



GRUPO LABORALI

# **FORMACIÓN** CARRETILLERO

CURSO TEÓRICO CONFORME AL RD: 1215/1997 Y A  
LA LEY 31/1995 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES PARA EL MANEJO DE CARRETILLAS  
ELEVADORAS

1.- INTRODUCCIÓN

2.- OBJETIVOS

3.- LEGISLACIÓN DE REFERENCIA

4.- CONTENIDO DEL CURSO:

- **MÓDULO I** : REQUISITOS DE SEGURIDAD Y SALUD.
- **MÓDULO II** : RIESGOS Y SU PREVENCIÓN.
- **MÓDULO III** : EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.
- **MÓDULO IV** : MANTENIMIENTO.
- **MÓDULO V** : EQUIPOS AUXILIARES.
- **MÓDULO VI**: NTP's

## **1. INTRODUCCIÓN**

Se denominan carretillas automotoras de manutención o elevadoras, todas las máquinas que se desplazan por el suelo, de tracción motorizada, destinadas fundamentalmente a transportar, empujar, tirar o levantar cargas. Para cumplir esta función es necesaria una adecuación entre el aparejo de trabajo de la carretilla (implemento) y el tipo de carga.

La carretilla elevadora es un aparato autónomo apto para llevar cargas en voladizo. Se asienta sobre dos ejes: motriz, el delantero y directriz, el trasero. Pueden ser eléctricas o con motor de combustión interna.

## **2. OBJETIVOS.**

Este curso persigue fundamentalmente los siguientes objetivos:

- **Fomentar el interés por la Prevención de Riesgos Laborales.**
- **Facilitar un conjunto de recomendaciones preventivas para el control del riesgo y la utilización de las herramientas manuales más usuales.**

## **3. LEGISLACIÓN DE REFERENCIA.**

La legislación utilizada como referencia en este curso es la siguiente:

- **Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.**
- **Real Decreto 39/1997. Reglamento de los Servicios de Prevención.**
- **Notas Técnicas de Prevención.**

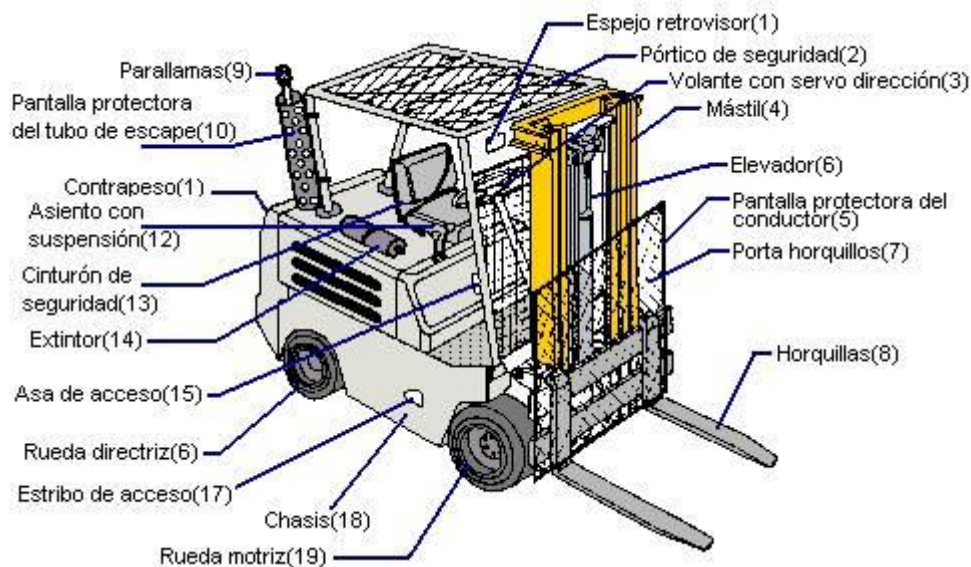
## REQUISITOS DE SEGURIDAD Y SALUD

La seguridad activa y pasiva en el manejo de carretillas elevadoras debe atender a las cuatro áreas clásicas que se interaccionan y que corresponden al equipo, a la carga, al medio y al operador.

No puede considerarse la seguridad como un tema exclusivo del fabricante de la carretilla por más que éste prevea salvaguardas de todo tipo para delimitar las posibles ocasiones de peligro. Sólo una adecuada gestión en las cuatro áreas pueden asegurar un bajo nivel de riesgo.

### 1. *Requisitos correspondientes al equipo:*

Los diversos componentes de la carretilla se expresan en la figura 1:



**Figura. 1**

### **Pórtico de seguridad**

Es un elemento resistente que debe proteger al conductor frente a la caída de carga, y al vuelco de la carretilla. La mayoría de las carretillas la llevan de acuerdo con las normas A.N.S.I. (American National Standards Institute), F.E.M., I.S.O., etc. Puede estar cubierto de una superficie de vinilo contra inclemencias del tiempo.

### **Placa portahorquillas**

Es un elemento rígido situado en la parte anterior del mástil que se desplaza junto con la plataforma de carga. Amplía la superficie de apoyo de las cargas impidiendo que la misma pueda caer sobre el conductor.

### **Asiento amortiguador y ergonómico**

- El asiento deberá ser estable para el conductor y se tendrán en cuenta los principios de la ergonomía, de forma que sujete los riñones del operario y lo haga lateralmente frente a giros bruscos de la carretilla.
- El asiento deberá reducir al mínimo razonable las vibraciones que se transmitan al conductor. (existen normas que fijan el nivel de vibraciones máximo que puede recibir un operario globalmente aplicadas en los pies, espalda y en posición sentado (ISO-2631).
- El anclaje del asiento deberá resistir todas las tensiones a las que está sometido.
- Si la máquina está equipada de una estructura de protección para el vuelco, el asiento deberá ir provisto de un cinturón de seguridad.

### **Mandos.**

Desde el puesto de conducción se deberán poder maniobrar todos los instrumentos de mando necesarios para el funcionamiento de la máquina.

Los pedales deberán presentar una superficie antideflagrante y ser de fácil limpieza, así mismo deberán estar dispuestos de tal forma que exista un mínimo riesgo de confusión.

### **Protector tubo de escape**

Dispositivo aislante que envuelve el tubo de escape e impide el contacto con él de materiales o personas evitando posibles quemaduras o incendios.

### **Silenciador con apagachispas y purificador de gases**

Son sistemas que detienen y apagan chispas de la combustión y además absorben los gases nocivos para posibilitar los trabajos en lugares cerrados.

### **Paro de seguridad de emergencia**

Paro automáticamente el motor en caso de emergencia o situación anómala.

### **Placas indicadoras**

Todas las carretillas deberán llevar las siguientes placas indicadoras principales:

- Placa de identificación. Datos fabricante.

- Placa de identificación de equipos amovibles. Datos del fabricante y además capacidad nominal de carga, presiones hidráulicas de servicio caso de equipo accionado hidráulicamente, y una nota que ponga "Advertencia: Respete la capacidad del conjunto carretilla-equipo".
- Presión de hinchado de neumáticos.

### **Inmovilización, protección contra maniobras involuntarias y los empleos no autorizados**

Todas las carretillas deben llevar un freno de inmovilización que permita mantenerlo inmóvil con su carga máxima admisible y sin ayuda del conductor con la pendiente máxima admisible. La carretilla debe llevar un dispositivo de enclavamiento, por ejemplo de llave, que impida su utilización por parte de una persona no autorizada.

### **Avisador acústico y señalización luminosa marcha atrás**

Necesario para anunciar su presencia en puntos conflictivos de intersecciones con poca visibilidad. Su potencia debe ser adecuada al nivel sonoro de las instalaciones anexas.

### **Ruido.**

**Cada modelo de carretilla tiene una respuesta distinta respecto al nivel de ruido que genera y debe atenderse principalmente a los siguientes puntos:**

- Motor eléctrico.
- Ventilador.
- Tubo de escape.
- Entrada de aire.
- Circuitos hidráulicos.
- Transmisión.
- Resonancia del protector del conductor.
- Vibraciones de todo tipo en la plataforma.

La insonorización del motor térmico es uno de los medios más evidentes en la reducción del nivel sonoro de las carretillas de combustión, aunque no el único. Para las carretillas eléctricas y las de

combustión se debe considerar el ruido generado por las transmisiones hidrostáticas e hidrodinámicas, así como el de las bombas de elevación y manutención.

## **2. Requisitos correspondientes a la carga:**

Dentro de este apartado se diferencia entre:

- Instrucciones de manipulación.
- Estabilidad de la carga.
- Manipulación de las cargas.

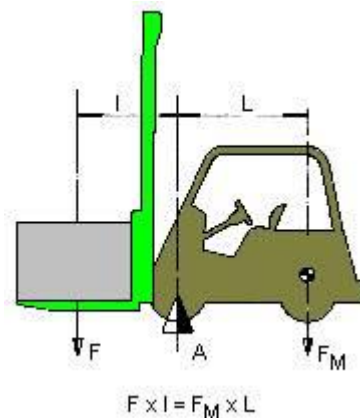
### **Instrucciones de manipulación:**

- Nunca intentar realizar operaciones que superen las capacidades de la carretilla elevadora o del accesorio.
- Queda terminantemente prohibido transportar y elevar personas con la carretilla elevadora.
- Presentar las horquillas perpendicularmente respecto a la carga por elevar, teniendo en cuenta la posición del centro de gravedad de ésta.
- Nunca elevar una carga con una sólo horquilla.
- Nunca elevar una carga eslingada con una sola horquilla o tablero.
- Comprobar la estabilidad y la firmeza del suelo antes de poner en el suelo la carga.
- Nunca maniobrar la carga cuando la carretilla esté en movimiento.
- Conservar permanentemente una buena visibilidad a lo largo del recorrido, bien en visión directa (mirar en dirección de la marcha atrás) bien en visión indirecta mediante los retrovisores panorámicos para verificar la presencia eventual de personas, animales, agujeros, obstáculos, cambio de pendiente...

### **Estabilidad de las cargas**

La estabilidad o equilibrio de la carretilla está condicionada por la posición del centro de gravedad, el cual varía en función de la diversidad de trabajos y los distintos volúmenes que se manejan.

El equilibrio de una carretilla se mantendrá siempre que se cumpla la ecuación: (Ver Figura 2)



**Figura 2. En posición estática la máquina está en equilibrio**

$$F \times I = F_M \times L$$

F: Peso de la carga

$F_M$  : Peso de la máquina y contrapesos

I: Brazo de palanca de la carga

L: Brazo de palanca del peso de la carretilla

Los valores de la carretilla son fijos por lo que el peso de la carga y su distancia al eje que pasa por la ruedas delanteras son las variables que deberán conocerse previamente a la ejecución de los movimientos, para asegurar el equilibrio. Para ello, existe una relación entre capacidad nominal y distancia del c.d.g. al talón (extremo interior) de la horquilla según la Tabla 1.

Capacidad nominal	Distancia del c.d.g. a talón de horquilla
< 1.000 kg	0,4 m
1.000 + 5.000 kg	0,5 m
5.000 + 10.000 kg	0,6 m

**Tabla 1**

Lo anterior se deberá complementar con la utilización de contenedores, paletas con la carga flejada, etc. que impidan la caída total o parcial de las cargas transportadas.

### **Manipulación de cargas**

La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar, bajo los siguientes criterios, en las diferentes fases del transporte: (Ver Figura 3 Fases a, b, c, d, e y f).



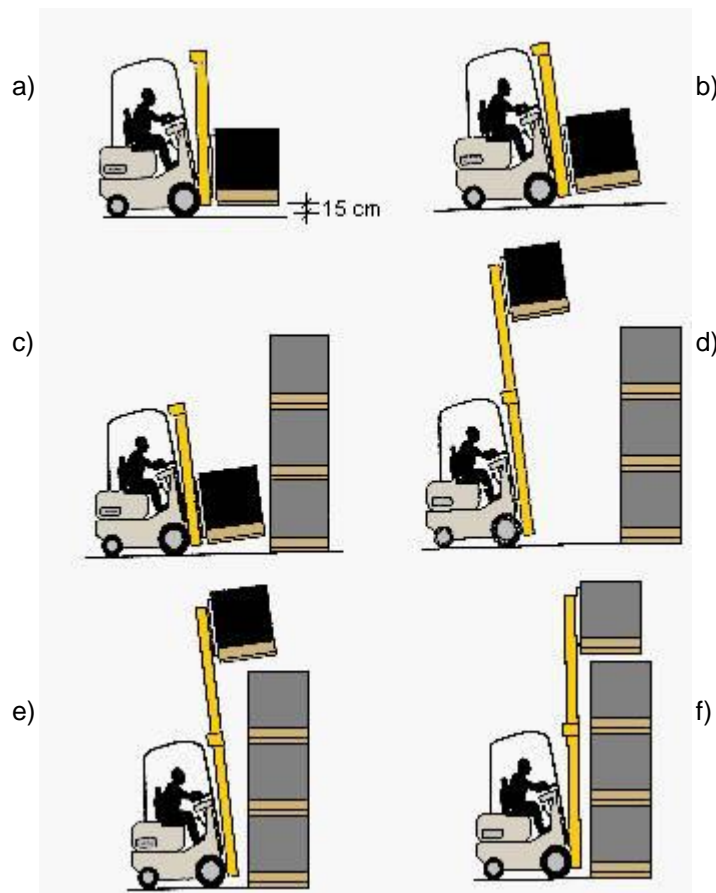


Figura 3

- a. Recoger la carga y elevarla unos 15 cms. sobre el suelo.
- b. Circular llevando el mástil inclinado el máximo hacia atrás.
- c. Situar la carretilla frente al lugar previsto y en posición precisa para depositar la carga.
- d. Elevar la carga hasta la altura necesaria manteniendo la carretilla frenada. Para alturas superiores a 4 mts. programar las alturas de descarga y carga con un sistema automatizado que compense la limitación visual que se produce a distancias altas.
- e. Avanzar la carretilla hasta que la carga se encuentre sobre el lugar de descarga.
- f. Situar las horquillas en posición horizontal y depositar la carga, separándose luego lentamente.

Las mismas operaciones se efectuarán a la inversa en caso de desapilado.

La circulación sin carga se deberá hacer con las horquillas bajas.

### **3. *Requisitos correspondientes al entorno:***

La carretilla debe adaptarse a los locales en los que va a trabajar y a su vez el diseño de los ámbitos donde deba moverse la carretilla se ajustará a las características de dichos ingenios. Así pues, se deberán tomar en cada caso las siguientes medidas:

#### **Locales**

Se debe utilizar una carretilla compatible con el local donde debe operar. Así en función de si debe trabajar al aire libre, en locales cubiertos pero bien ventilados o en locales cerrados de ventilación limitada, se elegirá la fuerza motriz de la máquina y depuradores de gases de escape. Además según lo mismo, la carretilla deberá estar provista de iluminación propia a no ser que sólo trabaje en locales al aire libre y en horas diurnas.

Es necesario prever un lugar para guardar las carretillas así como para efectuar labores de mantenimiento.

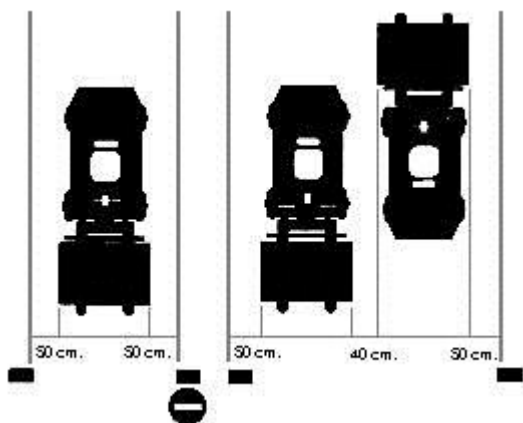
#### **Suelos**

Los suelos deben ser resistentes al paso de las carretillas en el caso de máxima carga y antiderrapantes de acuerdo con el tipo de rueda o llanta utilizada.

Deberán eliminarse cualquier tipo de agujeros, salientes o cualquier otro obstáculo en zonas de circulación de carretillas.

#### **Pasillos de circulación**

El diseño de los pasillos de circulación debe cumplir las siguientes normas: (Ver Figura 4)



**Figura 4**

- La anchura de los pasillos no debe ser inferior en sentido único a la anchura del vehículo o a la de la carga incrementada en 1 metro.
- La anchura, para el caso de circular en dos sentidos de forma permanente, no debe ser inferior a dos veces la anchura de los vehículos o cargas incrementado en 1,40 metros.

### **Puertas u otros obstáculos fijos**

Las puertas deben cumplir lo indicado en el apartado de pasillos y su altura ser superior en 50 cm a la mayor de la carretilla o de la carga a transportar. La utilización de puertas batientes exigirá la existencia de una zona transparente que posibilite una visibilidad adecuada.

Habrá que tener en cuenta la existencia de entramados, canalizaciones aéreas, etc. en los lugares de paso de las carretillas.

### **3. *Requisitos correspondientes al operador:***

El factor humano es sin duda el más importante, de su criterio depende en buena parte el nivel de seguridad en el trabajo.

Los factores más destacados que le afecten y las acciones más recomendadas para una selección del conductor son:

- Edad no inferior a 18 años, por evidentes razones de capacidad física en trabajos que pueden comprometer el desarrollo del individuo, además de estar prohibido por el Decreto nº 58-628 de 19.7.58.

- Haber sobrepasado un adecuado examen médico anual no habiendo presentado enfermedades ni deficiencias físicas que le impidan el manejo de las máquinas a pleno rendimiento. Las enfermedades de bronquios y pulmonares son sensibles a las atmósferas polvorientas tan frecuentes en el manejo de materiales a granel. No deben afectarle los cambios bruscos de temperatura que se producen en el llenado de frigoríficos. Las artrosis, hernias discales, etc., imposibilitan para conducir al deber soportar vibraciones originadas por la marcha de la máquina al carecer, obligada por diseño, de suspensiones. Como en el caso de la seguridad vial, la ingestión de fármacos tranquilizantes, somníferos, etc., lo inhabilitan para el cometido.
- La amputación de más de un dedo en una mano es un factor limitativo.
- La capacidad de visión en ambos ojos debe ser, como mínimo de 7 de 10. Agudeza y campo de visión sin limitaciones fuera de lo normal. Debe poder distinguir los colores perfectamente, sin asomo de daltonismo.
- El oído es otro aspecto que pasa desapercibido en exámenes rutinarios y que tiene importancia en trabajos comprometidos como es el caso de portuarios, fundiciones, etc., donde el tráfico del área de trabajo incluye el paso de trenes, camiones u otras carretillas y el nivel de ruido es alto.

### **Responsabilidad**

El conductor de la carretilla es responsable de un buen uso de su carretilla tanto en lo que se refiere a:

- Seguridad en general en el centro de trabajo: El conductor es responsable de las distintas situaciones que puede generar o provocar por su actuación incorrecta.
- Vehículo y carga. El coste económico de la carretilla y de las cargas manipuladas condiciona a que el conductor deba ser persona preparada y por ello responsable del equipo que maneja.

### **Utilización de las carretillas elevadoras:**

*Aptitud al puesto de conducción.*

- Nunca conducir con las manos o calzado húmedos o grasientos.
- Para mayor comodidad, ajustar convenientemente el asiento del conductor y adoptar una posición correcta en el puesto de conducción.

- El conductor debe quedar siempre en posición normal en el puesto de conducción. Queda terminantemente prohibido dejar pasar los brazos, piernas o en general, cualquier parte del cuerpo fuera del puesto de conducción de la carretilla.
- Acordarse siempre de ajustar el cinturón de seguridad, y ajustarlo convenientemente.
- Nunca autorizar la subida de ningún pasajero en la carretilla y en el puesto de conducción.

*Antes de arrancar la carretilla:*

Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la carretilla que contemple los puntos siguientes:

- Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).
- Fijación y estado de los brazos de la horquilla.
- Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico.
- Niveles de aceites diversos.
- Mandos en servicio.
- Protectores y dispositivos de seguridad.
- Frenos de pie y de mano.
- Embrague, etc.

Comprobar también las posibles fugas de aceite, de combustible o de líquido.

En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicarse al servicio de mantenimiento y no utilizarse hasta que no se haya reparado.

Toda carretilla en la que se detecte deficiencia o se encuentre averiada deberá quedar claramente fuera de uso advirtiéndolo mediante señalización. Tal medida tiene especial importancia cuando la empresa realiza trabajo a turnos.

*Arranque de la carretilla elevadora.*

Se debe arrancar o maniobrar la carretilla únicamente cuando el conductor está sentado en su puesto de conducción con el cinturón de seguridad puesto y ajustado.

- Comprobar que la palanca del inversor de marcha se encuentra en neutro.

- Observar todos los instrumentos de control inmediatamente tras el arranque, cuando el motor está caliente, y a intervalos regulares durante la utilización, de forma a detectar rápidamente posibles anomalías y poder remediarlo cuanto antes.
- En caso de que un instrumento no señale la correcta indicación, para el motor e iniciar, de inmediato las operaciones requeridas.

#### *Conducción de la carretilla elevadora*

- Mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
- Emplear frecuentemente los retrovisores y mantenerlos siempre limpios y debidamente ajustados.
- Siempre efectuar los desplazamientos de la carretilla con las horquillas o el accesorio a unos 300 mm del suelo, es decir en posición de transporte.
- Disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
- Circular por el lado de los pasillos de circulación previstos a tal efecto manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le precedan y evitando adelantamientos.
- Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- Transportar únicamente cargas preparadas correctamente y asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura de la carga en función de la altura de paso libre.
- Deben respetarse las normas del código de circulación, especialmente en áreas en las que pueden encontrarse otros vehículos.
- No transportar cargas que superen la capacidad nominal.
- No circular por encima de los 20 Km/h. en espacios exteriores y 10 Km/h. en espacios interiores.
- Nunca dejar el motor en funcionamiento cuando el conductor esté ausente.

