterior del edificio, es necesario instalar un techo que cubra la zona próxima al montacargas sirviendo de protección ante posibles caídas de objetos.

MONTACARGAS DE OBRA ACCESOS EN PLANTA BAJA



MONTACARGAS DE OBRA ACCESOS EN PLANTAS SUPERIORES





La plataforma del montacargas no debería ser tan simple. Debería, al menos, disponer de una techumbre, y la parte posterior debería estar tan protegida como la anterior. Ojo con los rodapiés, que deben existir en todo el perímetro de la misma.

En todo montacargas deben existir limitadores de carga máxima, de velocidad de descenso, salvavidas y paracaídas. Por encima de la última parada debe existir espacio suficiente hasta la zona de poleas (una planta más) y un final de carrera con ballesta suficientemente grande como para garantizar que no pueda ser saltado (téngase en cuenta que más de una rotura de cable se produce por fallos en los limitadores superiores, con lo cual la plataforma llega a chocar con la polea superior y es el propio motor el que rompe el cable). Naturalmente, de poco sirven todos estos limitadores si no se mantienen en perfecto estado de funcionamiento.

También es necesario mantener en condiciones óptimas los cables de elevación, prestando especial atención a su instalación inicial: guardacabos y grapas bien colocadas.

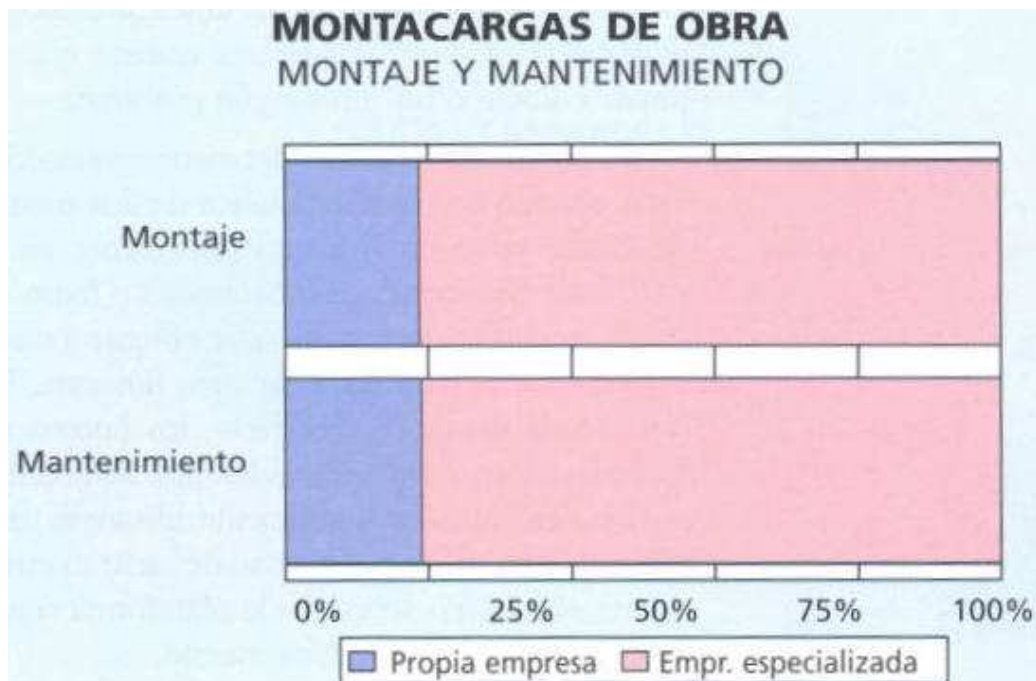
El mantenimiento de todos los componentes y la realización de pruebas periódicas e todos los dispositivos de seguridad son vitales para el buen funcionamiento del aparato. Es necesario que estas operaciones sean realizadas por empresas acreditadas y que se certifique la realización de las mismas.

No olvidemos tampoco que tres de los accidentes investigados tuvieron su origen en una rotura del eje del tambor de arrollamiento del cable. Este tipo de fallo es totalmente inadmisibles, ya que echa por tierra el posible funcionamiento de dispositivos y limitadores que sólo funcionan ante rotura del cable.

En fin, después de todos estos añadidos, observamos que nuestro montacargas de obra se parece quizá demasiado a los elevadores para obras de uso mixto para personas y

carga, por lo que quizá la solución más simple, ante los problemas que plantean, fuera prohibir el uso de los actuales montacargas de obra dejando en el mercado solamente a los otros.

Por último, citar que, desde hace unos años, existen en el mercado andamiajes accionados a motor, constituidos en esencia por una plataforma que, mediante un sistema de cremallera se mueve por una estructura metálica vertical. En realidad se denominan Plataformas de Trabajo de Desplazamiento Vertical Mediante Mástiles. Estos equipos permiten mover la plataforma de trabajo para situarla a la altura que se desee transportando a los trabajadores y los materiales que necesitan para su trabajo. Se ha detectado, en algunos casos, que estas plataformas se utilizan como si fueran aparatos elevadores, utilización totalmente impropia ya que no dan servicio a niveles definidos, no disponen de cabina cerrada, puertas y cierres en las plantas, etc. etc. y se trata de máquinas fabricadas de acuerdo con la norma UNE EN 1495, y no de acuerdo con el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.



MONTACARGAS DE OBRA PRUEBAS PREVIAS Y REVISIONES PERIÓDICAS

