

# NTP 255: Características estructurales

Elevateurs de chantier  
Building hoist

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones
No válida		Las medidas que cita son aplicables básicamente para máquinas antiguas. No cumple con la totalidad de requisitos del RD 1215/1997. Ver Guía Técnica.
ANÁLISIS		
Criterios legales		Criterios técnicos
Derogados: <b>Si</b>	Vigentes:	Desfasados: <b>Si</b> Operativos:

## Redactores:

Cesar Fueyo Martín  
Ingeniero Técnico de Minas

Luís M. Pérez Sánchez  
Ldo. en Ciencias Geológicas  
Ingeniero Técnico Construc. Civiles

José M<sup>a</sup> Ruiz Barberán  
Ingeniero Técnico Industrial

Mariano Solar Viña  
Ingeniero Técnico Industrial

José M<sup>a</sup> Tosal Suárez  
Ldo. en Ciencias Geológicas

GABINETE TÉCNICO PROVINCIAL DE ASTURIAS

## Introducción

Los montacargas de obra están constituidos en esencia por una plataforma que desliza por una guía lateral rígida o por dos guías rígidas paralelas; en ambos casos, ancladas a la estructura de la construcción. Se utilizan para subir o bajar materiales, pudiendo detenerse la plataforma en las distintas plantas de la obra.

En el montaje o utilización de estos aparatos se producen accidentes de diversos tipos, que, aunque no muy frecuentes, sí pueden ser de carácter grave o incluso mortal.

Uno de los principales problemas planteados, en relación a estas máquinas, es la falta de una normativa suficientemente precisa que defina las características y dispositivos que deben reunir para salir al mercado. Esto implica que el constructor modesto tienda a comprar el modelo más económico, y de rendimiento aparente similar, aun cuando en el mercado existan modelos con tecnología más avanzada. Todo esto sin tener en cuenta la existencia en algunas obras de aparatos de "fabricación casera" en los cuales la carencia de dispositivos de seguridad es total.

En esta Nota se pretende dar una serie de características técnicas y normas de utilización que contribuyan a mejorar estos aparatos y a eliminar los accidentes que en relación a ellos pudieran tener lugar.

## Riesgos directos

### Desplome de la estructura o de la plataforma de elevación

- Por mal asentamiento de la estructura o deficiente anclaje a la obra.
- Falta de finales de carrera en los extremos del recorrido.
- Desgaste de los elementos de frenado o mala regulación.
- Cables en malas condiciones.
- Carencia de dispositivos de seguridad o fallos en los mismos por falta de mantenimiento.

## Caídas de altura

- En fase de montaje o desmontaje.
- Caídas por los huecos de carga y descarga o desde la plataforma.

## Atrapamientos

- Contra los forjados o elementos estructurales del propio montacargas por viajar en la plataforma.
- Por la plataforma, al asomarse a los huecos de las plantas de obra o por circular por la base del montacargas.

## Riesgos eléctricos

- Contactos eléctricos directos o indirectos.

## Riesgos indirectos

### Caída de objetos

- Desde la plataforma o desde las plantas de obra.