#### *Circulación por rampas*

La circulación por rampas o pendientes deberá seguir una serie de medidas que se describen a continuación: (ver Figura 5)



**Figura 5**

- Si la pendiente tiene una inclinación inferior a la máxima de la horquilla ( $\alpha < \beta$ ) se podrá circular de frente en el sentido de descenso, con la precaución de llevar el mástil en su inclinación máxima.
- Si el descenso se ha de realizar por pendientes superiores a la inclinación máxima de la horquilla ( $\alpha > \beta$ ), el mismo se ha de realizar necesariamente marcha atrás.
- El ascenso se deberá hacer siempre marcha adelante.

#### *Parada de la carretilla.*

Antes de parar la carretilla tras un trabajo intensivo, dejar el motor térmico funcionar al ralentí durante un momento, para permitir al líquido de refrigeración y al aceite rebajar la temperatura del motor y de la transmisión.

- Cuando el conductor abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.
- Asimismo la horquilla se dejará en la posición más baja.

#### *Conducción de la carretilla por la vía pública.*

- Los conductores de carretillas que circulan por la vía pública deben someterse a las disposiciones generales relativas a la circulación por carretera.
- Comprobar que la luz giratoria esté colocada y que funciones.



## RIESGOS Y SU PREVENCIÓN

Los principales riesgos y su prevención se especifican en la siguiente tabla:

Riesgo	Prevención
<b>Caída de cargas transportadas</b>	<p>Constituir correctamente las cargas, paletas, elementos bien solidarizados mediante flejado o recubrimiento en vacío.</p> <p>Ubicación correcta de la carga.</p> <p>Evitar el enganche, el choque contra estanterías, etc.</p> <p>Buena visibilidad e iluminación.</p>
<b>Caída de elementos grandes</b>	<p>Existencia de protege-conductor o techo protector.</p>
<b>Caída de pequeños elementos</b>	<p>Utilización de contenedores (cajas, paletas) bien adaptados.</p> <p>No sobrepasar los bordes de la caja por parte de los objetos.</p> <p>Cabina dotada de protege-conductor de malla o parrilla.</p>
<b>Caída de objetos almacenados</b>	<p>Presencia de un protege-conductor adaptado a la altura de almacenamiento y al peso de las unidades apiladas.</p> <p>Constitución de apilados estables de altura razonable, sobre suelo horizontal y resistente. Estanterías bien adaptadas.</p> <p>Vigilar que no se enganchen los elementos apilados, las estanterías con partes de la carretilla (brazo de la horquillas, mástil, etc.).</p> <p>No empujar las bases de las pilas con la carretilla.</p>
<b>Caída del conductor</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>al subir o bajar</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>en marcha</b>	<p>Estribo correcto, antiderrapante.</p> <p>Empuñadura vertical, a lo largo del mástil.</p> <p>Nunca inclinarse hacia el exterior.</p> <p>Utilización de cinturón de seguridad, tipo "automóvil".</p> <p>No dejar sobrepasar una parte del cuerpo fuera del gálibo de la carretilla.</p>
<b>Caída o basculamiento de la carretilla</b>	<p>Pasadizos de circulación sólidos, lisos, horizontales y bien delimitados.</p> <p>No aproximadamente a los bordes de los muelles.</p> <p>Verificar posición, fijación, capacidad y el estado de los puentes de carga.</p> <p>Verificar el bloqueo de los vehículos, camiones, vagones, antes de introducirse en ellos.</p>

Riesgo	Prevención
<p><b>Vuelco de la carretilla</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ <b>circulando</b></li> <li>☑ <b>en apilado/ desapilado</b></li> </ul>	<p>Elegir una carretilla estable tanto lateral como longitudinal.</p> <p>Evitar cambios de dirección bruscos, virajes con poco radio, a velocidad exagerada o en parte baja de un descenso rápido.</p> <p>Circular en vacío con la horquilla bajada.</p> <p>No circular al bies en una pendiente, seguir la línea de mayor pendiente.</p> <p>No evolucionar con la carga alta.</p> <p>No elevar una carga que exceda de la capacidad nominal.</p> <p>Respetar las indicaciones de la placa de carga.</p> <p>No elevar cargas para las que la parte posterior de la carretilla tienda a despegarse.</p> <p>Volver a descender lentamente, o bruscamente, cargas demasiado pesadas.</p>
<p><b>Colisiones-choques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ <b>con estructuras fijas</b></li> <li>☑ <b>circulando</b></li> </ul>	<p>Carretilla con máxima visibilidad.</p> <p>Conducir prudentemente.</p> <p>Mantener la máxima visibilidad a pesar de ir cargando.</p> <p>Buen iluminación, evitando deslumbramientos y contrastes exagerados.</p> <p>Señalización de obstáculos fijos.</p> <p>Circuitos de circulación sin obstáculos (vigas, canalizaciones, etc.)</p> <p>Frenos en buen estado.</p> <p>Suelos limpios no deslizantes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>☑ <b>con obstáculos en el suelo</b></li> <li>☑ <b>con otros vehículos</b></li> </ul>	<p>Circular con los brazos de horquilla a 0,15 m por encima del suelo.</p> <p>Delimitación y señalización de los circuitos en los vehículos normales de los dedicados a las carretillas.</p> <p>Anchura suficiente de circuitos sobre todos en los de doble circulación.</p> <p>Reducir el número de intersecciones, prever stops, sentidos únicos y buena señalización.</p> <p>Limitación de velocidad.</p> <p>Utilizar alarma sonora antes de un cruce y reducir velocidad en lugares peligrosos.</p> <p>Evitar adelantamiento y guardar las distancias.</p> <p>No circular de noche sin suficiente iluminación.</p> <p>Vigilar al atravesar vías férreas.</p>
<p><b>Caída de una persona transportada</b></p>	<p>Prohibición formal de transportar a otra persona, salvo si el apartado está especialmente adaptado (asiento) pero con las mismas seguridades que el carretillero.</p> <p>Prohibición máxima de transportar personas sobre la horquilla.</p>

Riesgo	Prevención
<b>Contactos con órganos móviles de la carretilla</b>	<p>Protectores e órganos mecánicos en movimiento (parrillas o pantallas transparentes).</p> <p>Reparación e inspección del motor con éste parado, siempre que sea posible.</p>
<b>Condiciones climáticas</b>	<p>Techo de protección contra la lluvia o el sol no impida la visibilidad.</p> <p>Cabina cerrada, rígida o flexible.</p> <p>Climatización por toma de aire caliente.</p> <p>Utilización de cristales de seguridad.</p> <p>Ropa de trabajo, guantes, botas aislantes.</p> <p>Vestidos calefactantes eléctricos.</p>
<b>Exposición a ruidos</b>	<p>Térmicas: Silencioso de escape eficaz. Capotaje insonorizado.</p> <p>Eléctricas: Bomba hidráulica poco ruidosa.</p> <p>Eventual utilización de protectores individuales contra el ruido.</p>
<b>Vibraciones del vehículo</b>	<p>Superficies de circulación lisas.</p> <p>Utilizar neumáticos.</p> <p>Asiento diseñado ergonómicamente regulable en altura y en alejamiento.</p> <p>Utilización de cinturón lumbo-abdominal</p>
<b>Polución de la atmósfera</b>	<p>Aireación en locales con carretillas térmicas.</p> <p>Regulación a menudo de la carburación de los motores térmicos.</p> <p>Utilización de motores de ignición transistorizada.</p> <p>Utilización de motores eléctricos en locales mal ventilados.</p> <p>Depuradores de gases de escape.</p>
<b>Incendios y explosiones</b>	<p>Extintor en carretillas que presentan riesgo de incendio.</p> <p>Verificar la estanqueidad de los tubulares y órganos por donde se transmite el carburante.</p> <p>Mantener los tubulares y los silenciadores en buen estado.</p> <p>Carretillas antideflagrantes en locales con riesgo de incendio y explosión, preferiblemente eléctricas.</p> <p>Llenar el depósito de carburante al aire libre.</p> <p>Prohibido fumar.</p>
<b>Naturaleza del producto transportado</b>	<p>Pantallas anticalor, antirradiaciones, protección individual contra los productos tóxicos.</p>

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

El equipo de protección personal recomendado es el siguiente:

- Traje

Mono de mangas, amplio que no moleste la conducción adaptado a las condiciones climáticas. Evitar bolsillos exteriores, presillas u otras partes susceptibles de engancharse a los mandos.

- Guantes

Resistentes y flexibles para no molestar la conducción.

- Calzado

De seguridad con punteras metálicas y con suelas antideslizantes, cuando además el operario en su puesto de trabajo debe actuar operaciones de mantenimiento manual.

- Casco

Aconsejable llevar casco de seguridad.

- Cinturón lumbo-abdominal

Conveniente para jornadas de trabajo largas y zonas de circulación poco uniformes.

## MANTENIMIENTO

El mantenimiento preventivo es indispensable para el buen funcionamiento de las carretillas de manutención.

Como principio básico se deberán seguir las normas dictadas por el constructor según las reglas siguientes:

El entretenimiento deberán realizarlo únicamente personal cualificado y autorizado.

Se revisarán periódicamente los frenos, dirección, avisadores, iluminación, reguladores, válvulas de descarga del circuito de elevación y mecanismos de inclinación y elevación. Asimismo se hará lo propio con los sistemas hidráulicos, en especial lo concerniente a fugas interiores o exteriores.

Se revisarán periódicamente los protectores y dispositivos de seguridad.

Las baterías, motores, controles, interruptores fin de carrera, dispositivos de protección, cables, conexiones y sobre todo el buen estado de aislamiento de la instalación eléctrica deben ser inspeccionados periódicamente.

Los neumáticos deberán verificarse para descubrir cualquier indicio de deterioro de los flancos y de las llantas.

Deberá mantenerse la presión descrita por el fabricante.

## EQUIPOS AUXILIARES

Aunque las funciones primarias de las carretillas elevadoras son la carga, traslación y descarga a distintos niveles de materiales diversos, su utilización acoplando una plataforma de trabajo para efectuar trabajos en altura esporádicos y de corta duración puede presentar una serie de ventajas desde el punto de vista de seguridad frente a otros medios de acceso a alturas como pueden ser las escaleras manuales. Esta seguridad se debe complementar, una vez decidida su utilización para una intervención concreta, con un acoplamiento plataforma-horquillas de la carretilla perfecto y seguro y la colocación del conjunto lo más cerca posible del punto de intervención como paso previo a la elevación de la plataforma con el operario en su interior.

La creciente utilización de plataformas de trabajo de uso temporal acopladas a las horquillas de las carretillas elevadoras sirve de base para la elaboración de este módulo con el objetivo de dar consejos y normas para que el conjunto plataforma-carretilla sea seguro para el usuario de la misma (figura 6).



**Figura 6: Vista general de un conjunto plataforma-carretilla elevadora**

Se excluyen de este módulo los casos en que haya movimiento de materiales o personas de un nivel a otro, para los que no se deben utilizar este tipo de conjunto. Tampoco se deben utilizar para elaborar pedidos o recoger materiales almacenados en altura para lo que existen distintos tipos de aparatos o máquinas especialmente diseñados para ello.

El contenido de esta nota técnica abarca los riesgos relativos a la utilización y los sistemas de prevención y protección necesarios para anular o reducir al máximo los riesgos relacionados.

### **1. Riesgos:**

Los riesgos más importantes que se presentan en el uso de plataformas de trabajo sobre las horquillas de las carretillas elevadoras son los siguientes:

- Caída de altura de personas mientras se encuentran sobre la plataforma en una posición elevada.
  - Caída de objetos, herramientas u otros utensilios sobre personas o equipos situados en la vertical de la zona de operación.
  - Atrapamiento entre alguna parte de la plataforma y partes de la propia carretilla como pueden ser el mástil o transmisiones o contra estructuras, paredes o techos en los que se deben realizar los trabajos.
  - Atrapamiento entre alguna parte del conjunto plataforma-carretilla y el suelo como consecuencia de su inclinación o vuelco por circunstancias diversas como puede ser efectuar trabajos en superficies con mucha pendiente.
  - Contacto eléctrico directo o indirecto con líneas eléctricas aéreas de baja tensión.
  - Golpes de las personas o de la propia plataforma de trabajo contra objetos móviles o fijos situados en la vertical de la propia plataforma.

#### **1. Sistemas de prevención y protección:**

Cuando una carretilla elevadora es utilizada con una plataforma de trabajo acoplada durante una parte importante de su tiempo de trabajo, la plataforma de trabajo deberá estar especialmente diseñada para ello. Así pues una carretilla normal utilizada en combinación con una plataforma de trabajo deberá reunir una serie de características técnicas y de seguridad que hagan seguro el conjunto. Destacamos las medidas de seguridad de la plataforma de trabajo y de la carretilla independientemente y además consideramos el caso en que la plataforma incorpore mandos de control autónomo de sus movimientos y por tanto las características que deben reunir.

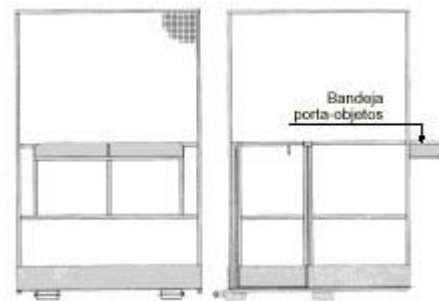
## 1.1 Plataforma de trabajo

### Diseño

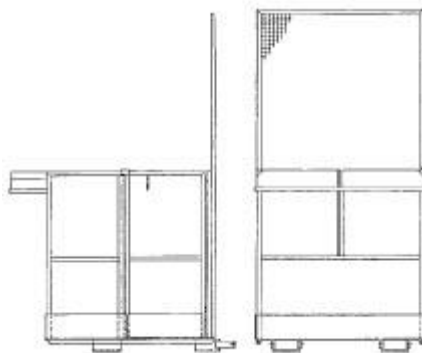
La plataforma de trabajo debe estar diseñada de forma segura, fabricada de material de seguridad, de resistencia adecuada y mantenida limpia. Es conveniente que lleven acopladas unas bandejas portaobjetos situadas preferentemente en la parte delantera sobre las barandillas evitando de ésta forma que las herramientas se dejen sobre la superficie de la plataforma. Existen diversos tipos de los que destacamos dos: Conjunto unitario fijo con o sin protección superior y conjunto plegable (figura 7).



Plataforma de trabajo plegable



Plataforma de trabajo fija con protección superior



Plataforma de trabajo fija sin protección superior

**Figura 7: Tipos de plataformas de trabajo y detalle de las bandejas portaobjetos**



### *Capacidad de carga*

El peso del conjunto de la plataforma junto con el personal que debe utilizarla, herramientas, materiales, etc. no debe superar la mitad de la carga máxima admisible a la altura máxima de elevación tomando como referencia los datos dados por el fabricante. Esta capacidad de carga debe ser disminuida, en caso necesario, cuando se utilicen otros accesorios cuyo peso hará decrecer la capacidad de carga de la carretilla a los efectos indicados anteriormente. Por ejemplo accesorios para desplazamientos laterales.

### *Carga máxima admisible*

Sobre la plataforma se debe fijar una placa indicando su propio peso, la carga máxima admisible (se aconseja no supere los 300 kg) y la categoría de carretilla sobre la que se puede utilizar. Se recomienda no utilizar carretillas elevadoras con una capacidad de carga inferior a 1500 kg.

### *Altura de trabajo*

La altura máxima de trabajo se debe limitar a 5 metros. Para alturas superiores se deben utilizar otros equipos.

### *Dimensiones*

Las dimensiones de la base de la plataforma deberán ser lo más pequeñas posibles compatibles con el número máximo de personas que deban trabajar sobre la misma y que en cualquier caso permita realizar los trabajos adecuadamente. Las dimensiones más comunes son de 1000 x 800 mm y de 1000 x 1000 mm siendo la segunda cifra la longitud en la dirección de la marcha. En cuanto a la altura de la parte trasera más próxima al mástil debe ser de 1900 mm como mínimo, con un tamaño de abertura del enrejillado compatible con la distancia a la zona de posible atrapamiento.

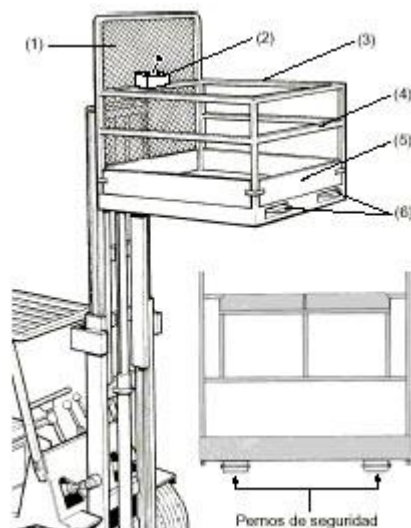
### *Número máximo de personas*

El número máximo de personas a transportar no excederá de dos.

### *Utilización*

La plataforma debe estar fijada de forma segura al sistema de elevación u horquillas de la carretilla. Si se ha diseñado para ser utilizada con las horquillas, la plataforma debe estar provista de canales cerrados situados en su parte inferior de unas dimensiones adecuadas a la forma de las horquillas; cuando se utilice la plataforma, las horquillas deberían introducirse preferentemente de forma total en los canales y si no es así como mínimo deberá introducirse el 75 % de la longitud de la plataforma paralela a los brazos. Una vez introducida la plataforma se deberá elevar a

aproximadamente a 1 m de altura y se pasarán dos pernos situados detrás de la base de la plataforma y asegurados a su vez con dos cadenas de forma que la misma no se pueda salir a través de las horquillas (figura 8)



- (1) Pantalla protectora de la zona accesible del mástil
- (2) Mandos de control
- (3) Barandillas
- (4) Barra intermedia
- (5) Rodapiés
- (6) Canales de introducción de las horquillas

**Figura 8. Sistemas de protección de la plataforma de trabajo**

#### *Sistemas de protección*

El perímetro de la plataforma se deberá proteger en su totalidad por una barandilla superior situada entre 900 y 1100 mm de la base, un rodapiés con una altura mínima de 100 mm y una barra intermedia situada aproximadamente a una distancia media entre la parte superior del rodapié y la parte inferior de la barandilla superior. Otro sistema de protección del perímetro de la parte inferior de la barandilla superior igualmente efectivo es la utilización de tela metálica. Las barandillas deberán tener una resistencia de 150 kg/ml. Por último los rodapiés y barra intermedia una resistencia similar, estando firmemente fijadas a la estructura de la plataforma. (figura 8).

La parte posterior de la plataforma deberá aislarse del mástil y su mecanismo de funcionamiento mediante una pantalla o guarda de resistencia y tamaño adecuado. (figura 8).

Cuando existan riesgos de golpes en la cabeza de los operarios podría instalarse una protección móvil de diseño adecuado y fijada aprovechando los montantes de la plataforma siempre que no dificulte los trabajos que vayan a realizarse.

Si la plataforma está dotada de una puerta de acceso, sólo se deberá poder abrir hacia adentro y en ningún caso cuando la plataforma esté subiendo o bajando o en posición elevada de trabajo. Debe ser de autocierre y quedar automáticamente bloqueada en la posición cerrada. Este sistema puede reforzarse instalando otro sistema de bloqueo redundante garantizando de esta forma que la puerta no se pueda abrir en ningún caso una vez que la plataforma empieza a elevarse.

Como norma complementaria el operador de la carretilla debe permanecer en su puesto de conducción durante los trabajos para poder actuar en caso de que se produzca cualquier incidencia.

#### *Superficie*

El suelo de la plataforma debe ser horizontal, antideslizante y diseñado para evitar la acumulación de agua u otros líquidos.

#### *Pintura*

La plataforma debería estar pintada de un color visible y las protecciones perimetrales a franjas inclinadas alternadas en negro y amarillo.

## **2.2 Carretilla elevadora**

Antes de utilizar cualquier carretilla elevadora por primera vez con una plataforma de trabajo es básico consultar con el fabricante o suministrador si el diseño de la misma permite su utilización con una plataforma de trabajo acoplada y si la plataforma de trabajo de la que se dispone es la adecuada al tipo y características de las horquillas de la carretilla.

Las carretillas elevadoras que puedan acoplar una plataforma de trabajo deberán limitar, en las condiciones efectivas de uso, los riesgos de vuelco mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que quede espacio suficiente para el trabajador o los trabajadores transportados entre el suelo y determinadas partes de la carretilla o una estructura que mantenga al trabajador o trabajadores sobre el asiento de conducción e impida que puedan quedar atrapados por partes de la carretilla volcada.

Por otra parte si la carretilla está provista de un mástil basculante, se deberán tomar las medidas técnicas adecuadas para asegurar que el mástil permanece en posición vertical durante todo el tiempo en que se esté utilizando la plataforma. De forma análoga si la carretilla está provista con

un sistema de desplazamiento lateral, éste debería permanecer en su posición central mientras se utiliza con la plataforma.

La carretilla deberá estar provista de sistemas que impidan el accionamiento inadvertido de los sistemas de mando durante su utilización con la plataforma de trabajo. Las carretillas elevadoras nuevas fabricadas para ser utilizadas con plataformas de trabajo deberían tener un mínimo de dos cadenas o cables de elevación.

En general se cumplirá lo dispuesto en 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, en particular lo indicado en el **Anexo I apartado 1** Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo, el apartado 2.1 Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo móviles en sus subapartados e), f) y g).

### **2.3. Montaje y características de los mandos de control autónomo de las plataformas de trabajo**

Para el caso en que se usen frecuentemente plataformas de trabajo sobre carretillas elevadoras, la elevación o descenso de las mismas se debería poder realizar independientemente mediante un mando instalado en la propia plataforma. Esto sería aconsejable incluso en casos de utilización menos frecuente (figura 8).

Los mandos más importantes a instalar serían los de ascenso y descenso de la plataforma y dos mandos de emergencia, uno de parada del movimiento y otro de bajada de la plataforma en caso de avería o cualquier tipo de emergencia. El mando de subida o bajada situado en la plataforma estará diseñado y situado de forma que no pueda ser accionado inadvertidamente y ser del tipo manivela de hombre muerto o sea debe ser accionado o presionado de forma continua para efectuar los movimientos de subida o bajada.

La ubicación ideal es en el centro de la parte posterior de la plataforma de forma que mantenga alejadas las manos de los bordes de la misma mientras la plataforma sube o baja.

El sistema de parada de emergencia del movimiento de la carretilla debe funcionar automáticamente debiendo estar enclavado con el del movimiento de la carretilla para asegurar que no puede ser superada una velocidad máxima de seguridad de 2,5 km/h mientras la plataforma está en posición elevada.

El mando de emergencia debe permitir bajar la plataforma en caso de avería o cualquier tipo de emergencia como se ha dicho. Este mando debe estar situado preferentemente a nivel del suelo y estar diseñado de forma que sea imposible accionarlo accidentalmente.

*Normas de utilización*

Debe estar completamente prohibido que cualquier persona permanezca sobre la plataforma en posición elevada cuando la carretilla efectúe algún movimiento salvo que la plataforma de trabajo disponga del sistema de parada de emergencia del movimiento, en cuyo caso se permiten pequeños movimientos de situación o traslación a un nuevo punto de operación hechos a una velocidad máxima de 2,5 km/h. En cualquier caso, al efectuar cualquier movimiento por pequeño que sea, se deberá tener especial cuidado para evitar cualquier tipo de atrapamiento entre la plataforma y la zona de operación; para ello el operador de la carretilla estará en comunicación continua con el operario situado sobre la plataforma para coordinar los movimientos.

La zona de trabajo ocupada por el conjunto carretilla-plataforma debe delimitarse con conos, luces o señales siempre que exista la posibilidad de acercamiento de otros vehículos o puedan caer objetos desde la plataforma o por el tipo de trabajo que se efectúa. En caso necesario durante la realización de trabajos debe cesar cualquier actividad u operación que se esté realizando en sus proximidades.

Los trabajos a realizar desde la plataforma se ceñirán al área delimitada por las protecciones en el caso de trabajos en el techo debiéndose modificar en caso de desplazamiento. Para trabajos en paredes la plataforma se debe aproximar lo máximo posible a la pared. En ningún caso el operario se asomará o inclinará con parte de su cuerpo fuera de los límites de la plataforma debiendo en todo caso mover la carretilla con los límites de velocidad indicados para acceder a otros puntos de operación más alejados de la posición inicial. En cualquiera de éstos casos la altura máxima de trabajo se limitará a 5 metros.

Todos los operarios de carretillas así como las personas que deban trabajar sobre las plataformas deberán ser adiestradas adecuadamente proporcionándoles instrucciones completas sobre la forma segura de trabajar que deberían incluir la secuencia de acciones a realizar en caso de emergencia, entendiendo como tales movimientos bruscos de la carretilla o de bajada de la plataforma entre otras posibles.

En el caso de que la plataforma no disponga de mandos de control propios, el conductor de la carretilla deberá permanecer en su puesto mientras la plataforma se encuentre en posición elevada.

Es esencial que la carretilla sólo se utilice sobre superficies en buen estado y horizontales. Los operarios no debieran olvidar que cualquier pendiente puede afectar negativamente a la estabilidad de la carretilla.

En lugares de trabajo o áreas sometidas a un ruido elevado se deberá disponer de un sistema de comunicación, por ejemplo intercomunicadores de radio, entre el conductor de la carretilla y el o los operarios situados sobre la plataforma elevada de trabajo. En este caso será necesario que se disponga de algún sistema de atención complementario como puede ser un silbato o claxon para

un caso de emergencia. Si se utilizan sistemas de señales, deben utilizarse señales claras y concretas previamente conocidas por todos los implicados.

En trabajos en proximidades de líneas eléctricas aéreas de baja tensión se deberá cortar la corriente previamente al inicio de los trabajos. En caso de no poder cortar la corriente se deberán tomar las precauciones inherentes a dichos trabajos en especial guantes aislantes, alfombras aislantes, herramientas aislantes, vainas o caperuzas aislantes, etc.

En general además se cumplirá lo dispuesto en el **Anexo II apartado 2 del Real Decreto** ya citado sobre equipos de trabajo y que corresponde a la utilización de los equipos móviles automotores o no.

## **2.4. Equipos de protección individual**

### *Cascos de seguridad*

Cuando existan riesgos que puedan afectar a la cabeza de los operarios situados sobre la plataforma, como pueden ser algunas partes sobresalientes del techo, éstos deberán llevar cascos de protección. Especial atención habrá que tener en caso de líneas eléctricas aéreas o puentes-grúa en los que se deberán extremar las medidas de seguridad.

### *Cinturón de seguridad*

Para situaciones en que los trabajos se realicen a una altura superior a los 2 metros, como medida complementaria y siempre que se pueda anclar en un punto distinto de la propia plataforma sería conveniente que el operario que efectúe sus trabajos sobre la misma utilice un cinturón de seguridad con arnés.

## **2.5. Indicaciones**

La plataforma de trabajo debería llevar las siguientes indicaciones:

- “Peso máximo admisible y altura máxima de elevación”
- “Número máximo de personas”
- “Asegurarse que el freno de aparcamiento esta puesto y (cuando sea de aplicación) la transmisión esté en punto muerto antes de elevar la plataforma”
- “Prohibido utilizarse para subir o bajar materiales a o desde su lugar de almacenamiento”
- “Prohibido utilizarse por personas para subir o bajar entre distintos niveles”

- “Medidas de protección individual necesarias”

Las indicaciones estarán diseñadas y realizadas de forma que se vean claramente y sean duraderas. Cualquier indicación deberá variarse o ampliarse según varíen las características de las tareas a realizar en cada caso.

## **2.6. Mantenimiento**

Siguiendo las instrucciones del fabricante y con independencia del mantenimiento propio de la carretilla elevadora, se deberá efectuar un mantenimiento periódico de las plataformas de trabajo sobre todo las dotadas de mandos de control autónomos en lo relativo a los mandos de subida o bajada y al sistema de paro de emergencia.

Además se revisarán todos los sistemas de protección perimetral. Estas revisiones se harán mensualmente y siempre que se detecte algún fallo o deficiencia. Después de cada uso y a criterio del servicio de limpieza se limpiará la superficie de la plataforma y de forma inmediata siempre que se produzca el derrame de algún producto utilizado por los operarios sobre todo si tiene peligrosidad.

## **Módulo VI: NTP´s (Notas Técnicas de Prevención)**



# NTP 713: Carretillas elevadoras automotoras (I): conocimientos básicos para la prevención de riesgos

Chariots automoteurs de manutention: Aspects fondamentales pour la prevention des risques  
Self-propelled industrial trucks: Basics for risk prevention

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones
Válida		Complementada por las NTP 714 y 715. Sustituye junto a las NTP 714 y 715 a la NTP 214
ANÁLISIS		
Criterios legales		Criterios técnicos
Derogados:	Vigentes: <b>SI</b>	Desfasados:
		Operativos: <b>SI</b>

## Redactores:

Dimas Rodríguez Planas  
Ingeniero Técnico Eléctrico

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

Grupo de Trabajo FEM - AEM e INSHT sobre Manutención mecánica

*Esta NTP forma parte de una serie de tres NTP dedicadas a distintos aspectos sobre condiciones de trabajo en carretillas. Actualiza y sustituye a la NTP 214. En esta primera NTP de la serie se definen aspectos generales y se clasifican los distintos tipos de carretillas.*

## Objetivo

En el transporte y manipulación de cargas, tanto en locales interiores como en emplazamientos exteriores de las empresas, las carretillas automotoras ya sean elevadoras o simplemente transportadoras juegan un papel primordial y su utilización conlleva una serie de riesgos tanto para los bienes que se manipulan e instalaciones de almacenamiento como primordialmente para los operadores y personal que trabaja en su entorno.

Las carretillas automotoras comercializadas o puestas en servicio a partir de 1996 vienen identificadas con el marcado "CE" indicativo de que las mismas cumplen con los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en el Anexo I de los RD 1435/1992 y 56/1995 (Directiva 98/37/CE). No obstante, gran cantidad de carretillas en uso carecen de tal marcado por haberse comercializado con anterioridad a esa fecha y deben adecuarse a los requisitos fijados en el Anexo I del RD 1215/1997 y utilizarse siguiendo los criterios fijados en el Anexo II del citado RD.

Los objetivos de esta NTP son:

- Describir brevemente las características de estos equipos en sus diferentes versiones.
- Exponer los criterios y parámetros a tener en cuenta para la selección de los mismos según sus especificaciones y las necesidades operativas en cada caso.
- Describir las características y nivel formativo de los operadores de carretillas.
- Indicar los principios básicos del equilibrado de cargas y estabilidad.
- Identificar los peligros asociados a su utilización.
- Ofrecer un listado, no exhaustivo, de las medidas preventivas aplicables a dichos peligros.
- Hacer un breve recorrido por los textos legales que les afectan de forma directa.

## Definición. Tipos y componentes

Carretilla elevadora automotora es todo equipo con conductor a pie o montado, ya sea sentado o de pie, sobre ruedas, que no circula sobre raíles, con capacidad para

auto cargarse y destinado al transporte y manipulación de cargas vertical u horizontalmente. También se incluyen en este concepto las carretillas utilizadas para la tracción o empuje de remolques y plataformas de carga. Los tipos más usuales son los siguientes:

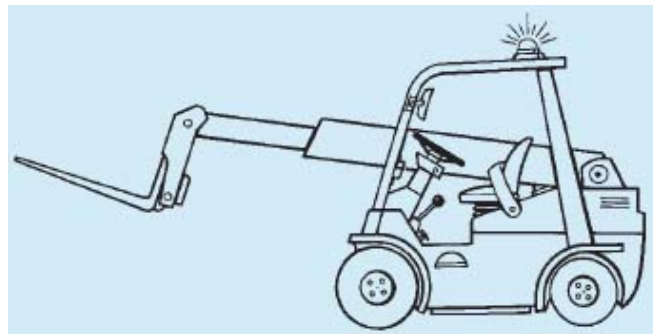
Por la ubicación de la carga:

- **voladizo:** Carretilla elevadora apiladora provista de una horquilla (puede estar reemplazada por otro equipo o implemento) sobre la que la carga, paletizada o no, está situada en voladizo con relación a las ruedas y está equilibrada por la masa de la carretilla y su contrapeso. (Ver fig. 1 y 2).

**Figura 1**

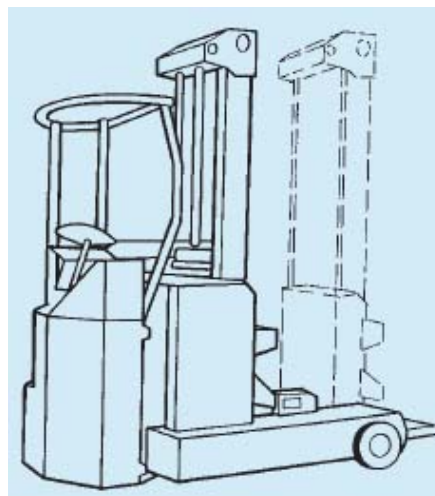


**Figura 2**

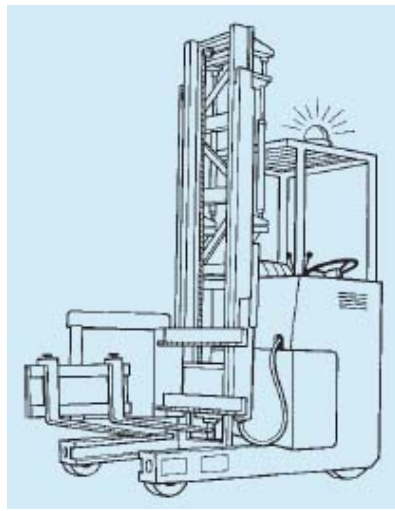


- **Carretilla no contrapesada**, retráctiles, apiladores, etc.: Carretilla elevadora apiladora de largueros portantes en la cual la carga, transportada entre los dos ejes, puede ser situada en voladizo por avance del mástil, del tablero porta horquillas, de los brazos de horquilla o de carga lateral. (Ver fig. 3 y 4).

**Figura 3**

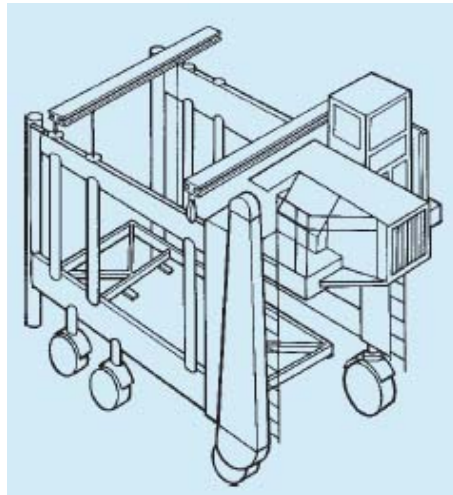


**Figura 4**



- **Carretilla pòrtico elevadora apiladora** (a horcadas sobre la carga o "straddle-carriers"): Carretilla elevadora bajo cuyo bastidor y brazos portantes se sitúa la carga, que el sistema de elevación mantiene y manipula para elevarla, desplazarla y apilarla. Normalmente utilizada para la manipulación de contenedores de flete. (Ver fig. 5)

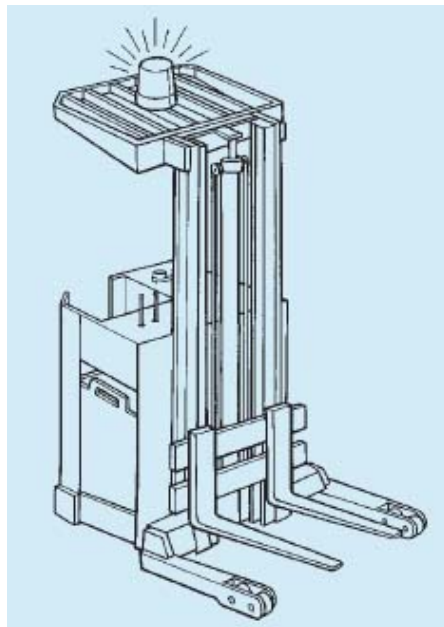
**Figura 5**



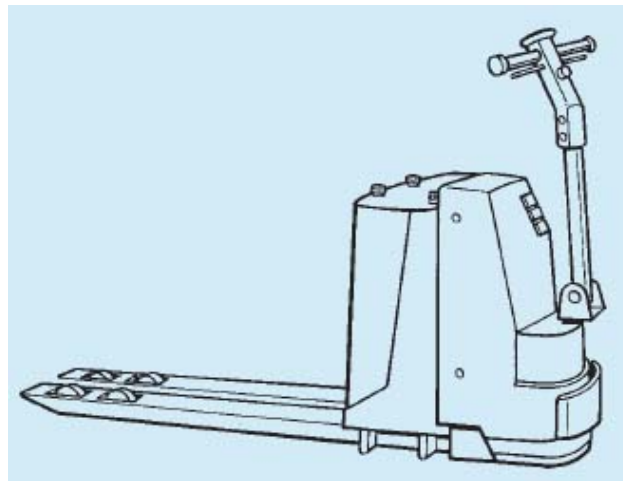
Por el sistema de elevación de la carga:

- **Mástil vertical**, en distintas versiones, de 2 o 3 etapas, con elevación libre, etc. La carga se ubica sobre una horquilla, plataforma o implemento que montado sobre la placa portahorquilla se desliza a lo largo de unas guías verticales de varias etapas, mediante sistemas hidráulicos, eléctricos, cadenas, cables, etc. elevando o descendiendo la carga. (Ver fig. 1, 3, 4 y 6).
- **Brazo inclinable y telescópico, manipulador telescópico**: la carga también se sitúa sobre una horquilla o implemento montado en el extremo de un brazo telescópico que alcanza la altura deseada mediante la extensión e inclinación del mismo. (Ver fig. 2).
- **De pequeña elevación**, (por ejemplo: transpaleta) utilizada únicamente para separar mínimamente la carga del suelo y facilitar el desplazamiento. La carga se recoge del suelo introduciendo debajo de la misma una horquilla o plataforma que se eleva ligeramente, mediante un sistema de palancas accionadas mecánicamente o hidráulicamente, para separar esta carga del suelo facilitando su transporte. (Ver fig. 7).

**Figura 6**



**Figura 7**



Por el tipo de energía utilizada:

- **Con motor térmico**, ya sea Diesel, a gasolina, gas licuado, etc. Carretillas generalmente propias de exteriores y zonas ventiladas.
- **Con motor eléctrico**, alimentado a partir de baterías de acumuladores. Carretillas propias de interiores.
- **Mixtas**, con motor térmico y accionamiento eléctrico u otras variables.

Por las características de sus trenes de rodaje:

- **Con cuatro ruedas sobre dos ejes**, anterior motriz y posterior directriz. (Ver fig. 1, y 2). Según los casos, en el eje anterior pueden montarse ruedas dobles o gemelas,
- **Con rodadura en triciclo**, el eje motriz/directriz sobre una sola rueda (o dos ruedas gemelas), centrada sobre el eje longitudinal de la máquina. En determinados modelos los dos ejes son motrices. En las carretillas retráctiles las ruedas posteriores son únicamente portantes. (Ver fig. 3, 4 y 7).
- **Con cuatro ruedas sobre dos ejes motrices**, en algunos casos también directrices, carretillas propias de exteriores o "todo terreno" (Ver fig.1 y 2).

Por la posición del operador:

- De operador transportado sentado sobre la carretilla, (Ver fig. 1, 2, 4 y 5).
- De operador transportado de pie. Aunque en algunos casos pueda disponer de un asiento auxiliar para uso temporal por el operador, se considera de operador transportado de pie. (Ver fig. 3 y 6).
- De operadora pie. Aunque en algunos casos se disponga de una plataforma abatible para el transporte ocasional del operador, la carretilla se considera de operador a pie. (Ver fig. 7).

## Componentes

Los componentes principales de una carretilla elevadora se pueden ver en la fig. 8 y son los siguientes:

- **Bastidor:** Estructura generalmente de acero soldado, sobre la cual se instalan todos los componentes de la carretilla con sus cargas y transmite su efecto directamente al suelo a través de las ruedas (sin suspensión).
- **Contrapeso:** Masa fijada a la parte posterior del bastidor, destinada a equilibrar la carga en la carretilla contrapesada.
- **Mástil de elevación o brazo telescópico:** Permiten el posicionamiento y la elevación de las cargas.
- **Tablero porta horquillas:** Placa fijada al mástil que permite el acoplamiento y la sujeción de las horquillas u otros implementos. Si es necesario, detrás del tablero porta horquillas debe montarse un respaldo de apoyo de la carga (placa porta horquilla) para evitar el deslizamiento de la misma sobre el operador.
- **Horquillas:** Dispositivo que incluye dos o más brazos de horquilla de sección maciza, que se fijan sobre el tablero porta horquillas y que normalmente se posicionan manualmente.
- **Accesorios de manipulación de carga:** Son los implementos (por ejemplo: pinzas, desplazamientos laterales, cucharas, elevadores, etc.), que permiten la aprehensión y depósito de la carga a la altura y posición escogida por el operador
- **Grupo motor y transmisión:** Es el conjunto de elementos que accionan los ejes y grupos motores y directores Incluye los motores térmicos o eléctricos y los distintos tipos de transmisión, mecánica, hidráulica, etc.
- **Sistema de alimentación de energía:** Son los sistemas de alimentación de combustible en las carretillas con motor térmico y las baterías de tracción o la conexión a la red en las carretillas eléctricas.
- **Sistema de dirección:** Consta de un volante para la dirección tipo automóvil en carretillas de operador transportado o de un timón en carretillas de operador a pie. Puede ser mecánico, hidráulico o eléctrico.
- **Sistema principal de frenado:** Dispositivo para limitar la velocidad de la máquina a voluntad del operador, hasta asegurar el paro total de la misma, normalmente equipado con mordazas o discos de fricción accionados mecánica o hidráulicamente y que actúan sobre las ruedas o sobre los órganos motores de la máquina.

La Directiva 98/37/CE contempla que, en la medida que la seguridad lo exija, la máquina disponga de un dispositivo de parada de emergencia con mandos independientes. Asimismo, fija la necesidad de que exista un dispositivo de estacionamiento para mantener inmóvil la máquina.

- **Puesto del operador:** Centraliza todos los órganos de mando y control. Todas las funciones deben estar claramente identificadas, ser visibles, operables y de fácil y ergonómico acceso para el operador.

El puesto debe estar diseñado de forma que desde el mismo sea imposible el contacto fortuito del operador con las ruedas o con cualquier órgano móvil agresivo del propio equipo y asimismo garantizar la protección frente a gases de escape.