### Caídas a nivel

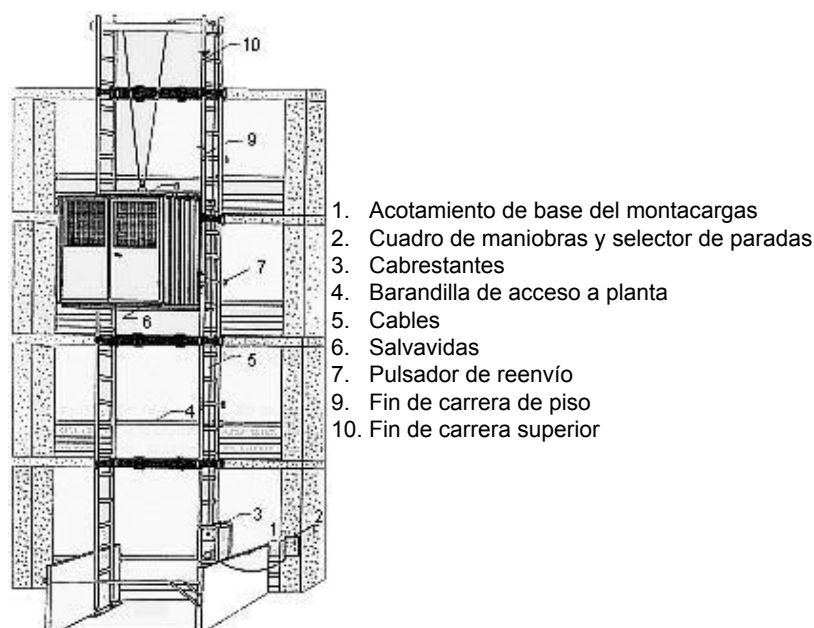
- En las operaciones de carga y descarga de la plataforma.

### Sobreesfuerzos

- En fase de montaje o durante el trabajo normal.

## Características generales y condiciones de seguridad que debe reunir un montacargas

Procederemos ahora a hacer una descripción de las distintas partes que constituyen un montacargas de obra, así como de una serie de dispositivos de seguridad y condiciones de emplazamiento que deben reunir, para que su utilización resulte segura.



**Fig. 1: Principales elementos de un montacargas de obra**

Como ya hemos adelantado en la Introducción, nos referimos fundamentalmente a montacargas para transporte exclusivo de materiales, accionados por cabestrante, por ser éste el tipo de aparato más frecuente. Sin embargo, gran parte de las características o dispositivos que citaremos son perfectamente aplicables a montacargas-elevadores movidos por cables o de cremallera, efectuando las debidas correcciones u observaciones complementarias.

## Características estructurales

### Base de apoyo

La estructura del montacargas debe estar dispuesta sobre el suelo, sobre una superficie con suficientes dimensiones y resistencia, de modo que el reparto de la carga transmitida al terreno se distribuya uniformemente y no dé lugar a asentamientos diferenciales de los

distintos órganos de apoyo.

### **Estructura portante**

Debe formar un conjunto de suficiente rigidez para soportar las cargas y esfuerzos a que estará sometida. Se efectuarán los arriostramientos convenientes a la estructura de la obra en construcción.

### **Sistema de deslizamiento**

A la estructura portante se encuentra unido el sistema que dirige el desplazamiento de la plataforma. Dicho sistema, ya sea de guías o cremallera, debe asegurar en todo momento la estabilidad horizontal y vertical de la plataforma, y estar calculado para soportar los esfuerzos debidos a la actuación del paracaídas de emergencia. En el caso de guías paralelas, debe tenerse en cuenta que el paralelismo de las mismas sea tal que no permita en ningún caso la salida de la plataforma.

### **Mecanismo de elevación**

#### **Equipo motriz**

Se trata de un bastidor en el que se acoplan un motor eléctrico con electrofreno y una caja reductora que acciona el tambor del cabrestante.

El frenado instantáneo de la plataforma depende del adecuado dimensionado y la perfecta regulación del freno del motor. Estas operaciones de regulación deben ser realizadas periódicamente, asegurando con pruebas de carga el perfecto funcionamiento del mismo.

Todas las partes móviles de este equipo deben encontrarse debidamente protegidas.

#### **Cables de suspensión**

La Ordenanza General de Seguridad o Higiene en el Trabajo, en su artículo 112, dice textualmente:

- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.
- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos, sin torceduras permanentes y otros defectos.
- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables en que lo estén más del 10% de los mismos, contados a lo largo de los tramos de cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- Referente al amarre del cable, éste se debe realizar utilizando grapas. Esta operación, aunque aparentemente sencilla, requiere unas normas de realización:
  - La horquilla de la grapa ha de situarse sobre el ramal muerto del cable, y el asiento o puente sobre el ramal tendido.
  - La distancia entre grapas consecutivas debe ser igual a 6 u 8 veces el diámetro del cable.