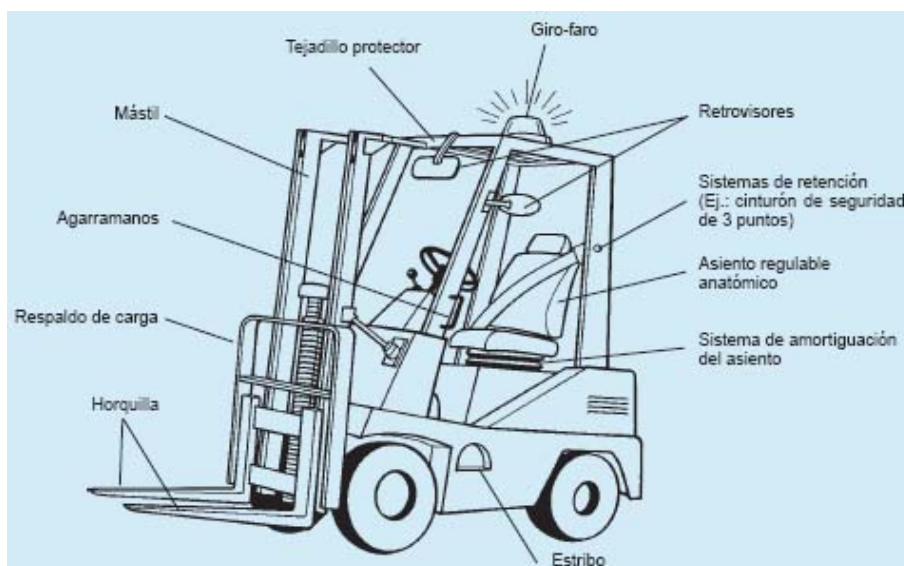
- **Techo o tejadillo protector del operador:** Estructura resistente que protege al operador contra la caída de objetos (FOPS <sup>(1)</sup>). Obligatorio, siempre que exista riesgo debido a la caída de objetos. En algunos casos si la cabina es cerrada, forma parte de la misma • **Protección del operador frente al riesgo de vuelco:** Estructura resistente que protege al operador contra los efectos del vuelco del equipo. Obligatorio, siempre que exista riesgo de que el equipo pueda volcar (ROPS <sup>(2)</sup>). (Fig. 9). Cuando la carretilla esté provista de cabina, la misma debe garantizar la plena protección del operador y, entre otros aspectos, garantizar la protección frente a caída de objetos y frente a vuelco.
- **Asiento:** Puesto del operador en las carretillas que lo equipan. Debe ser anatómico y dotado de suspensión (para evitar que las vibraciones se transmitan al operador ya que las carretillas carecen de sistemas de amortiguación), regulable y adaptable, con sistema de ajuste al peso del operador de forma que pueda ser utilizado cómodamente por todo tipo de personas. En algunos modelos para facilitar la posición del operador al efectuar marcha atrás, poseen un sistema que permite el giro del asiento unos 30°. Cuando la máquina pueda ir equipada de una estructura de protección para los casos de vuelco, el asiento debe estar dotado de un cinturón de seguridad o de un sistema de retención del operador equivalente.
- **Ruedas:** Sirven de apoyo de la carretilla sobre el suelo permitiendo la tracción de la misma. Pueden ser de bandas macizas (aro o sección circular de caucho o plástico duro montado sobre un núcleo de acero o fundición), súper elásticas macizas (similares a las anteriores pero con un aro de caucho de mayor espesor, formado por varias capas de distintos groesores y tipos de material que le da un cierto grado de elasticidad), o neumáticas (cubierta neumática, con o sin cámara, con superficies de rodadura de distintos tipos e hinchadas a la presión indicada por el fabricante).
- **Placas informativas:** Cada carretilla debe llevar obligatoriamente marcado de forma legible e indeleble los textos y pictogramas que informen al operador sobre la capacidad de carga de la carretilla en las distintas situaciones de carga (ver apartado 5 de esta NTP), la función de los distintos mandos y los riesgos inherentes a la utilización de la máquina. Es especialmente importante comprobar que la máquina lleva la placa de identificación del fabricante, el marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE y la placa de capacidad de cargas admisibles para las condiciones de uso real de la carretilla. Si a la carretilla se le monta algún accesorio adicional, sobre el mismo también debe existir la placa de identificación del fabricante del accesorio, la capacidad de carga del mismo y, si es aplicable, el marcado CE de conformidad. Asimismo, se incluirán todas aquellas indicaciones ligadas a las condiciones especiales de uso de la carretilla (por ejemplo: si una carretilla ha sido construida para trabajar en atmósfera explosiva, ello se deberá indicar en la máquina).

En el puesto del operador se incluirá una placa adicional con la capacidad de carga y las limitaciones de uso para cada conjunto formado por la carretilla y cada accesorio o implemento, que normalmente se le suela acoplar según el trabajo que realice. Todo ello se realizará de acuerdo con las instrucciones recibidas de los respectivos fabricantes. En su defecto se podría consultar con la Asociación Española de Manutención (FEM/AEM).

- **Sistemas y/o componentes de seguridad:** Equipos destinados a garantizar la seguridad del operador y de las personas y/o bienes. Son muchos y variados y comprenden entre otros: el sistema de frenado, sistemas de alarma óptica y acústica para advertir de la presencia del vehículo, dispositivos de advertencia o limitación del exceso de carga, los dispositivos que impiden el arranque de la carretilla o de algunos de sus mecanismos si el operador no está en su puesto de control, sistema de protección para caso de vuelco y contra caída de objetos, etc. Cada tipo de máquina tiene unas necesidades distintas en cuanto a sistemas de seguridad, desde sensores que paran la máquina en caso de interferencia con un objeto en las carretillas automáticas sin conductor, hasta el pedal de "hombre muerto" destinado a garantizar que el funcionamiento de la máquina solo se realiza mientras el pedal permanece pulsado.
- **Manual de instrucciones:** El fabricante debe entregar obligatoriamente con cada máquina un manual de instrucciones "original" y, en el momento de su entrada en servicio, una traducción en la lengua oficial del país de utilización del equipo. El manual debe incluir toda la información precisa para la correcta y segura utilización de la máquina, contener obligatoriamente los requisitos de los apartados 1.7.4, 3.6.3, 4.4.1 y 4.4.2 del RD. 1435/92, así como todas las normas, instrucciones, consejos de seguridad, utilización y mantenimiento, todos ellos indicados de forma clara y que no ofrezca dudas sobre su interpretación.

Esta documentación, debe permanecer siempre en buen estado y con una copia de la misma ubicada en el compartimiento de la máquina, habilitado a tal fin, para permitir su consulta e información ante cualquier incidencia.

**Figura 8**



**Figura 9**



## Selección de carterillas industriales

La FEM (Federación Europea de la Manutención) clasifica los tipos de carterilla en 13 grupos de productos, que a su vez se subdividen en 37 categorías. Esta variedad de tipos unida a la amplia gama de implementos disponible en el mercado, permite la manipulación de todo tipo de cargas unitarias o a granel en condiciones de seguridad pero hace difícil una enumeración exhaustiva de todos ellos.

Algunos de los criterios generales para su selección en función del tipo de utilización pueden ser:

- **Carterillas de interior:** Normalmente accionadas por motor eléctrico. Pequeñas, silenciosas, no polucionante, de gran maniobrabilidad, poca altura libre bajo chasis, estabilidad limitada, diseñadas para ser utilizadas en interiores de locales cerrados insuficientemente ventilados o con mucho personal en su proximidad y para la manipulación de productos que se deterioran o contaminan con los gases de escape (almacenes frigoríficos, etc.). Ofrecen buen rendimiento en trayectos cortos, sin rampas y con periodos de utilización que permita la recarga adecuada de los acumuladores. Debido a la capacidad de estos acumuladores, no se recomienda su utilización en recorridos largos, con rampas frecuentes, suelos en mal estado o con irregularidades.
- **Carterillas de exterior:** Normalmente accionadas por motor térmico, (gas, diesel o gasolina). Tienen gran capacidad de tracción, superación de rampas, buena velocidad de traslación, mayor altura libre bajo chasis y una mejor estabilidad, especialmente transversal.
- En esta categoría podríamos distinguir entre las **carterillas convencionales**, con estructura similar y maniobrabilidad a las de interior, pero con ruedas neumáticas de mayor diámetro, capacidad para salvar pequeños obstáculos y que trabajan alternativamente en interiores bien ventilados o en patios pavimentados que representan una prolongación del propio edificio y **carterillas todo terreno**, utilizadas en construcción, obra pública, agricultura y en general para todo tipo de terreno no acondicionado. Las carterillas todo terreno diseñadas para tareas sobre terrenos irregulares tienen una gran altura libre bajo chasis, neumáticos de grandes dimensiones, con rodadura tipo agrícola o para movimiento de tierras, tracción a 2 o 4 ruedas y en algunos casos están dotadas con sistemas de reducción a rueda, bloqueo de diferencial, frenos estancos al agua, sistemas de dirección sobre 2 o 4 ruedas, etc. Tienen capacidad para superar fuertes pendientes y su estabilidad ha sido notablemente aumentada, ya sea por el propio diseño de la carterilla o por la adición de sistemas especiales, tales como niveladores de chasis, estabilizadores exteriores, etc.

Para la selección del tipo y tamaño adecuado de carterilla, debe tenerse presente:

Según el tipo de carga a manejar:

- El peso en Kg. de la carga estándar (unidad de carga máxima).

- Las alturas a las que debe elevarse.
- Sus dimensiones, para conocer la posición del centro de gravedad de la misma y determinar la capacidad nominal necesaria en la carretilla.
- El tipo de carga, para poder estudiar la posibilidad de utilizar algún tipo de implemento, de los muchos existentes en el mercado, que pudiera ser más adecuado que la horquilla y paletas convencionales.

Según la zona de trabajo:

- La altura de los techos y puertas, para comprobar que la máquina puede evolucionar y efectuar las operaciones de estiba/apilado sin riesgo de interferencia con los mismos.
- Los anchos de pasillos y puertas que aseguren la amplitud suficiente para la maniobrabilidad de la máquina seleccionada. El RD 486/1997 al respecto dice que "la anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones deberá permitir el paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente". Dado que la exigencia anterior no aporta información concreta sobre la anchura de los pasillos de circulación, detallamos seguidamente datos concretos obtenidos de bibliografía especializada:
  - a. Pasillos en los que circule carretillas con sentido de circulación único: la anchura máxima (carretilla o carga) + 1 m
  - b. Pasillos de doble sentido de circulación: la anchura máxima (carretillas + cargas) + 1,20 m
- La resistencia de forjados, elevadores, plataformas y pisos de vehículos sobre los que deba circular, así como los tipos de suelo y sus características (adherencia, etc.).
- Otras características particulares como pueden ser los peligros inherentes a las atmósferas de las zonas de trabajo (peligro de incendio o explosión, existencia de polvo), el trabajo en intemperie, etc.

En todo proceso de selección es importante consultar con el fabricante de la carretilla, que puede orientar eficazmente al usuario sobre el tipo de carretilla y accesorios más idóneos para el trabajo a realizar. Así mismo es también muy útil tener en cuenta las particularidades de los distintos componentes de una carretilla, que pueden ser precisos en función del área de trabajo donde esta deba moverse. Así, por ejemplo:

- En zonas muy polvorientas se pueden instalar filtros de aire reforzados e indicadores de suciedad, en carretillas con motor térmico, y un sistema de filtrado del aire de la cabina del operador. Al respecto, la Directiva 98/37/CE exige "*que el puesto de conducción deberá ir provisto de una cabina adecuada cuando existan riesgos provocados por un entorno peligroso*"
- En los entornos de trabajo en los que exista personal alrededor de la máquina, se deben equipar los escapes de los motores térmicos con elementos tales como purificadores, filtros de partículas, etc. que reduzcan la emisión al ambiente de sustancias nocivas.
- El tren de rodadura debe ser el más adecuado al tipo de superficie de trabajo. Así, en el caso de carretillas "todo terreno", no se deben utilizar bandajes macizos, por la nula absorción que ofrecen a las tensiones originadas por las irregularidades del terreno y que, en este caso, se transmiten directamente a todos los órganos mecánicos perjudicando el confort del operador y la estabilidad de la carga sobre la horquilla y acelerando el envejecimiento de los elementos de la máquina.

## Operador de carretillas

Respecto del operador de carretillas hay que prestar atención a dos aspectos fundamentales: las condiciones que debe reunir a priori, y su formación.

### Condiciones

De acuerdo con el RD 1435/92 (Directiva 98/37/CE), el operador de una máquina es "*la(s) persona(s) encargada(s) de instalar, poner en marcha, regular, mantener, limpiar, reparar o transportar una máquina*". Las anteriores disposiciones definen al conductor de una máquina móvil como "*un operador competente encargado del desplazamiento de una máquina. El conductor podrá ir o en la máquina, o a pie acompañando la máquina, o bien actuando mediante mando a distancia*".

El RD 1215/97 también define que el operador es "*el trabajador encargado de la utilización de un equipo de trabajo*" y en su anexo II, apartado 2.1 requiere que "*la conducción de equipos de trabajo automotores estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una formación específica para la conducción segura de estos equipos de trabajo*".

La función del operador en el manejo de las carretillas elevadoras es primordial y por ello deberán ser personas con las aptitudes psicofísicas y sensoriales adecuadas, que hayan recibido la formación suficiente para que sean competentes en este trabajo, que hayan sido autorizados específicamente por el empresario para este fin y que exista constancia y registro tanto de la autorización como de la formación recibida.

### Formación

La ya mencionada diversidad de equipos y utilizaciones pone de relieve la necesidad de una formación específica del operador para cada tipología de carretilla a fin de adquirir la "competencia necesaria", su periódica revisión para adecuarla a la incorporación de las nuevas tecnologías y a las nuevas situaciones de riesgo que puedan presentarse (Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995) y así mismo debe formarse e informarse a todo el personal relacionado con el trabajo de las carretillas.

El programa de formación debería estar adaptado a los conocimientos que sobre la materia sean necesarios para desarrollar de forma

segura las tareas propias del puesto de trabajo y las exigencias del mismo. Al respecto habría que diferenciar entre los siguientes casos:

- Personal que se incorpora al mundo laboral, sin experiencia previa.
- Personal con práctica en la utilización de carretillas elevadoras, pero que no ha recibido formación específica.
- Reciclado y adecuación de conocimientos de personal profesional con experiencia y formación.

## Principios básicos del equilibrado de cargas y estabilidad

La carretilla contrapesada con la carga en voladizo, mantiene un equilibrio longitudinal que corresponde al de una palanca de primer género. Su fulcro corresponde al centro del eje delantero y los dos brazos de la palanca, de distinta longitud soportan por un lado la carga y por otro el peso propio de la máquina que equilibra al primero (Ver fig. 10).

En el caso de la carretilla retráctil, esta situación solamente se da en las operaciones de retirada y depósito de la carga, pero el principio también es aplicable aunque su diseño y aplicaciones sean distintas a la contrapesada, ya que durante el transporte mantiene la carga entre los brazos portantes.

En ambos casos la estabilidad transversal de la carretilla, constituye un factor muy importante ya que determina su momento de vuelco lateral con o sin carga, hecho que puede ocasionar accidentes graves o mortales.

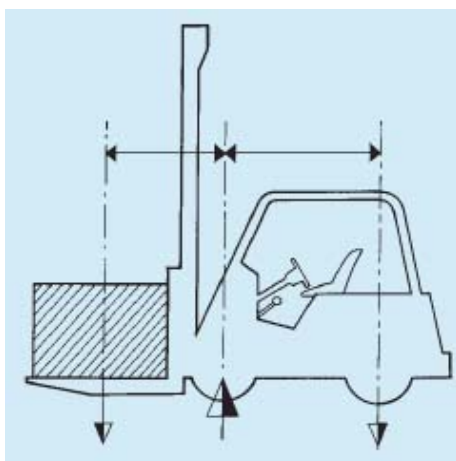
De ello se deduce que la estabilidad de la carretilla depende en todo momento de que la resultante de las fuerzas que pasan por el centro de gravedad del conjunto se proyecte dentro del triángulo de sustentación descrito por los extremos del eje delantero y el punto sobre el cual oscila el centro del eje posterior. Esta posición se ve afectada por múltiples factores como son, el peso y dimensiones de la carga, su posición sobre la horquilla, la posición del mástil, velocidad de desplazamiento, giros, etc.

Todas las carretillas deben disponer de una placa con un gráfico que indique las cargas nominales admisibles para las distintas alturas y distancias desde el centro de gravedad de la carga hasta el tablero portahorquilla o el talón de la horquilla.

En las carretillas de brazo inclinable y telescópico (manipuladores telescópicos), la carga admisible también varía en función del alcance del brazo y del ángulo que forme respecto a la horizontal.

Antes de aplicar implementos a la carretilla, es muy importante recordar que éstos representan un peso añadido en la zona de voladizo y que al desplazar la carga hacia delante varían la situación del centro de gravedad del conjunto, por lo que necesariamente, para garantizar la seguridad del conjunto, debe reducirse la capacidad de carga a manejar y la relación con la altura a que se eleve la misma respecto a las características originales referidas a la utilización de la horquilla. Estas características varían con cada tipo de implemento utilizado. En estos casos deben solicitarse al fabricante de la máquina o del equipo los gráficos de carga correspondiente a las condiciones reales de utilización.

**Figura 10**



## Bibliografía

Ver NTP 715

---

(1) FOPS (Falling Object Protection Structure): Estructura de protección contra caída de objetos.

(2) ROPS (Roll Over Protection Structure): Estructura de protección para caso de vuelco

---





# NTP 714: Carretillas elevadoras automotoras (II): principales peligros y medidas preventivas

Chariots automoteurs de manutention: Aspects fondamentales pour la prevention des risques  
Self-propelled industrial trucks: Basics for risk prevention

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones
Válida		Complementa a las NTP 713 y 715. Sustituye junto a las NTP 713 y 715 a la NTP 214
ANÁLISIS		
Criterios legales		Criterios técnicos
Derogados:	Vigentes: <b>SI</b>	Desfasados:
		Operativos: <b>SI</b>

## Redactores:

Dimas Rodríguez Planas  
Ingeniero Técnico Eléctrico

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

Grupo de Trabajo FEM - AEM e INSHT sobre Manutención mecánica

*Esta NTP forma parte de una serie de tres NTP dedicadas a distintos aspectos sobre condiciones de trabajo en carretillas. Actualiza y sustituye a la NTP 214. En esta segunda NTP de la serie se identifican los principales peligros y las medidas preventivas que con carácter general deben poseer estas máquinas.*

## Riesgos, medidas preventivas y recomendaciones básicas en las operaciones con carretillas

Para la prevención de los riesgos laborales que pueden darse en la utilización de las carretillas elevadoras, debemos tener presente una amplia gama de peligros, situaciones y sucesos peligrosos que, caso de materializarse, pueden dar lugar a daños, con diferentes niveles de gravedad para las personas.

Entre otros aspectos, deben de tenerse en cuenta los siguientes:

- La formación, experiencia, capacidad física y psicotécnica del operador de las carretillas.
- La presencia de personal en el entorno del área de trabajo (o "zona de peligro").
- El tipo de carretilla utilizada y su adecuación a la tarea que debe realizar, su mantenimiento, estado, la disponibilidad y adecuación de sus elementos de seguridad (Ej.: avisador acústico, giro faro, sistema de retención del operador sobre el asiento, etc.).
- La utilización de cargas paletizadas o no, el peso de las unidades de carga, las características de la carga, sus dimensiones y posición sobre la horquilla, las características de los implementos utilizados, la estabilidad y acondicionamiento de los mismos, etc.
- El entorno de trabajo con todas sus características: Trabajos en el interior de locales (superficies de tránsito y trabajo, dimensiones de los locales, tipo de materiales a manipular, presencia y paso de personas, áreas de clasificación, entradas y salidas de carretillas y personas, tipo y características del almacenamiento, etc.), trabajos en el exterior, en el interior de frigoríficos, en cajas de camiones, portuarios, distribución (interior y/o exterior), trabajos en áreas clasificadas con riesgo de incendio y explosión, trabajos especiales, estado de los suelos (baches, húmedo, mojado, etc.), tipos de pavimentos (rugoso, deslizante, etc.), pendientes, etc.
- La operativa o conjunto de prácticas específicas de cada empresa para el flujo físico de materiales con carretillas elevadoras, que afectan a la velocidad de los ciclos de trabajo, sobrecargas, orden y limpieza, etc. Citaremos a continuación una lista, no exhaustiva, de los peligros más característicos de las carretillas elevadoras y de sus correspondientes medidas preventivas más usuales. Esta lista no debe de sustituir a la preceptiva evaluación de los riesgos de los puestos de trabajo existentes en las zonas de operación de las carretillas.

## Legislación aplicable

Además de toda la legislación laboral aplicable con carácter general, las carretillas elevadoras están incluidas y por tanto deben cumplir con las Directivas de Seguridad en Máquinas refundidas en la 98/37/CE, que a nivel de la legislación interna española se contemplan en los RD 1435/1992 y RD 56/1995. Ello comporta que todas las unidades puestas en el mercado o puestas en servicio con posterioridad a 1/1/1996 deben llevar bien visible el marcado CE, e ir acompañadas de una declaración CE de conformidad con los

requisitos esenciales de seguridad y salud elaborada por el fabricante y el Manual de Instrucciones "original" y, en el momento de su entrada en servicio, una traducción en español.

En aplicación del RD 1215/1997 sobre equipos de trabajo, todas las carretillas elevadoras que en la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto estuvieran a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo y que hubiesen sido puestas en servicio con anterioridad al 10.6.89, habrán debido adecuarse a las disposiciones mínimas contenidas en el Anexo I y ser utilizadas conforme a las disposiciones del Anexo II del citado Real Decreto (las carretillas comercializadas entre el 10.6.89 y el 1.7.95 -opcionalmente hasta el 1.1.96 - deben cumplir la ITC MIE AEM-3. Véase Anexo A de la Guía Técnica para la Evaluación y la Prevención de los Riesgos relativa a la Utilización de los Equipos de Trabajo).

Para ampliar información sobre los requisitos técnicos de seguridad aplicables a estas máquinas, es recomendable la consulta de las normas europeas armonizadas referidas a las mismas. En estas normas se recogen los requisitos técnicos cuyo cumplimiento por parte del fabricante le ofrece presunción de conformidad a la Directiva 98/37/CE.

En la bibliografía se relacionan estas Normas Europeas Armonizadas aplicables a carretillas.

Por otra parte, de acuerdo con el RD 212/2002, las carretillas elevadoras que trabajan a la intemperie también deben llevar en lugar visible el etiquetado de nivel sonoro con indicación del nivel acústico garantizado de la máquina en el entorno.

Si la carretilla debe circular por vías públicas (o que tengan la consideración de públicas), deberá cumplir con las exigencias de la legislación en materia de Tráfico y Seguridad Vial.

**Tabla 1**

<b>VUELCO</b>		
<b>Consecuencias</b>	<b>Causas</b>	<b>Prevención</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atrapamientos del operador y/o personas del entorno bajo la carretilla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circular con la carga elevada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carretilla equipada de dispositivo antivuelco (ROPS) y el operador usará siempre cinturón de seguridad o dispositivo de retención. (1)</li> <li>• Circular con el mástil inclinado hacia atrás y las horquillas a 15 cm. del suelo (en carga/vacío)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad excesiva al girar o tomar una curva (carga/vacío).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la velocidad al tomar una curva o gira</li> <li>• (1)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de baches. Al circular, subir bordillos o desniveles.</li> <li>• Circular con neumáticos o bandas de rodadura en mal estado.</li> <li>• Reventón de neumáticos y/o rotura de bandas de rodadura por sobrecarga o circular sobre suelos con elementos cortantes o lacerantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suelos de los locales uniformes, sin irregularidades</li> <li>• No subir/bajar bordillos o desniveles. Usar rampas adecuadas. No circular nunca a más de 10 Km/h de velocidad. (2)</li> <li>• (1)</li> <li>• Revisión diaria de la presión y estado de neumáticos y/o bandas de rodadura</li> <li>• Sustituir de inmediato los neumáticos o bandas de rodadura deficientes</li> <li>• No sobrepasar nunca los límites de carga de la carretilla</li> <li>• Instalar un sistema jimitador de carga en la carretilla</li> <li>• Eliminar del suelo los objetos punzantes o lacerantes</li> </ul>

## CAÍDA DE ALTURA Y/O POSIBLE VUELCO

Consecuencias	Causas	Prevención
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traumatismos diversos del operador y personal de la zona.</li> <li>• Rotura de materiales y elementos transportados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circular junto al borde de muelles de carga o rampas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1).</li> <li>• No circular junto al borde de muelles de carga o rampas.</li> <li>• Proteger y señalizar los bordes de los muelles de carga y rampas.</li> <li>• (2).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrada/salida de la caja de camiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1).</li> <li>• Inmovilizar el vehículo (con freno y calzos) y las rampas de acceso antes de acceder.</li> <li>• Inmovilizar las rampas de acceso a camiones antes de acceder a las cajas de los mismos.</li> <li>• (2).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circular sobre pisos de insuficiente resistencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1).</li> <li>• Verificar la resistencia de los suelos, previo al paso de las carretillas.</li> <li>• (2).</li> </ul>

## CHOQUES Y ATRAPAMIENTOS

Consecuencias	Causas	Prevención
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atropellos y atrapamientos de personas por carretillas y/o su carga.</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circular a velocidad elevada.</li> <li>• Distracción del operador y/o de los peatones.</li> <li>• Fallo de frenos y/o dirección de la carretilla.</li> <li>• Deslumbramientos en cruces, carga/ descarga y/o accesos/ salida de recintos.</li> <li>• Iluminación insuficiente.</li> <li>• Espacio reducido para maniobras.</li> <li>• Falta de visibilidad al circular marcha atrás.</li> <li>• Áreas angostas para clasificar / confeccionar pedidos.</li> <li>• Circular con cargas que limitan la visión del operador.</li> <li>• Circular sobre pisos húmedos resbaladizos.</li> <li>• Conducción de carretillas por personal no formado y/o no autorizado por la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (2).</li> <li>• Dotar a la carretilla de un giro-faro sobre la zona superior del pórtico de seguridad, conectado de forma permanente durante la marcha.</li> <li>• El operador utilizará el claxon en cruces y al entrar/ salir de recintos.</li> <li>• Proteger mediante vallas las salidas de peatones del interior de locales.</li> <li>• Revisión diaria y periódica del estado de frenos y dirección.</li> <li>• Estudiar las zonas de posible deslumbramiento y prevenir su aparición.</li> <li>• Iluminar los pasillos y zonas interiores (min. 100 lux). (3)</li> <li>• Para circular por exteriores o zonas mal iluminadas, dotar de alumbrado a la carretilla.</li> <li>• Revisión diaria y periódica del alumbrado de carretilla y almacén.</li> <li>• Dotar de espacio suficiente para el tránsito y las maniobras de las carretillas.</li> <li>• Para facilitar las maniobras marcha atrás, dotar al</li> </ul>

		<p>asiento del operador de un sistema que permita un giro de unos 30°. (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitar, señalizar y mantener siempre libres las zonas de paso de peatones y carretillas.</li> <li>• Crear, mantener y señalizar zonas para la clasificación de productos y para la confección de pedidos.</li> <li>• Procurar tener siempre una buena visibilidad del camino a seguir. Si la carga lo impide, circular marcha atrás extremando las precauciones. Hacerse acompañar por un operario que ayude a dirigir la maniobra.</li> <li>• Caso de ser práctica frecuente el transporte de cargas voluminosas, utilizar carretillas de conductor sobreelevado.</li> <li>• Moderar la velocidad en las zonas con pisos húmedos o resbaladizos.</li> <li>• Los pisos por donde circulen las carretillas serán de pavimento antideslizante, en particular si se trata de zonas húmedas.</li> <li>• Formar y reciclar de forma periódica a operadores y personal del almacén.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choques contra objetos inmóviles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estanterías con largueros sin protección en zonas de cruce.</li> <li>• Circular a velocidad elevada.</li> <li>• Distracción del operador y/o de los peatones.</li> <li>• Fallo de frenos y/o dirección de la carretilla.</li> <li>• Circular sobre pisos húmedos resbaladizos.</li> <li>• Conducción de carretillas por personal no formado y/o no autorizado por la empresa.</li> <li>• Falta de formación sobre apilado de cargas.</li> <li>• Áreas angostas para clasificar / confeccionar pedidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger los largueros de las estanterías contra el impacto de las carretillas, en especial en las zonas de cruce.</li> <li>• (2).</li> <li>• Dotar a la carretilla de un giro-faro sobre la zona superior del pórtico de seguridad, conectado de forma permanente durante la marcha.</li> <li>• Revisión diaria y periódica del estado de frenos y dirección.</li> <li>• Moderar la velocidad en las zonas con pisos húmedos o resbaladizos.</li> <li>• Los pisos por donde circulen las carretillas serán de pavimento antideslizante, en particular si se trata de zonas húmedas.</li> <li>• Formar y reciclar de forma periódica a operadores y personal del almacén.</li> <li>• Crear, mantener y señalizar zonas para la clasificación de productos y para la confección de pedidos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maniobras descontroladas de la carretilla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducción de carretillas por personal no formado y/o no autorizado por la empresa.</li> <li>• Circular en carga marcha atrás.</li> <li>• Maniobrar con poca o sin visibilidad.</li> <li>• Sobrecargar la carretilla.</li> <li>• Circulación por rampas y pendientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar y reciclar de forma periódica a operadores y personal del almacén</li> <li>• Para evitar su uso inadecuado o por personal no formado o no autorizado, las carretillas dispondrán de llave de contacto en poder del operador o de un responsable de la empresa.</li> <li>• (4)</li> <li>• Si ocasionalmente se debe circular marcha atrás, se extremarán las precauciones y, si se precisa, se guiará la carretilla con la ayuda de una persona formada.</li> <li>• Instalar espejos retrovisores (central y laterales) para facilitar las maniobras.</li> <li>• Dotar a la carretilla de un claxon discontinuo, que se active con la marcha atrás.</li> <li>• (3).</li> <li>• Procurar tener siempre una buena visibilidad del camino a seguir. Si la carga lo impide, circular marcha atrás extremando las precauciones. Hacerse acompañar por un operario que ayude a dirigir la maniobra.</li> <li>• Caso de ser práctica frecuente el transporte de cargas voluminosas, utilizar carretillas de conductor sobreelevado.</li> <li>• Para circular por rampas o pendientes (en vacío/carga) se observarán las instrucciones del fabricante y estarán señalizadas las zonas que no sean superables por la carretilla.</li> <li>• El descenso de pendientes se realizará siempre marcha atrás y con precaución (5).</li> <li>• No efectuar giros sobre las rampas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de piezas apiladas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminación insuficiente de la zona de apilado en las estanterías.</li> <li>• Rotura de envases y caída de piezas sobre la carretilla.</li> <li>• Maniobras de apilamiento por personal no formado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (3).</li> <li>• Carretilla equipada de estructura de protección contra caída de objetos (FOPS).</li> <li>• Solo se permite el uso de las carretillas al personal formado y autorizado por la empresa.</li> <li>• Para evitar su uso inadecuado, las carretillas dispondrán de llave de contacto, en poder del operador o de un responsable de la empresa.</li> <li>• Formar y reciclar de forma</li> </ul>

periódica a operadores y personal del almacén.

### CAÍDA DE CARGAS TRANSPORTADAS/ELEVADAS

Consecuencias	Causas	Prevención
<ul style="list-style-type: none"><li>Caída de materiales sobre personas del entorno.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Rotura de conducciones de los circuitos hidráulicos de la carretilla.</li><li>Descenso de pendientes pronunciadas con la carga en el sentido de la marcha.</li><li>Cruce de vías férreas o resaltes del terreno circulando a velocidad de marcha.</li><li>Mala sujeción o apilado de las cargas sobre las horquillas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Revisión diaria y periódica de los circuitos hidráulicos.</li><li>(5).</li><li>El paso sobre vías férreas y/ o resaltes del terreno se realizara diagonalmente y a poca velocidad.</li><li>Las cargas se situaran siempre sobre horquilla de forma que sea imposible su caída (uso de paletas o contenedores y sistemas de fijación adecuados).</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Caída de materiales sobre el operador.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Rotura de cargas elevadas y caída de piezas sobre el operador.</li><li>Circular con la carga elevada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Carretilla equipada de estructura de protección contra caída de objetos (FOPS).</li><li>Antes de transportar o elevar una carga, consultar la tabla de características de la carretilla o implemento que utilice.</li><li>Revisión diaria y periódica de los circuitos hidráulicos.</li><li>Siempre se circulara con las cargas a 15.</li></ul>

### INCENDIO Y/O EXPLOSIÓN

Consecuencias	Causas	Prevención
<ul style="list-style-type: none"><li>Incendio y/o explosión en los locales de trabajo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Uso de carretillas convencionales en áreas con atmósferas de gases, vapores o polvos explosivos / inflamables.</li><li>Uso de carretillas de motor térmico (diesel) con deficiente combustión en zonas con materiales inflamables o combustibles.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Usar carretillas antiexplosivas certificadas según RD 400 /1996.</li><li>Dotar a las carretillas de motor térmico de dispositivo de retención de chispas (apagallamas) a la salida del tubo de escape.</li><li>Revisión diaria de la combustión en las carretillas de motor térmico.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incendio de carretillas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de carretillas convencionales en áreas con atmósferas de gases, vapores o polvos explosivos / inflamables.</li> <li>• Carga de baterías eléctricas en áreas con focos de ignición.</li> <li>• Sobrecarga de elementos de la instalación de carga de baterías eléctricas.</li> <li>• Fugas de combustible, gases o vapores inflamables, por rotura de conducciones, perforación del depósito o deficiencias en los acoplamientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar carretillas antiexplosivas certificadas según RD 400 /1996.</li> <li>• 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.</li> <li>• La zona de carga de baterías debe estar bien ventilada.</li> <li>• En la manipulación y carga de baterías no está permitido el uso de cadenas, pulseras, relojes u otros elementos metálicos que puedan ocasionar cortocircuitos.</li> <li>• Prohibir usar mecheros o llamas vivas para comprobar los niveles de carga.</li> <li>• En la carga automática de baterías, solo se recargarán a la vez el número previsto por el fabricante del equipo.</li> <li>• Revisión diaria y periódica de circuitos, depósitos, acoplamientos de combustible y los elementos y circuitos de las baterías.</li> <li>• Revisión diaria y periódica de los sistemas de combustión y/o de las baterías eléctricas.</li> </ul>
--	--	--

**CAÍDA DE PERSONAS AL SUBIR O BAJAR O SER TRANSPORTADOS O IZADOS POR CARRETILLAS**

<b>Consecuencias</b>	<b>Causas</b>	<b>Prevención</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contusiones múltiples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de ascenso/ descenso de la carretilla inadecuados o inseguros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotar a la carretilla de un estribo de piso antideslizante sito sobre el chasis, y de una abrazadera en el bastidor del pórtico.</li> <li>• Instruir al operador sobre la forma segura para el ascenso y descenso de la carretilla.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes por caída de personas montadas sobre la carretilla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de personas en carretillas no preparadas para ello.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibir transportar personas en las carretillas dotadas de un solo asiento.</li> <li>• Instruir al operador de los riesgos de transporte no autorizado de personas.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traumatismos diversos por caída de altura de personas elevadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevación de personas sobre una paleta o sobre las propias horquillas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibir utilizar la carretilla para la elevación de personas.</li> <li>• Sólo con carácter excepcional se permitirá su uso para elevación de personas, y en ese supuesto se utilizarán equipos que garanticen un nivel de seguridad adecuado para este fin</li> </ul>
---	--	---

### TRAUMATISMOS ARTICULARES DIVERSOS EN LA UTILIZACIÓN

Consecuencias	Causas	Prevención
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lumbalgias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de carretillas con asientos no ergonómicos (sin suspensión, regulación, sin adaptación al cuerpo, etc).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El asiento del operador estará dotado de suspensión, y será anatómico y regulable en altura y horizontalmente.</li> <li>• Instruir al operador para que se ajuste el asiento antes de iniciar el trabajo.</li> <li>• (4).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traumatismos vertebrales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de carretillas con asientos no ergonómicos (sin suspensión, regulación, sin adaptación al cuerpo, etc).</li> <li>• Circulación sobre pisos en mal estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El asiento del operador estará dotado de suspensión, y será anatómico y regulable en altura y horizontalmente.</li> <li>• Instruir al operador para que se ajuste el asiento antes de iniciar el trabajo.</li> <li>• Las superficies de circulación serán uniformes y carecerán de irregularidades.</li> <li>• (4).</li> </ul>

### INTOXICACIÓN Y/O ASFIXIA POR ACCESO A ESPACIOS INSUFICIENTEMENTE VENTILADOS

Consecuencias	Causas	Prevención
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intoxicación por inhalación de gases de combustión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos con carretillas de motor térmico en el interior de cajas de camión cerradas o en locales cerrados sin o con insuficientemente ventilación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No trabajar en recintos cerrados mal ventilados con carretillas de motor térmico.</li> <li>• Todos los locales y áreas de trabajo dispondrán de ventilación adecuada (6).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmayos, pérdidas de consciencia o asfixia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos con carretillas en el interior de cajas de camión o en locales cerrados sin ventilación suficiente o con posible baja concentración de oxígeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No entrar en recintos cerrados mal ventilados con carretillas de motor térmico.</li> <li>• Comprobar el contenido de oxígeno de la atmósfera previamente al acceso a recintos cerrados y mal ventilados (en especial para carretillas de motor térmico). Solo se entrara si el nivel está entre el 19,5 % y el 21 % de oxígeno en la atmósfera de trabajo.</li> <li>• Verificar en continuo el contenido de oxígeno de la atmósfera durante los</li> </ul>

		trabajos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intoxicación por inhalación de gases tóxicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos en el interior de espacios cerrados con una atmósfera interior con baja concentración de oxígeno y posible presencia de gases o vapor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el nivel de oxígeno y de posibles gases tóxicos en la atmósfera previamente al acceso a recintos cerrados y mal ventilados.</li> <li>• Solo se entrara sí el nivel de oxígeno esta entre el 19,5 % el 21 % en la atmósfera de trabajo.</li> <li>• Verificar en continuo el contenido de oxígeno de la atmósfera durante los trabajos.</li> <li>• Comprobar la ausencia de gases o vapores tóxicos o que la concentración de los mismos se mantiene de forma constante en valores inferiores a los VLA, antes de penetrar en un espacio cerrado y mientras duren los trabajos.</li> <li>• Durante el trabajo se asegurara la ventilación de los locales cerrados.</li> <li>• Como medida general se sellarán las posibles entradas de gases o vapores tóxicos antes de entrar en un espacio.</li> <li>• (6).</li> </ul>

(1) Carretilla equipada de dispositivo antivuelco (ROPS) y el operador usará siempre cinturón de seguridad o dispositivo de retención.

(2) No circular nunca a más de 10 Km/h de velocidad.

(3) Iluminar los pasillos y zonas interiores (min. 100 lux).

(4) Para facilitar las maniobras marcha atrás, dotar al asiento del operador de un sistema que permita un giro de unos 30°

(5) El descenso de pendientes se realizará siempre marcha atrás y con precaución.

(6) El descenso de pendientes se realizará siempre marcha atrás y con precaución.

## Bibliografía

Ver NTP 715

## NTP 715: Carretillas elevadoras automotoras (III): mantenimiento y utilización

Chariots automoteurs de manutention: Entretien et utilisation  
Self-propelled industrial trucks: Maintenance and usage

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones
Válida		Complementa a las NTP 713 y 714. Sustituye junto a las NTP's 713 y 714 a la NTP 214. Actualiza NTP 474, indicando criterios sobre lo que se considera como situación excepcional, en la que podría autorizarse la utilización de una plataforma de trabajo acoplada a una carretilla elevadora, con el fin de elevar personas.
ANÁLISIS		
Criterios legales		Criterios técnicos
Derogados:	Vigentes: <b>Si</b>	Desfasados:
		Operativos: <b>Si</b>

### Redactores:

Josep Torradeflot Diars  
Ingeniero Técnico Mecánico FEM - AEM

Tomás Piqué Ardanuy  
Ingeniero Técnico Químico  
Licenciado en Derecho

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

Grupo de Trabajo FEM - AEM e INSHT sobre Manutención mecánica

*Esta NTP forma parte de una serie de tres NTP dedicadas a distintos aspectos sobre condiciones de trabajo en carretillas. Actualiza y sustituye a la NTP 214. En esta tercera NTP de la serie se describen los distintos criterios a seguir para realizar un mantenimiento adecuado de las mismas. Asimismo se tratan los aspectos mas importantes a tener en cuenta para el manejo seguro de estos equipos.*

### Introducción

El Real Decreto 1215/1997 en su artículo 3 contempla que *"el empresario adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones tales que satisfagan las disposiciones del segundo párrafo del apartado 1* (Nota: El segundo párrafo del apartado 1 de este artículo no guarda relación con disposiciones relativas a los equipos. Debe entenderse que la referencia es al tercer párrafo, tal como se desprende del análisis de la propia Directiva). *Dicho mantenimiento se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante o, en su defecto, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia normal o excepcional que puedan influir en su deterioro o desajuste".*

El mandato anterior se traduce en la necesidad de garantizar que las prestaciones iniciales del equipo, en materia de seguridad, se mantengan a lo largo de la vida del mismo; es decir, que sus características no se degraden hasta el punto de poner a las personas en situaciones peligrosas. Obviamente, en Prevención de Riesgos Laborales, el mantenimiento adecuado que exige el RD 1215/1997, tan sólo lo garantiza el mantenimiento preventivo, sea éste sistemático, predictivo o de oportunidad.

Es importante destacar que con independencia de las instrucciones del fabricante que, como es obvio están redactadas y dirigidas con carácter general a todos los usuarios; éstos deberán concretar las necesidades de mantenimiento a las distintas situaciones de trabajo a las que la carretilla se vea sometida (turnos de trabajo, ambientes agresivos de trabajo, circulación habitual en rampas, trabajo en ambientes con riesgo de incendio o explosión, etc ... ), es decir, deberán realizar un mantenimiento que se ajuste a las exigencias del art. 3 de que en el tipo de mantenimiento se tenga en cuenta: *"sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia normal o excepcional que puedan influir en su deterioro o desajuste".*

### Definiciones

**Mantenimiento preventivo sistemático** es el conjunto de programas de intervenciones o cambios de algunos componentes o piezas según intervalos predeterminados de tiempo o espacios regulares, aunque no se hayan producido incidencias, para reducir la probabilidad de avería o pérdida de prestaciones de la máquina. La frecuencia de realización lo determinan la información que el fabricante debe haber suministrado al respecto en el Manual de Instrucciones y, siempre en cualquier caso, la experiencia anterior de la propia empresa ligada a las condiciones de trabajo o de uso de la carretilla. Este mantenimiento es „aceptable" preventivamente hablando.

**Mantenimiento predictivo** es el mantenimiento basado en el conocimiento del estado de un equipo, elemento o componente por medición periódica o continua de algún parámetro significativo, cuya alteración permite ser correlacionado con la probabilidad de fallo o avería en el futuro próximo. La intervención de mantenimiento se condiciona a la detección precoz de los síntomas de la avería. Preventivamente es "aceptable" tan solo cuando la fiabilidad de los parámetros de referencia es alta y su medición ofrece garantías.

**Mantenimiento de oportunidad** es la actuación basada en criterios de oportunidad diferentes a los anteriores y habitualmente aprovechando la realización de los anteriores. Preventivamente es "aceptable" si la reparación o sustitución se ejecuta con antelación a que se cumpla el tiempo prefijado para realizar el mantenimiento sistemático de la pieza o mecanismo de que se trate.

Estos tipos de mantenimiento deberán ser realizados por personal cualificado, sea de la propia empresa (para lo que deberán haber recibido una formación específica adecuada en cumplimiento de lo exigido en el art. 5.4 del RD 1215/97) o sea ajeno a la misma y deben documentarse.

### ¿Es obligatorio un diario de mantenimiento en carretillas elevadoras?

Si bien el RD 1215/1997 no concreta que equipos deben disponer de él, nuestra opinión es que estas máquinas móviles deberían tener un diario de mantenimiento y lo apoyamos en los siguientes criterios:

- Sólo el registro documental de las tareas de mantenimiento permitirán verificar y garantizar que no se producen desviaciones, ni en los plazos, ni en el contenido de lo previsto.
- En aplicación de la exigencia de "comprobaciones periódicas" y de la documentación escrita de los resultados de las mismas de los arts. 4.2 y 4.4, 1<sup>er</sup> párrafo del RD 1215/1997, estas máquinas móviles deberían tener un diario de mantenimiento y, como dice el propio artículo, "conservarse durante toda la vida útil de los equipos".
- Un libro de mantenimiento que recopile los registros periódicos proporcionará información para una futura planificación e informará al personal responsable del mantenimiento, sea de la propia empresa o externo, de las actuaciones previas realizadas.
- Al respecto resta recordar que el RD 1215/1997 en su Anexo 11.1.15 exige que: "cuando un equipo de trabajo deba disponer de un diario de mantenimiento, éste permanecerá actualizado"

En el cuadro 1 se adjunta una propuesta de modelo de mantenimiento a realizar que a su vez puede servir como registro de mantenimiento.