Las poleas deben disponer de un sistema adecuado que impida la salida accidental de los cables de su alojamiento.

#### **Limitadores de velocidad**

Estos dispositivos actúan deteniendo automáticamente la plataforma del montacargas, cuando la velocidad de descenso de ésta, sobrepasa ciertos límites. Dicha actuación debe mantenerse aún cuando falte la corriente de alimentación. Son usuales los de tipo centrífugo.

#### **Finales de carrera**

En los extremos superior e inferior del recorrido de la plataforma deben colocarse finales de carrera. Además, es importante instalar otro limitador en la parte superior de la estructura de modo que corte la corriente de alimentación en caso de que la plataforma, por alguna avería, consiguiese sobrepasar el fin de carrera superior.

#### **Cuadro de maniobras y selector de paradas**

Generalmente existen dos tipos de emplazamiento: o bien se trata de un armario fijo en la planta baja 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 bien el selector de paradas se encuentra en la misma plataforma.

Básicamente, al oprimir el pulsador correspondiente a un piso determinado, se envía un impulso hacia el circuito de memoria, que excita a su vez el circuito de mando, accionando el contactor de marcha. Al llegar a la parada deseada, la plataforma acciona el final de carrera correspondiente, que desactiva los circuitos produciéndose la parada. Estos finales de carrera deben estar emplazados de tal modo que la parada se produzca exactamente a nivel de las plantas de la obra.

En caso de que en la propia plataforma exista selector de paradas, éste debería emplazarse en la parte exterior de la misma, de tal modo que se impida su accionamiento desde el interior; dificultando así que la plataforma sea utilizada por el personal.

El cuadro de mandos debe disponer también de un botón de parada de emergencia que permita detener la plataforma en cualquier momento.

### **Instalación eléctrica en general**

En general, antes de conectar todo el sistema eléctrico se han de comprobar varias cosas:

- Que la tensión utilizada es la correcta.
- Las conexiones de los finales de carrera, motor y entrada a red.
- Que los finales de carrera estén en circuito cerrado.

Por otra parte, y como toda maquinaria de funcionamiento eléctrico, debe estar protegida contra riesgos de contactos eléctricos indirectos, mediante la conexión a tierra de sus pailas metálicas y con instalación de un interruptor automático diferencial de 300 mA de sensibilidad máxima.

### **Plataforma de elevación**

#### **Plataforma propiamente dicha**

La plataforma de carga debe estar protegida en su techo y paredes laterales, de modo que no puedan sobresalir los materiales transportados y no exista riesgo de caída de materiales al y desde el exterior.

Los materiales utilizados en la construcción de esta cabina deben tener suficiente resistencia mecánica.

#### **Puertas de acceso a la plataforma**

Deben ir provistas de un dispositivo en el cerrojo de modo que necesariamente tengan que estar totalmente cerradas para que funcione el aparato.

Asimismo, deben tener un cartel bien visible que prohíba la utilización del montacargas para transporte del personal, y en el que se especifique la carga máxima admisible.

#### **Paracaídas**

Se trata de un dispositivo situado en la parte superior de la cabina que actúa sobre las guías o la estructura portante bloqueando el conjunto, en caso de rotura del cable de suspensión.

Para proceder al desbloqueo, es necesario subsanar la avería, instalando un cable nuevo, y, a continuación, mover la cabina en sentido ascendente, con lo cual el paracaídas deja de actuar.

#### **Salvavidas**

En la parte inferior de la cabina se debe disponer un sistema que produzca la detención del aparato en caso de que la cabina encuentre algún obstáculo en su descenso.