Con independencia del tipo de mantenimiento que se realice y que será el más acorde a las características de la carretilla, a las características de trabajo, a las características del entorno y lugar de trabajo, etc; se debe realizar adicionalmente lo que podríamos denominar un "mantenimiento de uso" o "revisión diaria" que consistirá en que el propio operario realice un conjunto de comprobaciones, generalmente visuales y breves, que se efectúan diariamente o antes de cada turno de trabajo, para comprobar el buen estado funcional de la carretilla. Para ser "aceptable", hablando en términos preventivos, debería quedar constancia escrita de la realización de tales comprobaciones y para ello se debería diseñar e implantar un cuestionario con las comprobaciones mínimas a realizar en el que constara la fecha o turno de realización y la firma de la persona que realiza las comprobaciones.

En el cuadro 2 de esta NTP se adjunta una propuesta de modelo de comprobaciones a realizar a diario.

**Cuadro 1**  
**Modelo de hoja de revisión periódica de seguridad**

HOJA DE INSPECCIÓN PERIÓDICA		Carretilla nº	Horas:	Fecha:...../...../200...
Marca y tipo de carretilla		Propietario:		
Comprobaciones (marcar el resultado con un cruz en la casilla que corresponda)	Resultado		Criterio de validación y aclaraciones	Comentarios
	OK	Def		
<b>Dispositivo de elevación:</b>				
Horquillas:				
Espesor en el talón				
Deformaciones permanentes				
Grietas en talon y soportes de montaje				
Cadenas de elevación:				
Incremento de longitud sobre el valor inicial				
<b>Sistema de propulsión</b>				
Composición gases de escape			Equipo con motor térmico	
Revisión instalación GLP			Equipo con motor de GLP	
Estado de neumáticos, llantas.....			Apriete tuercas	
<b>Sistema de frenado</b>				
Prestaciones del freno de servicio				
Prestaciones del freno de estacionamiento				
Prestaciones del freno en el timón			Transpaletas	
Conductos, fugas de fluido, cables, ajustes...				
<b>Puesto del operador y mandos</b>				
Sistema de retención del operador				
Fijaciones del asiento				
Sistema de amortiguación del asiento				
Sistema de dirección				
Mandos, indicadores y testigos				
<b>Equipo eléctrico</b>				
Estado de la batería				
Sistema de fijación de la batería				
Caducidad de la batería				
Sistemas de aislamiento				
Estado general instalación, fusibles.....				




## Utilización: Normas básicas para el manejo seguro de una carretilla

Aunque en la utilización de cada tipo concreto de carretilla deben seguirse los procedimientos específicos que se recomiendan en los "Cursos de formación de operadores" y en el Manual de Instrucciones entregado por el fabricante, a continuación se exponen algunas recomendaciones de tipo general.

Antes de utilizar una carretilla elevadora por primera vez, el operador debe leer y comprender la información facilitada en el manual de la misma. Para una utilización segura y eficiente de la carretilla, las instrucciones y consejos indicados en estos manuales deben seguirse escrupulosamente.

### Entorno de trabajo

Es esencial disponer de una buena información del entorno de trabajo, teniendo en cuenta por ejemplo que:

- Si en la zona de trabajo existe riesgo de incendio o explosión, ya sea por las mercancías almacenadas, por las características del proceso productivo o por posibles fugas accidentales de fluidos (gases, vapores, nieblas, etc.), se debe comprobar que la carretilla posee la protección antiexplosiva del grupo y categoría adecuado a los niveles de protección exigidos. Recordar al respecto que desde el 30 de junio de 2003 es exigible y aplicable el RD 400/1996.
- Si se opera con una carretilla con motor térmico en locales cerrados, se debe comprobar que exista una ventilación suficiente para evitar concentraciones nocivas de los gases de escape. Se debe parar el motor siempre que no se utilice. Si las necesidades de ventilación no están garantizadas, en cumplimiento de las exigencias del Anexo II. 2.5 del RD 1215/1997, las carretillas "dotadas de motor de combustión no deberán emplearse en esas zonas de trabajo".
- Si se manejan productos alimenticios, tener siempre en cuenta si los citados productos pueden verse afectados por los gases de escape de la carretilla.
- Si se trabaja en almacenes frigoríficos, prestar atención al estado de los suelos y los bandajes de rodadura de la carretilla, por la influencia que tienen en el riesgo de deslizamiento y la disminución de la eficacia de frenado.
- En la utilización de carretillas "todo terreno", se debe prestar especial atención al estado de los neumáticos y a los criterios de utilización de los dispositivos particulares de este tipo de carretillas, como pueden ser por ejemplo, la conexión de tracción a las 4 ruedas o los bloqueos del diferencial.
- Si se circula con la carretilla por vías públicas, el operador debe obtener los permisos y autorizaciones necesarios de acuerdo con la legislación vigente, así como contratar la póliza de seguro pertinente. En general, las carretillas obtienen el permiso de circulación como vehículos para usos muy específicos, una vez solicitada una exención de homologación a las autoridades estatales o autonómicas y efectuada la revisión de la unidad en una ITV que extenderá la oportuna ficha técnica. Deben incorporar los elementos de señalización y seguridad prescritos en el Reglamento General de Vehículos (RD 2822/1998 de 23 de diciembre. BOE de 26.01.99).
- Si existen campos electromagnéticos de intensidad suficiente para alterar los sistemas de funcionamiento o seguridad de la carretilla, deberán seleccionarse los equipos con la compatibilidad adecuada a este tipo de situaciones.

### Criterios básicos de utilización

Distinguiremos entre los criterios a tener en cuenta previamente al inicio de la jornada, las prohibiciones, las recomendaciones de seguridad en la utilización y lo relativo a los equipos de protección individual.

#### Previamente al inicio de la jornada

• Antes de iniciar la jornada de trabajo debe revisarse el estado de la carretilla siendo recomendable registrar el resultado de esta revisión en una hoja de control (en el cuadro 2 se incluye un modelo de esta hoja de control). Esta revisión debería incluir como mínimo:

- Presión de hinchado de los neumáticos y estado de su superficie de rodadura.
- Funcionamiento correcto de frenos, dirección, mandos, equipos de alumbrado y señalización, bocinas.
- Inexistencia de fugas de fluidos de cualquier tipo.
- Posición correcta y debidamente fijada, de todos los protectores, tapones y elementos de seguridad así como de los brazos de horquilla o del accesorio que los sustituya.
- Ausencia de grietas u otros defectos estructurales observables a simple vista.
- Niveles de fluidos de engrase, refrigerante, etc.
- Nivel de combustible (efectuar el llenado del mismo siempre con el motor parado).
- Nivel de líquido de freno.
- Nivel de aceite hidráulico.
- Conexiones del acumulador eléctrico y nivel del electrolito, si corresponde.
- Presencia y buen estado de las placas indicadoras de carga de la carretilla y sus implementos, si los lleva.
- Limpieza de todas las placas indicadoras, retrovisores y equipo de señalización eléctrica y alumbrado.
- Regulación del asiento a la posición más adecuada a la complejidad física del operador y ajuste del cinturón de seguridad a estas condiciones.
- Estado de adecuación del puesto de conducción, dejándolo libre de objetos y/o herramientas que puedan desplazarse libremente y llegar a bloquear un mando o impedir una maniobra cuando sea necesario.
- Verificar el apriete de las tuercas o tornillos de fijación de las ruedas.

#### Prohibiciones

- Sobrecargar la carretilla por encima de la carga máxima autorizada.
- Circular con la carga elevada, a menos que la carretilla esté expresamente diseñada para ello.
- Efectuar giros a velocidad elevada.
- Frenar bruscamente.
- Transportar personas.
- Poner en marcha la carretilla o accionar los mandos si no se encuentra sentado en el puesto del operador.

- En las carretillas con motor térmico, efectuar el llenado de combustible con el motor en marcha, en zonas con riesgo de incendio u explosión, o bien fumar durante esta operación.
- En zonas de carga de baterías de carretillas eléctricas evitar o controlar la presencia de focos de ignición eléctricos, térmicos o mecánicos
- Elevar personas. Recordar al respecto que, con carácter general, el Anexo II. 3.1b) del RD 1215/1997 exige que: *"la elevación de trabajadores sólo estará permitida mediante equipos de trabajo y accesorios previstos a tal efecto"*; es decir, equipos concebidos, diseñados y construidos específicamente para elevar personas incluidos en el RD 56/1995.

Seguidamente, el RD 1215/1997 añade: *"No obstante, cuando con carácter excepcional hayan de utilizarse para tal fin equipos de trabajo no previstos para ello, deberán tomarse las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores y disponer de una vigilancia adecuada"*.

### ¿Qué se entiende por carácter excepcional?

Es la Autoridad Laboral competente quien tiene la facultad de definir y/o autorizar o no dicho uso excepcional. Interpretamos que las situaciones excepcionales en las que se admite la utilización de una carretilla elevadora a la que se acopla una plataforma o barquilla para elevar trabajadores sólo son aquellas que se realizan con carácter "extraordinario y puntual". En nuestra opinión, no pueden considerarse como excepcionales operaciones rutinarias, repetitivas o previsible, tales como: reparación de alumbrado público o privado; acceso a los puntos/zonas de almacenamiento de una empresa por los trabajadores; montaje o desmontaje en altura; otros trabajos en altura, incluso de tipo ocasional, para limpieza, mantenimiento, etc.

Sin embargo, siempre a nuestro criterio, *podrían considerarse situaciones excepcionales* y, por lo tanto, no rutinarias, ni repetitivas, aquellas en las que sea técnicamente imposible utilizar equipos para la elevación de personas, o en las que los riesgos derivados del entorno en el que se realiza el trabajo o de la necesidad de utilizar medios auxiliares, son mayores que los que se derivarían de la utilización de las máquinas adecuadas para elevar personas. Asimismo, serían situaciones excepcionales las de emergencia, por ejemplo, para la evacuación de personas. En estas situaciones, siempre será más seguro utilizar, una barquilla o una plataforma diseñada para esta función, siguiendo un procedimiento de trabajo específico previamente establecido y supervisado por persona competente, que utilizar otros medios improvisados. En *tales situaciones excepcionales*, además de cumplir los restantes requisitos indicados en el Real Decreto 1215/1997, antes de realizar el trabajo sería necesaria una evaluación previa de los riesgos y la adopción de las adecuadas medidas de seguridad, conforme al artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Anexo II, apartado 1, punto 3 del citado Real Decreto.

### Recomendaciones de seguridad en la utilización

- Si durante la utilización se observa cualquier anomalía se debe avisar inmediatamente al superior o al servicio de mantenimiento.
- Mantener las manos, pies y en general todo el cuerpo, dentro del área prevista para el operador.
- Poner mucha atención en evitar los puntos peligrosos de los implementos, aristas vivas, zonas de presión, así como movimientos giratorios y de extensión.
- No permitir que ninguna persona pase o permanezca debajo de las horquillas elevadas, tanto en vacío como con carga.
- Además del peso de la carga tener en cuenta también sus dimensiones, a fin de no manipular cargas cuyo centro de gravedad se desplace más allá de lo previsto.
- Tener siempre en cuenta, el gráfico de cargas colocado en el puesto del operador y que relaciona las cargas admisibles con la posición de su centro de gravedad y la altura de elevación.
- Si se utilizan accesorios o implementos, consultar previamente la carga admisible para la combinación carretilla más accesorio, ya que será distinta que la nominal de la carretilla.
- Cuando se efectúen maniobras de elevación procurar que la carretilla se encuentre en terreno estable y lo más horizontal posible.
- Al circular, no pasar por encima de objetos que puedan poner en peligro la estabilidad de la máquina.
- Comprobar que la resistencia del suelo por el que se circula es suficiente, en especial al acceder a puentes, montacargas, forjados, pasarelas, bordes de terraplén, etc.
- Prestar mucha atención al trabajo en pendientes, moverse lentamente, evitar situarse transversalmente y no operar en pendientes superiores a las recomendadas por el fabricante. El descenso de pendientes debe efectuarse en marcha atrás, o sea con la carga en el sentido de mayor estabilidad.
- En máquinas equipadas con transmisión mecánica (caja de cambios o convertidor), no descender nunca la pendiente con la palanca de mando en posición de "Punto Muerto" o "Neutro".
- Ceder siempre el paso a los peatones que se encuentren en su recorrido.
- Se debe comprobar que los pasillos y las puertas existentes en el recorrido son suficientes para el paso y evolución de la carretilla. En las maniobras de elevación prestar atención a la altura del techo, luminarias y demás instalaciones aéreas.
- Procurar tener siempre una buena visibilidad del camino a seguir, si la carga lo impide, circular marcha atrás extremando las precauciones. Cuando se acerque a un cruce sin visibilidad, disminuir la velocidad, hacer señales acústicas y avanzar lentamente de acuerdo con la visibilidad de que disponga.
- Cuando se permanezca en el asiento, tener siempre operativo el sistema de retención del operador, que si es un cinturón de seguridad debe permanecer ajustado y abrochado.
- En caso de vuelco de la máquina, el conductor debe intentar mantenerse en el puesto de conducción para no quedar atrapado entre el vehículo y el suelo, para ello es indispensable utilizar el dispositivo de retención y/o llevar el cinturón de seguridad correctamente ajustado y abrochado, apoyar firmemente los pies sobre el suelo del habitáculo e intentar mantenerse alejado del punto del impacto.
- 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. Las irregularidades del terreno, las aceleraciones y frenazos bruscos o los desplazamientos de la carga empeoran estas condiciones.
- El riesgo de vuelco longitudinal aumenta si la carretilla circula con la carga en posición elevada. Los frenazos, aceleraciones bruscas y los movimientos rápidos de inclinación del mástil disminuyen la estabilidad.
- Excepto en las carretillas tractoras, en general éstas no han sido diseñadas para remolcar otros vehículos. Si ocasionalmente (situación excepcional) ello fuese inevitable, colocar cierta carga sobre las horquillas, circular con mucha precaución y a velocidad reducida y si el remolque no dispone de frenos (lo exige la Directiva 98/37/CE en el punto 3.3.3 del Anexo I: "...las máquinas y sus remolques..."), cerciorarse de que la capacidad del sistema de frenado de la carretilla es suficiente para todo el conjunto. No obstante lo anterior, remolcar cargas con una carretilla no diseñada para tracción es un uso indebido, que debe estar advertido en el manual de instrucciones de la máquina.
- Nunca se deben transportar cargas inestables, sueltas o de dimensiones desproporcionadas para la carretilla.
- Antes de cargar o descargar un camión o remolque, asegurarse de que el mismo esté frenado, con calzos en las ruedas y correctamente situado.
- Circular siempre con el mástil inclinado hacia atrás y con la carga en posición baja, aproximadamente a 15 cm del suelo.
- Con la carga elevada, inclinar el mástil hacia adelante únicamente para depositar la carga en la estantería o pila. Para retirar la carga, inclinar el mástil lo justo necesario para estabilizar la carga sobre las horquillas. En ambos casos accionar los mandos con suavidad.
- Cuando abandone la carretilla siga las siguientes instrucciones:
  - Dejarla en las áreas previstas al efecto, sin obstaculizar zonas de paso, salidas o accesos a escaleras y equipos de emergencia y situar las horquillas o implemento apoyados en el suelo.
  - Accionar el freno de estacionamiento.
  - Parar el motor y retirar la llave de contacto.
  - Poner todos los mandos en posición neutra (punto muerto).
  - Bloquear y activar todos los mecanismos que impiden la utilización de la máquina por el personal no autorizado.
  - Si excepcionalmente se debe abandonar la carretilla en una pendiente, además de accionar el freno de mano, se deben colocar calzos

adecuados en las ruedas.

## Equipos de protección individual

- Utilizar equipos de protección individual adecuados a los riesgos existentes en el lugar de trabajo no eliminados ni controlados suficientemente por medidas técnicas de protección colectiva o por medidas organizativas. Cuando se precise se utilizarán, casco y botas de seguridad, petos reflectantes, equipos de abrigo, protectores auditivos, etc.

En particular, debe prohibirse operar en la carretilla llevando brazaletes, cadenas, ropas sueltas, cabellos largos no recogidos, etc., por el riesgo que presentan de atrapamiento con piezas en movimiento, aristas, etc.

## Mantenimiento

Tener siempre en cuenta que las carretillas pueden convertirse en máquinas muy peligrosas si se abandona su mantenimiento y que, asimismo, el correcto mantenimiento del entorno de trabajo reduce el mantenimiento de la carretilla; por ejemplo: manteniendo los suelos en buen estado se reducen los impactos y sobretensiones sobre la máquina, una aspiración de polvos adecuada prolonga la duración de filtros y sistemas, etc.

A este respecto deben seguirse escrupulosamente las pautas y criterios de mantenimiento básico que el fabricante de la carretilla incluye en el Manual del Operador, que obligatoriamente debe entregar con cada máquina y que debe estar redactado en el idioma del país donde se utilice el equipo.

## Consejos generales

Con carácter informativo y no exhaustivo, a continuación se indican algunos consejos habituales para el mantenimiento de carretillas industriales.

- El mantenimiento y reparación, deben efectuarlos únicamente el personal autorizado y especializado, sea de la propia empresa (para lo que deberán haber recibido una formación específica adecuada en cumplimiento de lo exigido en el art. 5.4 del RD 1215/1997) o sea ajeno a la misma, sea del fabricante de la máquina o de una empresa de reconocida solvencia, provisto de las herramientas e instrucciones necesarias.
- Debe evitarse cualquier modificación del uso previsto de la carretilla que afecte a su capacidad y seguridad (están prohibidas, p. e., el cambio de longitud de los brazos de las horquillas ya que puede influir directamente en la estabilidad de la carretilla). En caso de tener que realizar este tipo de modificaciones, debe acudir al fabricante, que actualizará, en cuanto sea necesario, las placas informativas, manuales de instrucciones, etc.
- Las operaciones de mantenimiento, ajuste, revisión o reparación que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo, haber comprobado la inexistencia de energías residuales peligrosas y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras esté efectuándose la operación (máquina consignada).

Cuando la parada o desconexión no sea posible, se adoptarán las medidas necesarias para que estas operaciones se realicen de forma segura o fuera de zonas peligrosas.

- Las placas de características, instrucciones y advertencias existentes sobre la carretilla deben mantenerse en perfecto estado de conservación y lectura. En el caso de que la máquina, por cualquier motivo careciera de ellas (antigüedad del equipo, pérdida o deterioro de las mismas, etc.) se deben incorporar en cumplimiento de las exigencias contenidas en el Anexo I, apartado 1, punto 13 del RD 1215/1997.
- Antes de desconectar los circuitos de fluidos, asegurarse de que no existe presión en los mismos, que su temperatura no puede producir quemaduras y tomar las precauciones necesarias para evitar derrames imprevistos.
- En los manuales facilitados por el fabricante se incluyen los cuadros de engrase y mantenimiento fijando su periodicidad, productos a utilizar, regulaciones y reglajes a aplicar, procedimientos operativos recomendados, etc.
- La elevación de la carretilla para su reparación o inspección, así como el remolque de la misma en caso de avería o su sujeción sobre plataformas de transporte, debe efectuarse con dispositivos de suficiente capacidad y por los puntos previstos a este efecto señalizados sobre la máquina.
- Para el remolcado de la carretilla en caso de avería, utilizar preferentemente una barra de remolcado y efectuar la maniobra a una velocidad reducida que permita efectuar la maniobra con seguridad, en ningún caso superior a 10 km/h, dada la peligrosidad que la operación comporta. Si se conduce una carretilla remolcada, prestar atención a la posición de sus manos sobre el volante de dirección, de forma que un giro inesperado del volante no pueda dañar al conductor. Si la carretilla a remolcar es de accionamiento hidrostático, previamente a la operación, seguir las instrucciones del manual del operador para desconectar el accionamiento del eje motriz sin riesgos para el equipo hidrostático.
- Antes de cualquier intervención, se debe comprobar el correcto estado de aislamiento de los bornes de la batería, o aislarlos en su caso, para evitar contactos accidentales.
- Las baterías deben mantenerse limpias, y siempre que se efectúen trabajos en las mismas, el personal debe utilizar con gafas protectoras y guantes adecuados al tipo de riesgo.
- Antes de intervenir en el circuito eléctrico de la carretilla, para evitar riesgos a las personas y los equipos, desconectar la batería.
- Antes de efectuar operaciones de soldadura sobre la máquina, debe desconectarse el alternador y vaciar los depósitos de combustible si existen.
- En función de su utilización, el sistema de frenado debe revisarse con la periodicidad necesaria para asegurar que no pierde efectividad. Ello es especialmente importante en carretillas sin frenos estancos y que trabajen habitualmente en barrizales.
- Antes de efectuar intervenciones en el circuito de refrigeración del motor térmico, esperar a que la temperatura del líquido descienda hasta un valor que permita retirar sin riesgo el tapón del radiador o del vaso de expansión.
- Al sustituir un neumático con banda de rodadura tipo "todo terreno", comprobar que se ha montado la cubierta con el dibujo de la misma en el sentido correcto.
- Al efectuar operaciones de limpieza, no utilizar líquidos inflamables o recipientes que los hayan contenido. Evitar la entrada de cualquier tipo de líquidos en los circuitos eléctricos.
- Para prevenir dermatitis de contacto u otro tipo de patologías cutáneas, es recomendable efectuar el llenado de combustible y demás fluidos, provisto de guantes.
- Toda carretilla pendiente de reparación o durante la misma debe permanecer con la llave de contacto quitada y en posesión del responsable y además debe tener claramente señalizada esta situación con una etiqueta de **"carretilla en reparación"** o **"carretilla temporalmente fuera de uso"**.

## Aspectos a considerar para el tipo de mantenimiento a realizar

Como ya se ha dicho el empresario, mediante un mantenimiento adecuado debe garantizar que las prestaciones iniciales del equipo, en materia de seguridad, se mantengan a lo largo de la vida del mismo; es decir, que sus características no se degraden hasta el punto de poner a las personas en situaciones peligrosas. Para ello deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante o, en su defecto, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia normal o excepcional que puedan influir en su deterioro o desajuste.