Dicho sistema puede estar constituido por un bastidor con las dimensiones de la plataforma, suspendido de cuatro cadenas con sus dispositivos de corte correspondientes. Ha de tenerse en cuenta que la longitud de las cadenas ha de ser mayor que la distancia máxima de frenado del aparato a plena carga.

### **Accesos a la plataforma**

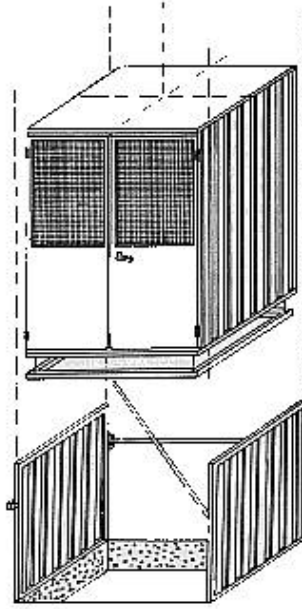
#### **Accesos en la planta baja**

La base de la estructura del montacargas debe estar acotada, de modo que no exista posibilidad de tránsito por debajo de la vertical de la plataforma. Este acotamiento puede ser de distintos tipos, dependiendo del tipo de estructura portante y de las puertas de carga que tenga la plataforma (en una sola de las caras o en caras opuestas).

Existen sistemas en que automáticamente se abren las puertas de acceso cuando la plataforma del montacargas llega a la planta baja, y se cierran cuando asciende.

En caso de utilizar barandillas o puertas de accionamiento manual, es conveniente que al abrirse activen un dispositivo de corte, de modo que necesariamente tengan que permanecer cerradas durante el funcionamiento del montacargas.

Si el acceso al montacargas se hace desde el exterior de la obra, es además necesario disponer de una techumbre que proteja de posibles caídas de materiales desde la obra.



**Fig. 2: Acotado de la base**

### **Accesos en las plantas de trabajo**

Existen varias soluciones, dependiendo del tipo de montacargas y su emplazamiento respecto a la obra:

#### **Barandilla móvil o portezuela**

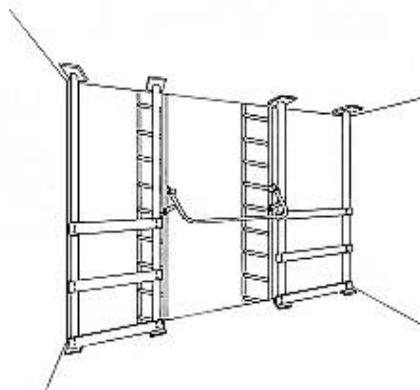
Este sistema, sin ningún otro dispositivo, tiene el inconveniente de que suelen dejarse abiertas después de realizar alguna maniobra de carga o descarga de materiales.

#### **Barandilla fija**

Sujeta a la estructura portante y a una altura tal que permita cargar o descargar los materiales por debajo de la misma. El inconveniente de este sistema es la incomodidad que produce en las operaciones de carga y descarga, y la tendencia del personal a apoyar los brazos sobre ella, mientras esperan la llegada de la plataforma, con el consiguiente peligro de atrapamiento por la misma.

#### **Barandilla móvil o portezuela con dispositivo de corte**

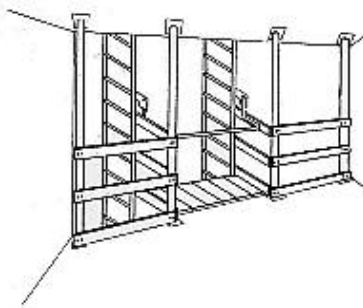
De modo que necesariamente tenga que permanecer cerrada para que el aparato funcione. La instalación de estas barandillas se haría a una distancia del borde de la planta tal que no permita el atrapamiento de un trabajador que se apoye o pretenda asomarse sobre ella. Este sistema obliga a que, cuando un operario quiera comunicarse con sus compañeros de la planta baja, lo haga necesariamente por las zonas laterales del hueco, y nunca sacando la cabeza por éste. Estas zonas laterales lógicamente deben encontrarse convenientemente protegidas con barandillas y rodapiés.



**Fig. 3: Hueco de planta**

Cuando la estructura portante se encuentre separado la planta de trabajo y el acceso a ella se realice mediante una pasarela, ésta debe encontrarse también protegida lateralmente por las barandillas y rodapiés correspondientes.

Las proximidades de estos accesos deben mantenerse limpias de materiales o restos que dificulten el tránsito o puedan ser arrojados al exterior.



**Fig. 4: Hueco de planta**

## **Mantenimiento**

### **Sistema eléctrico**

Preservar las partes activas de cualquier contacto con el agua.

Conservar en buen estado todos los cables de conexión, evitando derivaciones a masa.

Evitar cambios bruscos de rotación en el sentido de giro del motor.

En caso de tener que cambiar algún fusible hacerlo por otro semejante y no por uno de valor superior.

Todos los contactos de la instalación de puesta a tierra deben mantenerse limpios y protegidos adecuadamente, evitando se destruyan por golpes.

Comprobar al funcionamiento correcto del interruptor diferencia que controla la instalación.

En caso de avería eléctrica o mecánica desconectar toda la instalación y no manipular los distintos órganos, personal no especializado.

Revisión periódica de regulación del electrofreno.

Revisión de los finales de carrera.

### **Elementos mecánicos**

Revisión periódica de la estructura portante y sus arriostramientos a la obra.

Los cables de suspensión deben mantenerse engrasados y ser revisados periódicamente observando que no tengan torceduras, aplastamientos, exceso de hilos rotos, etc. Revisar también los amarres.

Limpieza de la plataforma.

Engrase y revisión del paracaídas y limitador de velocidad.

Engrase de las guías, engranajes cabestrante, etc.

Comprobar nivel de aceite en la caja reductora y sustituirlo con la periodicidad que indique el fabricante.

Revisión de puertas y barandillas en las paradas de planta.

## **Otras normas de seguridad**

En el apartado anterior ya nos referimos a una serie de normas referidas al mantenimiento de los distintos elementos y dispositivos del montacargas. Si el aparato que utilizamos dispone de todos ellos y se encuentran en perfectas condiciones, su funcionamiento tendrá pocos riesgos.

Sin embargo, en el caso de montacargas con escasos dispositivos de seguridad, si conviene reseñar una serie de cuestiones:

- No utilización del mismo para desplazamientos de personas.
- No circular por su base.
- No asomarse por los huecos de carga y descarga.
- Mantener limpia de restos de materiales la plataforma y las plantas de carga y descarga.
- Proteger el acceso a la base ante posibles caídas de materiales.
- No sobrecargar la plataforma.

- Distribuir la carga dentro de la plataforma, sin que sobresalga.
- En caso de no disponer de salvavidas, disponer colgadas de la plataforma señales de longitud suficiente, que avisen con suficiente antelación el descenso de la plataforma.
- Mantener en buen estado la puesta a tierra y disponer de interruptor diferencial que controle el circuito.
- Instruir al personal sobre su utilización y sus riesgos.
- En caso de avería, desconectar la instalación y avisar al personal de reparaciones.
- Empleo de prendas de protección personal.

## Bibliografía

(1) MINISTERIO DE TRABAJO

**Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica**

B.O.E. 5-9/IX/1970

(2) MINISTERIO DE TRABAJO

**Ordenanza General de Seguridad o Higiene en el Trabajo**

B.O.E. 16-17/III/1971

(3) MINISTERIO DE INDUSTRIA

**Reglamento de Aparatos elevadores para obras**

B.O.E. 14/VI/1977

(4) COMITE INTERNACIONAL DE LA AISS

**Propuestas para la fabricación de aparatos de elevación para obras no destinadas al transporte de personas**

SEOPAN/SSHST. Enero 1979