Es importante destacar que con independencia de las instrucciones del fabricante que, como es obvio están redactadas y dirigidas con carácter general a todos los usuarios; éstos deberán concretar las necesidades de mantenimiento a las distintas situaciones de trabajo a las que la carretilla se vea sometida (turnos de trabajo, ambientes agresivos de trabajo, circulación habitual en rampas, trabajo en ambientes con riesgo de incendio o explosión, etc ... ), es decir,



deberán realizar un mantenimiento que se ajuste a las exigencias del art. 3 del RD 1215/1997 de que en el tipo de mantenimiento se tenga en cuenta: "sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia normal o excepcional que puedan influir en su deterioro o desajuste".

En cumplimiento de tal mandato, además de garantizar siempre el cumplimiento de las instrucciones del fabricante del equipo, deberán verificarse y mantenerse en correcto estado, entre otros, los siguientes elementos:

- Cadenas de elevación.
- Tuberías de todo tipo de fluidos y latiguillos hidráulicos.
  
- Guarniciones de frenos.
- Bandas de rodadura de los neumáticos.
- Brazos de horquilla.
- Motor de accionamiento.
- Tarado (reglaje) de las válvulas de seguridad del sistema hidráulico así como todo tipo de fugas que aparezcan en el mismo.
- Estado y acondicionamiento de los distintos implementos.

## Bibliografía

1. Directiva 98/37/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Transpuesta a la legislación española a través de los RD 1435/1992 y RD 56/1995.
2. Directiva 89/655/CEE relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo. Modificada por la Directiva 95/63/CE. Transpuesta a la legislación española a través del RD 1215/1997.
3. Directiva 94/9/CE relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (ATEX). Transpuesta a la legislación española a través del RD 400/1996.
4. Directiva 1999/92/CE relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas. Transpuesta a la legislación española a través del RD 681/2003.
5. Norma UNE-EN 1175-1:1998 Seguridad de las carretillas de manutención. Requisitos eléctricos. Parte 1: Requisitos generales para carretillas alimentadas por acumuladores eléctricos.
6. Norma UNE-EN 1175-2:1998 Seguridad de las carretillas de manutención. Requisitos eléctricos. Parte 2: Requisitos generales para carretillas equipadas con motor térmico.
7. Norma UNE-EN 1175-3:1998 Seguridad de las carretillas de manutención. Requisitos eléctricos. Parte 3: Requisitos particulares de los sistemas de transmisión eléctrica de las carretillas equipadas con motor térmico.
8. Norma UNE-EN 1459:2000 Seguridad de las carretillas de manutención. Carretillas autopropulsadas de alcance variable.
9. Norma UNE-EN 1525:1998 Seguridad de las carretillas de manutención. Carretillas sin operador y sus sistemas.
10. Norma UNE-EN 1526:1998 Seguridad de las carretillas industriales. Requisitos adicionales para las funciones automáticas en las carretillas.
11. Norma UNE-EN 1551:2000 Seguridad de las carretillas de manutención. Carretillas autopropulsadas de capacidad superior a 10.000 Kg
12. Norma UNE-EN 1726-1:2000 Seguridad de las carretillas industriales. Carretillas autopropulsadas de capacidad hasta 10.000 Kg inclusive y tractores industriales con un esfuerzo de tracción al gancho hasta 20.000 N inclusive. Parte 1: Requisitos generales.
13. Norma UNE-EN 1726-2:2001 Seguridad de las carretillas de manutención. Carretillas autopropulsadas de capacidad hasta 10.000 Kg inclusive y tractores con un esfuerzo de tracción al gancho hasta 20 000 N inclusive. Parte 2: Requisitos adicionales para carretilla con puesto de operador elevable y carretillas diseñadas específicamente para desplazarse con la carga en posición elevada.
14. Norma UNE-EN 1755:2000 Seguridad de las carretillas de manutención. Funcionamiento en atmósferas potencialmente explosivas. Utilización en ambientes con gases, vapores, nieblas y polvos inflamables.
15. Norma UNE 58-408-1991 Carretillas de Manutención -Terminología
  
16. Manual Técnico de Carretillas Elevadoras.- V. Ripoll.- Ed. JS.

*Este documento ha sido elaborado por el grupo de Trabajo Federación Española de Manutención /Asociación Española de Manutención - FEM/AEM - y el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - INSHT -en el marco del Convenio de colaboración entre ambas instituciones. El grupo redactor de este documento ha estado constituido por las siguientes personas:*

**INSHT**

**FEM/AEM**

*Bestratén Bellovi, Manuel*

*Perramon Ferrán, Xavier*  
*Automóviles Utilitarios, SA - AUSA*

*Piqué Ardanuy, Tomás*

*Ripoll Palació, Vicenç*  
*Institut de Formació de Tècnics en Manutenció - IFTEM*

*Rodríguez Planas, Dimas*

*Torradeñot Diars, Josep*  
*Automóviles Utilitarios, SA - AUSA*

*Tamborero del Pino, José M<sup>º</sup>*

*Xampeny Baró, Jeroni*  
*FEM/AEM*

**CURSO DE  
PLATAFORMAS  
ELEVADORAS**

## Contenido

Introducción.....	16
Objetivos del curso: .....	16
Clasificación de las plataformas elevadoras móviles de personal.....	18
Partes de las pemp.....	19
Características de las plataformas elevadoras móviles de personal .....	20
Plataformas elevadoras móviles de personal .....	22
Riesgos y factores de riesgo.....	22
Caídas a distinto nivel. ....	22
Caídas al mismo nivel.....	23
Vuelcos. ....	24
Golpes. ....	25
Contactos eléctricos directos o indirectos.....	25
Atrapamientos y/o aplastamientos. ....	26
Atropellos.....	26
Incendio / explosiones.....	26
Medidas de protección asociadas a las características estructurales de las pemp .....	27
Plataforma.....	27
Estructuras extensibles .....	28
Chasis y estabilizadores: .....	28
Medidas de prevención asociadas a hábitos de trabajo seguros.....	30
Golpes. ....	33
Contactos eléctricos directos o indirectos.....	34
Atrapamientos / aplastamientos. ....	34
Atropellos .....	34
Incendio / explosiones.....	35
Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma. ....	37

Normas previas a la elevación de la plataforma. ....	39
Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada.....	40
Normas después del uso de la plataforma.....	41

## **Introducción**

Las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) son máquinas especialmente diseñadas, fabricadas y destinadas a la elevación de personas hasta una determinada posición de trabajo, con una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma, y que permiten realizar trabajos en altura de diversa índole, tales como inspecciones, limpieza, mantenimiento, montajes, reparaciones u otros trabajos de similares características.

Los elementos básicos que constituyen este tipo de máquina son una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis. Los tipos más habituales de plataformas son telescópicas y articuladas sobre camión, autopropulsadas de tijera, autopropulsadas articuladas o telescópicas y plataformas especiales remolcables, entre otras.

Los trabajos en PEMP llevan asociados riesgos derivados de las actividades de puesta en marcha de la plataforma, previos a la elevación de dicha estructura, relacionados con el movimiento del equipo con la plataforma elevada, propios de los trabajos realizados desde la plataforma y posteriores al uso de ésta.

### **Objetivos del curso:**

Este curso persigue fundamentalmente los siguientes objetivos:

Fomentar el interés por la Prevención de Riesgos Laborales en sus puestos de trabajo.

Dar a conocer una relación de causas potencialmente generaciones de riesgos en este sector laboral

Facilitar un conjunto de recomendaciones preventivas, para el control de riesgos y la mejora de las condiciones de trabajo.

Dar información sobre la prevención de riesgos laborales en el sector.

Recordar a los trabajadores una actuación correcta en situaciones específicas.

### **Reales Decretos y Reglamentos:**

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 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 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.

- Notas Técnicas de Prevención (NTP).Ficha de riesgos de PEMP publicada por ANMOPYC, ASEAMAC, UGT-MC

## **Clasificación de las plataformas elevadoras móviles de personal**

Las plataformas elevadoras móviles de personal se clasifican en dos grupos diferenciados en base a la proyección vertical del centro de gravedad:

**Grupo A:** La proyección vertical del centro de gravedad (c.d.g.) de la carga se sitúa siempre en el interior de las líneas de vuelco.

**Grupo B:** Son aquellas en las que la proyección vertical del centro de gravedad de la carga está ubicada en el exterior de las líneas de vuelco.

Se puede establecer otra clasificación de las PEMP en base a sus posibilidades de traslación:

**Tipo 1:** La traslación es posible si la plataforma se encuentra en posición de transporte (chasis y plataforma recogida).

**Tipo 2:** La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada sólo puede ser originada por un órgano situado en el chasis.

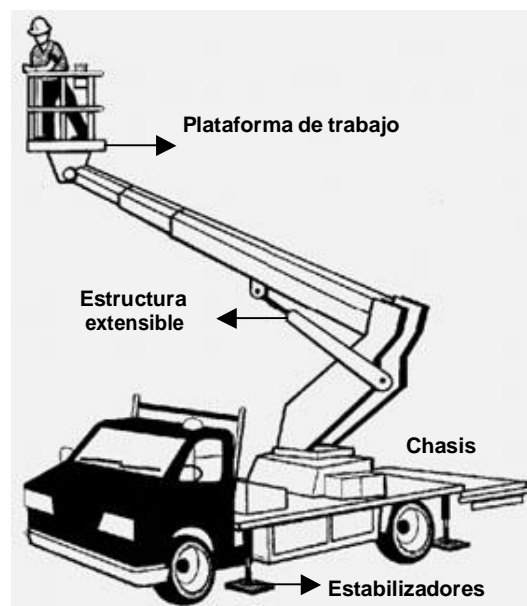
**Tipo 3:** La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser enviada por un órgano situado en la plataforma de trabajo

## Partes de las pemp

Las distintas partes que componen una plataforma elevadora móvil de personal son las siguientes:

**Plataforma de trabajo:** Formada por una bandeja rodeada por una barandilla o una cesta.

**Estructura extensible:** Esta constituida por tramos, plumas o brazos, simples, telescópicos o articulados, estructura de tijera, o cualquier otra combinación, con posibilidad de orientación respecto a la base, que une el chasis a la plataforma de trabajo.



**Chasis:** Forma la base de la plataforma elevadora. Puede estar situado sobre el suelo, ruedas, cadenas, orugas o bases especiales. Se puede montar sobre remolque, semi-remolque, camión o furgón.

**Estabilizadores:** Sistemas concebidos para asegurar la estabilidad de las PEMP. Se consigue mediante el uso de dispositivos tales como gatos estabilizadores, bloqueo de suspensión, ejes extensibles.

**Sistemas de accionamiento:** Se emplean para accionar todos los movimientos de las estructuras extensibles. Se accionan mediante cables, cadenas, tornillo o piñón y cremallera.

**Órganos de servicio:** Incluyen los paneles de mando normales, de seguridad y de emergencia.



## **Características de las plataformas elevadoras móviles de personal**

**1 Plataformas sobre camión articuladas o telescópicas.-** Se utilizan en trabajos al aire libre situados a gran altura, como pueden ser reparaciones, mantenimiento, tendidos eléctricos, etc. Constan de un brazo articulado capaz de elevarse a alturas de hasta 62 m, y con capacidad de giro de 360°. En la mayoría de los casos, se recomienda que la plataforma se utilice por tres personas como máximo.



**2 Plataformas autopropulsadas de tijera.-** Este tipo de plataforma se utiliza en trabajos de mantenimiento, montajes industriales o en instalaciones eléctricas. La plataforma es de elevación vertical, con alcances inferiores o iguales a 25 m. Presentan gran capacidad de personas y equipos auxiliares de trabajo. Pueden estar alimentadas por batería, motor de explosión y tracción a las cuatro ruedas.



**3 Plataformas autopropulsadas articuladas o telescópicas.**-Su uso está indicado en zonas de difícil acceso. Pueden ser de brazo articulado y sección telescópica o sólo telescópicas con un alcance de hasta 40 m. Alimentadas por baterías, con motor diesel y tracción integral o con una combinación de ambos sistemas.



## **Plataformas elevadoras móviles de personal**

El incremento que ha experimentado en los últimos tiempos la utilización de plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) para efectuar trabajos en altura, junto con el hecho de que la mayoría de estos equipos son de alquiler, hacen que a los riesgos propios de los trabajadores llevados a cabo sobre este tipo de maquinaria se sumen los derivados del desconocimiento de las normas de utilización segura por parte de los usuarios que los alquilan.

A continuación se indican los posibles riesgos asociados al uso de plataformas elevadoras móviles así como sus factores de riesgo asociados:

### **Riesgos y factores de riesgo**

#### **Caídas a distinto nivel.**

Pueden ser debidas a:

- Basculamiento del conjunto del equipo al estar situado sobre una superficie inclinada o en mal estado, por falta de estabilizadores, etc.
- Trabajar sobre la plataforma sin los equipos de protección individual debidamente anclados.
- Brusquedad de las maniobras de desplazamiento de la plataforma elevadora.



- Efectuar trabajos utilizando elementos auxiliares para ganar altura: escaleras de mano, banquetas, etc..
- Ausencia de barandillas de seguridad en parte o en todo el perímetro de la plataforma.



- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.
- Intentar subir o bajar de la plataforma de forma inadecuada, sin que la plataforma esté posicionada en su nivel más bajo.
- Realizar los trabajos con el cuerpo fuera de la plataforma, sin apoyar los pies sobre su superficie.



#### **Caídas al mismo nivel.**

Suelen tener su origen en la falta de orden y limpieza de la superficie de la plataforma de trabajo.

### **Vuelcos.**

Se originan por:

Desconocimiento de las condiciones del lugar de trabajo, especialmente del tipo de terreno, puntos dónde puedan existir restricciones de altura, anchura o peso.



No utilizar estabilizadores, hacerlo de forma incorrecta o apoyarlos total o parcialmente sobre superficies poco resistentes.

Se puede provocar el desplome de la plataforma si se supera la carga máxima admisible de la PEMP (expresada como número autorizado de personas y peso del equipo).



Trabajos con el chasis situado sobre una superficie inclinada.

Hundimiento o reblandecimiento de todo o parte de la superficie de apoyo del chasis.

Si se sujeta la plataforma a estructuras fijas mediante cuerdas, alambres o similares.

Circular en dirección opuesta a la pendiente.

Efectuar trabajos sobre la plataforma en condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, iluminación insuficiente, etc) o velocidades de viento superior a 55 km/h.



Elementos tales como carteles, paneles, lonas, etc. pueden provocar “efecto vela”, aumentar la resistencia y la carga debida al viento, afectando la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.

#### **Golpes.**

Se producen por movimientos de elevación o pequeños desplazamientos del equipo en proximidades de obstáculos fijos o móviles sin las correspondientes precauciones.



#### **Contactos eléctricos directos o indirectos.**

La causa más habitual es la proximidad a líneas eléctricas de alta (AT) y/o baja (BT) tensión ya sea aéreas o en fachadas.



### **Atrapamientos y/o aplastamientos.**

Se producen al efectuar algún tipo de actuación en la estructura durante la operación de bajada de la misma. Suelen afectar a las extremidades superiores, que quedan retenidas entre el chasis y la plataforma.



### **Atropellos.**

Se originan al arrancar el motor de plataforma sin que se haya inspeccionado previamente la presencia de trabajadores u otros elementos en el radio de acción de la plataforma o bien cuando la máquina queda fuera de control.

### **Incendio / explosiones.**

Estos riesgos se materializan:

Si se trabaja en las plataformas elevadoras cerca de atmósferas potencialmente explosivas (áreas de almacenamiento de materiales inflamables como pintura, combustible, etc..).



- Si se carga la batería sin parar el motor ni desconectar la batería.
- Si se obvian ciertas medidas básicas de prevención cuando se procede a la carga de la batería de la plataforma.

Se establecen dos grandes bloques de medidas preventivas a adoptar ante situaciones de riesgo provocadas durante el uso de las plataformas elevadoras móviles de personal:

Medidas de protección que están directamente asociadas a las características estructurales y de estabilidad de la máquina, con la presencia de estabilizadores y de estructuras extensibles.

Medidas preventivas relacionadas con hábitos de trabajo seguros.

### **Medidas de protección asociadas a las características estructurales de las pemp**

Se describen las medidas técnicas que deben presentar cada uno de los elementos básicos que constituyen las PEMP con objeto de prevenir los riesgos asociados al manejo de plataformas elevadoras:

#### **Plataforma**

La plataforma estará equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m y dispondrá de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas, con objeto de evitar las caídas a distinto nivel.

Tendrá una puerta de acceso o en su defecto elementos móviles que no deben abrirse hacia el exterior. Estarán concebidos para cerrarse y bloquearse automáticamente o que impidan todo movimiento de la plataforma mientras no estén en posición cerrada y bloqueada.

El suelo de la plataforma, incluida la trampilla será antideslizante y permitirá la salida de agua.

Las trampillas deben estar fijadas de forma segura con el fin de evitar toda apertura intempestiva. No deberán abrirse lateralmente ni hacia abajo.

El suelo de las PEMP dispondrá de puntos de enganche donde anclar los cinturones de seguridad o arneses para cada persona que ocupe la plataforma.

La plataforma dispondrá de dos sistemas de mando: uno primario ubicado sobre la plataforma y accesible para el operador, y otro secundario capaz de sustituir los primarios y disponible para ser accionados desde el suelo.

Todas las plataformas de trabajo deben estar equipadas con sistemas auxiliares de descenso, sistema retráctil o de rotación en caso de fallo del sistema primario.

Los mandos deben estar diseñados de forma que no puedan ser accionados de forma inadvertida o por personal no autorizado.

El ángulo de inclinación sobre el que puede trabajar la plataforma se controlará mediante el sistema de seguridad de inclinación máxima de la misma.

Para el caso de plataformas con estructura extensible de tijera, este dispositivo asegura que la inclinación de la plataforma de trabajo no varíe más de 5° respecto a la horizontal



o al plano del chasis durante los movimientos de la estructura extensible o bajo el efecto de las cargas y las fuerzas de servicio. En caso de fallo del sistema de mantenimiento de la horizontalidad, debe existir un dispositivo de seguridad que mantenga el nivel de la plataforma con una tolerancia suplementaria del 5°.

Para el caso de plataformas con brazo telescópico, dispondrán de un sistema de alarma cuando se supere una cantidad de momento de esfuerzo determinada (debida a la excesiva carga o extensión del brazo), que ponga en peligro la estabilidad de la plataforma.

La plataforma dispondrá de un sistema de paro de emergencia fácilmente accesible que desactive todos los sistemas de accionamiento de una forma efectiva.

Otro elemento de seguridad importante en las PEMP son los sistemas de advertencia, formados por una alarma u otro sistema similar que se activará automáticamente cuando la base de la plataforma se incline más de 5° de la inclinación máxima permitida en cualquier dirección.

Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema electromecánico, éste estará diseñado para impedir el descenso libre en caso de fallo del generador o del suministro de energía.

Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema hidráulico o neumático, el sistema estará equipado para prevenir una caída libre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica o neumática.

#### **Estructuras extensibles**

Las PEMP estarán dotadas con dispositivos de control que reduzcan el riesgo de vuelco o de superar las tensiones admisibles.

Los diferentes sistemas de accionamiento de las estructuras extensibles (por cables, por cadena, por tornillo, por piñón y cremallera) serán concebidos y construidos de forma que impidan todo movimiento intempestivo de la estructura extensible.

#### **Chasis y estabilizadores:**

La plataforma de trabajo debe estar provista de los siguientes dispositivos de seguridad:

Sistema que impidan su traslación cuando la maquinaria no esté en posición de transporte (plataformas con conductor acompañante y las autopropulsadas Tipo 1).

Elementos que indiquen si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos. Para las PEMP con estabilizadores accionados mecánicamente este dispositivo debe ser visible desde cada puesto de mando de los estabilizadores.

Las PEMP estarán equipadas con dispositivos de seguridad para

asegurar que la plataforma no se moverá mientras los estabilizadores no estén situados en posición.

Las plataformas elevadoras de tipo 3 dispondrán de una señal sonora audible que advierta cuando se alcancen los límites máximos de inclinación.

Las bases de apoyo de los estabilizadores deben estar construidas de forma que puedan adaptarse a suelos que presenten una pendiente o desnivel de al menos 10°

Mediante los circuitos de control de los estabilizadores se debe asegurar que los motores de movimiento no se activarán mientras los estabilizadores no se hayan desactivado y la plataforma no esté bajada a la altura mínima de transporte.

## **Medidas de prevención asociadas a hábitos de trabajo seguros**

### ***Caídas a distinto nivel.***

Para prevenir las caídas a distinto nivel se propone las siguientes medidas:

Se debe conocer y respetar la carga máxima admisible de las PEMP, expresada como el número autorizado de personas y el peso del equipo que se puede transportar.

Cuando la PEMP disponga de plataformas que puedan ser agrandadas o desplazadas en relación con la estructura extensible, el operador deberá conocer la carga máxima admisible para todas las posiciones y configuraciones de la plataforma.

Tanto el equipo de trabajo como los operarios se deben distribuir de la mejor manera posible a lo largo de la plataforma, evitando la acumulación en puntos concretos.

En el caso de que la plataforma se sobrecargue, el limitador de carga bloqueará el funcionamiento de la máquina. Para poder restablecer la marcha, será necesario ir disminuyendo el peso de la plataforma hasta que la máquina funcione perfectamente.

Nunca subir o bajar de la plataforma cuando esté elevada, trepando por la estructura extensible o empleando escaleras, tablones o cualquier otro sistema de acceso.

Subir y bajar de la plataforma frontalmente empleando los peldaños y asideros dispuestos en la máquina. No saltar de la máquina excepto en casos de emergencia.

No trabajar sobre andamios de borriqueta, escaleras manuales o elementos de similares apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura.

Se debe cerrar la puerta o colocar la barra de protección después de acceder a la plataforma.

No accionar la palanca de inversión de marcha si la plataforma no está totalmente parada.

Bloquear los controles de traslación de la PEMP.

No arrojar objetos desde la plataforma.

No sentarse o subirse sobre la barandilla.

No salir o acceder de la plataforma cuando ésta permanezca elevada.

Asegurar los equipos cargados en la plataforma cuando éstos se puedan desplazar o superen la altura de la barandilla. No dejarlos apoyados sobre la barandilla.

Nunca anclar los cinturones de seguridad o arneses a una estructura fija.

Se debe comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma estén anclados correctamente.

### **Vuelcos.**

Con objeto de evitar el riesgo de vuelco de la plataforma elevadora se deben seguir los siguientes hábitos de trabajo:

No trabajar cerca de bordes de excavaciones, taludes, zanjas, desniveles, bordillos o superficies irregulares.



Se deberá mantener siempre una distancia de seguridad a los bordes.

Siempre que sea necesario subir o bajar bordillos, se dispondrá de rampas de pendiente reducida y de un material capaz de soportar el peso de la plataforma.

Si se ha de circular por terrenos en pendiente, éstos serán caminos secos y adherentes. Sólo se circulará hacia arriba y hacia abajo, evitando la realización de giros movimientos bruscos.



No se operará en pendientes superiores a las señaladas por el fabricante.

Nunca se rebasarán pendientes superiores a 10°.

En caso de que sea necesario estacionar en una pendiente, se deberán colocar calzos en las ruedas.

Como norma general, no se debe estacionar la máquina a menos de 3 m del borde de las excavaciones o similares.

La plataforma se situará en el lugar dónde se vaya a realizar la tarea, comprobando que la superficie esté limpia y seca y lo más horizontal posible..

### **Golpes.**

Los estabilizadores se apoyarán totalmente en el suelo hasta nivelar la plataforma.

Para minimizar los riesgos debidos a golpes con las PEMP es necesario seguir las siguientes pautas:



Se debe seguir con la vista el recorrido de la plataforma, comprobando antes de elevarla, que no se puede chocar contra obstáculos situados encima de la máquina.

Cuándo se esté trabajando desde la plataforma se debe desplazar la plataforma suavemente, evitando la realización de movimientos bruscos. Se extremará la precaución al elevar la plataforma en las proximidades de objetos fijos.

### **Contactos eléctricos directos o indirectos.**

Antes de iniciar la elevación de la plataforma se debe comprobar la existencia de conducciones eléctricas de alta tensión (AT) ya sean aéreas o de fachada. Siempre que sea posible, se procederá a la desviación de la línea, o bien al aislamiento de las conducciones o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.

Mantener las siguientes distancias límites de aproximación a las líneas eléctricas aéreas: al menos 3 m para tensiones hasta 66 kV, un mínimo de 5m para tensiones entre 66 kV y 220 kV y al menos 7 m para tensiones de 380 kV.

### **Atrapamientos / aplastamientos.**

Con objeto de evitar este tipo de riesgo, se debe prohibir la presencia de trabajadores en las proximidades de la zona de trabajo o cerca de la estructura de tijera.



### **Atropellos**

Los operarios que vayan a trabajar sobre la plataforma han de informarse diariamente de los trabajos realizados que puedan suponer un riesgo (zanjas, etc.), del estado del entorno de trabajo (pendientes, hielo, etc.) y de la realización simultánea de otros trabajos.

Se debe asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro del radio de acción de la máquina durante su desplazamiento.

Circular por pistas o terrenos bien asentados, secos, limpios y libres de obstáculos.

Durante los desplazamientos con la PEMP los mandos se deben maniobrar con suavidad.

La trayectoria del recorrido de la plataforma, siempre debe ser seguida con la vista.



Cuando se circula cerca de otras máquinas se debe mantener la distancia de seguridad, extremando la precaución en cruces con poca visibilidad.

Se debe adecuar la velocidad a las condiciones de trabajo y al estado de terreno.

#### **Incendio / explosiones.**

En todas las operaciones de control del estado de la plataforma, se evitará la proximidad de operaciones que pueden generar un foco de calor.

Antes de proceder a cargar la batería se deberá parar el motor, accionar el freno de estacionamiento y desconectar la batería.

Para comprobar el nivel de electrolito de la batería no se emplearán cerillas o encendedores.

Se dispondrá de un extintor de incendios cerca de la zona de carga de la batería.

No se debe fumar durante el proceso de carga de la batería.



Como norma básica de seguridad, las plataformas elevadoras móviles de personal sólo deben ser usadas por personal autorizado y debidamente formado en este tipo de máquina. Por lo tanto, el operador debe familiarizarse con el manejo de la PEMP antes de usarla por primera vez. Es necesario que conozca la función y el sentido de accionamiento de cada mando de control, la forma de parar rápidamente el motor, las posibilidades y limitaciones de la máquina, el espacio necesario para maniobrar y la misión de los dispositivos de seguridad. También es recomendable que, además del operador, otros trabajadores sepan como hacer descender la plataforma en caso de emergencia.

En caso de detectarse alguna anomalía durante la inspección previa al trabajo o bien durante su uso, la plataforma no deberá utilizarse. El procedimiento a seguir es informar inmediatamente al responsable de la máquina y a la empresa propietaria de la plataforma.

En cuanto a las **operaciones de mantenimiento, reparación o modificaciones** sobre la plataforma, sólo podrán ser realizadas por **personal especializado** de la empresa alquiladora. No se deben alterar, modificar o desconectar los dispositivos de seguridad de la PEMP (limitador de carga y de inclinación máxima de chasis, etc..).

Existen una serie de normas de seguridad para el uso de las plataformas elevadoras, que los operadores deben conocer y manejar perfectamente:

Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma.

Normas previas a la elevación de la plataforma.

Normas del movimiento del equipo con la plataforma elevada.

Normas después del uso de la plataforma.

## Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma.

Antes de iniciar los trabajos sobre la PEMP es necesario realizar las siguientes operaciones diarias:

Verificar que la plataforma no presenta daños estructurales evidentes (soldaduras, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, frenos, etc.).



Los estabilizadores deben encontrarse en buen estado y funcionar correctamente así como disponer de protección lateral en todo el perímetro de la plataforma, especialmente en la puerta de acceso.

Se debe comprobar que la presión de los neumáticos es correcta y no se observan cortes en la superficie de rodadura, la batería debe estar cargada adecuadamente, los dispositivos luminosos y/o acústicos de limitación de carga e inclinación máxima funcionaran correctamente.



Mantener la plataforma y la escalera de acceso limpia, seca y libre de objetos o herramientas que puedan desplazarse libremente.

El operador deberá comprobar el correcto funcionamiento de los dispositivos tanto luminosos como acústicos de limitación de carga e inclinación máxima.

Se debe delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.



Es necesario comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección del movimiento. Se debe mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc.. que comprometan la seguridad.

Se debe comprobar el funcionamiento de los controles de operación con objeto de asegurarse que éstos funcionan correctamente.

Las placas de información y advertencia dispuestas sobre la plataforma deben mantenerse limpias y en buen estado.

## **Normas previas a la elevación de la plataforma.**

Antes de proceder a la elevación de la plataforma los operarios deben realizar las siguientes comprobaciones:

Presencia en el lugar del trabajo de conducciones eléctricas de alta tensión en la vertical del equipo. Si en el área dónde se van a realizar los trabajos aparecen este tipo de conducciones deben adoptarse las siguientes medidas preventivas: interposición de distancias de seguridad entre el operario y la línea, aislamiento de las conducciones y si fuera posible cortar la corriente eléctrica el tiempo que dure la ejecución del trabajo.

Estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo, así como el peso total situado sobre la plataforma que debe ser inferior a la carga máxima de utilización.

Los estabilizadores se desplegarán conforme a las normas dictadas por el fabricante, asegurándose de que no se pueda actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.

Se verificará que el estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso se hallan en buen estado, así como el anclaje de los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma.

Para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades se delimitará la zona de trabajo.



### **Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada.**

Una vez hechas todas las comprobaciones anteriores, y cuándo se inicia el desplazamiento con la plataforma elevada, se debe prestar especial atención a la presencia de obstáculos en la dirección del movimiento, manteniendo la distancia de seguridad respecto a escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc. que comprometan la seguridad de los operadores. La velocidad máxima de translación con la plataforma ocupada se mantendrá en los siguientes valores:

1,5 m/s para las plataformas sobre vehículo portador cuando el movimiento de translación se mande desde la cabina del portador.

3,0 m/s para las PEMP sobre raíles.

0,7 m/s para todas las demás plataformas elevadoras de los tipos 2 y 3.

## Normas después del uso de la plataforma.

A la finalización de los trabajos, la plataforma se debe dejar limpia, eliminando los restos de grasa, aceites, etc. A continuación se aparca en lugar adecuado, cerrando todos los contactos, retirando las llaves y verificando su inmovilización.



Las principales recomendaciones que se pueden señalar sobre el uso de plataformas elevadoras móviles de personal son:

Todas las PEMP no son válidas para cualquier situación, por lo que es necesario analizar el trabajo a realizar para garantizar que sus características sean las más adecuadas y ofrezcan la máxima seguridad (altura, carga máxima admisible, uso interior o exterior e inclinación máxima de chasis).

Las plataformas no se deben emplear como montacargas, ascensor o grúa, ni fijar sobre ellas aparatos para la elevación de cargas sobre la plataforma.

En los trabajos sobre PEMP se debe usar ropa con puños ajustables. No es recomendable llevar cadenas, ropa suelta u objetos que puedan engancharse.

Aquellas plataformas elevadoras que no estén matriculadas deberán disponer de una autorización específica, en la que se indiquen los límites de movilidad de la misma para circular por una vía pública.

Seguir las instrucciones del fabricante para arrancar el motor de la plataforma.

Desde el cuadro de control del chasis, se debe realizar una prueba de funcionamiento para comprobar, mediante maniobras lentas, que todos los mandos responden correctamente, especialmente los mandos de parada de emergencia y de bajada de emergencia de la plataforma.

El cuadro de control del chasis se empleará en operaciones de puesta en marcha y parada, en pruebas de funcionamiento y en casos de emergencia. NUNCA durante operaciones rutinarias con la plataforma.

Todas las plataformas elevadoras incluirán un manual de instrucciones de funcionamiento que incluya de forma separada las instrucciones para las operaciones de mantenimiento que deberán ser realizadas por personal especializado.

Las PEMP deben ir provistas de la siguiente documentación y elementos de señalización:

Placas de identificación y sus características.

Diagramas de cargas y alcance.

Señalización de **peligros** y advertencias de seguridad.

Cuándo la plataforma elevadora se destine a trabajos propios de obras de construcción, será obligatorio utilizar aquellos equipos que figuren en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, para situaciones señaladas en el mismo.

No se deben utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados salvo que estén bien ventilados.

# Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro

*Mobile elevating work platforms (I): preventive management guidelines for its safe use*  
*Plates-formes élévatrices mobiles de personnel (I): gestion préventive pour son utilisation en sécurité*

## Autor:

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

## Elaborado por:

José M<sup>a</sup> Tamborero del Pino  
CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

José Manuel Mayo Lagostena  
José Ramón Etxebarria Urrutia  
IPAF (International Powered Access Federation)

*Esta NTP establece los principios básicos para la gestión preventiva en el uso seguro de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) que cada día tienen mayor importancia e implantación en los distintos sectores industriales y de servicio. Para ello, se indican las pautas y las recomendaciones que se deben tener en cuenta en la gestión eficaz de estos equipos de trabajo por parte de los técnicos de prevención, así como para su utilización segura por parte de los usuarios.*

*Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La utilización habitual de plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) para efectuar trabajos en altura de distinta índole, principalmente montajes, reparaciones, inspecciones u otros trabajos similares, en todo tipo de actividades y sectores, junto con el hecho de que la mayor parte de estos equipos son de alquiler, hace necesario el desarrollo de esta NTP, que pretende facilitar una guía de gestión preventiva de estos equipos de trabajo ya que, a los riesgos propios y asociados a su utilización, se añaden los derivados del desconocimiento, por parte de los usuarios que trabajan con ellos, de las normas de utilización segura que deben de aplicarse.

En consecuencia, los objetivos de esta NTP son los siguientes:

- Diferenciar las distintas categorías existentes según la normativa técnica y describir brevemente sus características básicas.
- Exponer los distintos criterios a considerar para la elección de estos equipos de trabajo según las características de la tarea o actividad a realizar.
- Informar del estado y avance de la técnica del sector.
- Identificar los riesgos y factores de riesgo asociados a su utilización.
- Ofrecer un listado, no exhaustivo, de las medidas preventivas y de protección para controlar dichos riesgos.
- Informar de la documentación legalmente exigible y la información a proporcionar con estos equipos de trabajo.
- Referenciar los textos legales y normativos que les afectan y que deben aplicarse.

## 2. DEFINICIÓN, TIPOS, PARTES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### Definición

La plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo donde llevan a cabo una tarea desde la plataforma, en la que las personas entren y salgan de la plataforma de trabajo solo desde las posiciones de acceso a nivel del suelo o sobre el chasis. Estas plataformas consisten, como mínimo, en una plataforma de trabajo con controles u órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis.

- Según se indica en la norma UNE-EN 280, existen una serie de máquinas que pueden elevar personas y no tienen consideración de PEMP, concretamente esta norma europea no se aplica a:
- Maquinaria que utiliza niveles definidos (véanse las normas UNE-EN 81-1, UNE-EN 81-2 y UNE-EN 12159).
- Elevadores de lucha contra incendios y de salvamento (véase la norma UNE-EN 1777).
- Cestas no guiadas, suspendidas de aparatos de elevación (véase la norma UNE-EN 1808).
- Puestos de conducción elevables sobre transelevadores (véase la norma UNE-EN 528).
- Compuertas elevadoras (véanse las normas UNE-EN 1756-1 y UNE-EN 1756-2).
- Plataformas de trabajo sobre mástil (véase la norma UNE-EN 1495).
- Equipos específicos para ferias y parques de atracciones.



- Mesas elevadoras (véase la norma UNE-EN 1570-1).
- Equipos de tierra para apoyo de aeronaves (véanse las normas UNE-EN 1915-1 y UNE-EN 1915-2).
- Puestos de conducción elevables sobre carretillas de mantenimiento (véase la norma UNE-EN 1726-2).

## Tipos

Existen plataformas sobre camión articulado y telescópico, autopropulsado de tijera, autopropulsadas articuladas o telescópicas y plataformas remolcables entre otras.

Según la norma UNE-EN 280 las PEMP se dividen en función de la proyección vertical del centro de gravedad en:

- Grupo A: Son las que la proyección vertical del centro de gravedad (c.d.g.) de la carga está siempre en el interior de las líneas de vuelco, en todas las configuraciones de la plataforma y a la máxima inclinación del chasis especificada por el fabricante.

- Grupo B: Resto de PEMP.

En función de sus posibilidades de traslación, se dividen en tres tipos:

- Tipo 1: La traslación solo es posible si la PEMP se encuentra en posición de transporte.
- Tipo 2: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada solo se controla por un órgano situado en el chasis.
- Tipo 3: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada se controla por un órgano situado en la plataforma de trabajo.

Nota: Los tipos 2 y 3 pueden estar combinados.

En la figura 1 se muestran diferentes tipos de PEMP.

## Partes

Las principales partes que componen una PEMP se pueden ver en la figura 2 y se describen a continuación.

### Plataforma de trabajo

Plataforma rodeada por una barandilla, que puede desplazarse con su carga hasta una posición que permita efectuar trabajos de montaje, reparación, inspección u otros trabajos similares.

### Estructura extensible

Estructura que está unida al chasis y soporta la plataforma de trabajo permitiendo moverla hasta la situación requerida. Puede constar, por ejemplo, de uno o varios tramos, plumas o brazos, simples, telescópicos o articulados, estructura de tijera o cualquier combinación entre todos ellos, con o sin posibilidad de orientación en relación a la base.

La proyección vertical del c.d.g. de la carga, durante la extensión de la estructura puede estar en el interior del polígono de sustentación (grupo A), o, según la constitución de la máquina, en el exterior de dicho polígono (grupo B).

### Chasis

Es la base de la PEMP. Puede ser autopropulsado, empujado o remolcado; puede estar situado sobre el suelo, ruedas, cadenas, orugas o bases especiales; montado sobre remolque, semi-remolque, camión o furgón, y fijado con estabilizadores, ejes exteriores, gatos u otros sistemas que aseguren su estabilidad.

## Elementos complementarios

- Estabilizadores: Son todos los dispositivos o sistemas concebidos para asegurar la estabilidad de las PEMP como pueden ser: gatos, bloqueo de suspensión, ejes extensibles, placas estabilizadoras, etc. Ver figura 3.
- Sistemas de accionamiento: Son los sistemas que sirven para accionar todos los movimientos de las estructuras extensibles. Pueden ser accionados por cables, cadenas, tornillo o por piñón y cremallera.
- Órganos de servicio: Son principalmente los paneles de mando normales, de seguridad y de emergencia.



Figura 1. Tipos de PEMP



Figura 2. Partes principales de una plataforma elevadora móvil de personal



Figura 3. Placas estabilizadoras

## Características técnicas de distintos tipos de PEMP

### *PEMP articulada o telescópica sobre camión*

Este tipo de PEMP se utiliza para realizar trabajos al aire libre situados a gran altura, como pueden ser trabajos de reparación y mantenimiento en tendidos eléctricos, molinos eólicos, construcción, etc. Ver figura 4.

Consta de una estructura articulada o telescópica, capaz de elevarse a alturas de más de 100 m y de girar 360°. La plataforma puede ser utilizada por varios operadores según los casos.



Figura 4. PEMP sobre camión

### *PEMP autopropulsadas de tijera*

Este tipo de plataformas se utiliza para trabajos de instalaciones eléctricas, mantenimientos, montajes industriales, construcción, etc. Ver Figura 5.

La estructura es de elevación vertical con alcances superiores a los 25 m, una carga nominal de trabajo elevada y puede ser utilizada por varias personas simultáneamente. Pueden estar alimentadas por baterías, motor de explosión, disponer de tracción integral y doble extensión manual.



Figura 5. PEMP de tijera

### *PEMP autopropulsadas articuladas o telescópicas*

Se utilizan para trabajos en zonas de difícil acceso. Pueden tener una estructura articulada y sección telescópica o sólo telescópica con un alcance de más de 60 m (ver figuras 6 y 7). Pueden estar alimentadas por baterías, con motor diesel o una combinación de ambos sistemas y disponer de tracción integral.

### *PEMP unipersonal*

Se utiliza en interiores sobre superficies totalmente estables para realizar trabajos en altura de más de 14 m con acceso vertical. Es la solución más compacta, ligera y de fácil transporte, teniendo gran movilidad, estabilidad e instalación rápida. Ver figura 8.



Figura 6. PEMP de estructura articulada



Figura 7. PEMP de estructura telescópica



Figura 8. PEMP unipersonal

## 3. RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO

Se describen a continuación los principales riesgos y factores de riesgo asociados al uso de las PEMP.

### **Caídas a distinto nivel debidas a:**

- Basculamiento del conjunto del equipo al estar situado sobre una superficie inclinada o en mal estado, falta de estabilizadores, etc. Ver figura 9.
- Ausencia de barandillas de seguridad en parte o todo el perímetro de la plataforma.
- Efectuar trabajos utilizando elementos auxiliares tipo escalera, banquetas, etc., para ganar altura.
- Trabajar sobre la plataforma sin utilizar los equipos de protección individual debidamente anclados.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.



Figura 9. PEMP sobre camión volcado por efectuar trabajos sobre una superficie en mal estado o de poca resistencia

- Utilizar la PEMP para acceder desde la misma a una instalación o estructura externa. Ver figura 10.
- Trabajar con parte del cuerpo situado fuera de la plataforma de trabajo.
- Subir o bajar utilizando la estructura de elevación. Ver figura 11.

- Efecto catapulta al pasar por encima de un bordillo, etc. Ver figura 12.

#### Vuelco del equipo debido a:

- Trabajar con el chasis situado sobre una superficie inclinada.
- Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo del chasis.
- No utilizar placas estabilizadoras o hacerlo de forma incorrecta.
- Apoyar la PEMP total o parcialmente sobre superficies poco resistentes. Ver figura 13.
- Sobrecargar la plataforma de trabajo respecto a su carga nominal.
- Efecto péndulo al caer al vacío desde la plataforma de trabajo, llevando el operario una eslinga no ajustable, siendo el punto de giro el punto de anclaje, lo que puede provocar en determinadas circunstancias el vuelco de la PEMP. Ver figura 14.
- No respetar la distancia mínima de seguridad respecto a una zanja. Ver figura 15.



Figura 10. Acceso a una estructura utilizando medios auxiliares



Figura 12. Caída por efecto catapulta



Figura 14. Caída con efecto péndulo



Figura 11. Subir/bajar, a/desde la plataforma de trabajo por la estructura extensible



Figura 13. Apoyo de PEMP sobre una superficie poco resistente



Figura 15. Vuelco por no respetar la distancia de seguridad respecto a una zanja

- Usar la PEMP como una grúa para elevar cargas suspendidas.
- Aumentar la superficie de la plataforma de trabajo con estructuras adicionales. Ver figura 16.
- Utilizar el equipo en condiciones meteorológicas adversas tales como viento, lluvia, tormentas con aparato eléctrico, etc.
- Sobrepasar la fuerza máxima lateral admisible, por ejemplo utilizando una manguera de agua a alta presión para limpiar una fachada. Ver figura 17.
- Sobrepasar el número máximo admisible de personas en la plataforma de trabajo. Ver figura 18.



Figura 16. Plataforma con superficie aumentada con una estructura adicional



Figura 17. Utilización de manguera a presión con riesgo de superar la fuerza lateral máxima admisible



Figura 18. Plataforma de trabajo con exceso de personas

**Caída de materiales sobre personas y/o bienes debido a:**

- Vuelco del equipo.
- Plataforma de trabajo sin protecciones perimetrales junto con la existencia de herramientas sueltas o materiales dejados sobre la superficie.
- Rotura de la plataforma de trabajo.
- Personas situadas en las proximidades de la zona de trabajo o bajo la vertical de la plataforma sin balizar. Ver figura 19.



Figura 19. Personas circulando bajo la vertical de una PEMP sin balizar

**Caídas al mismo nivel debidas a:**

- Falta de orden y limpieza en la superficie de la plataforma de trabajo.

**Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles debidos a:**

- Realizar movimientos de elevación o pequeños desplazamientos del equipo en proximidades de obstáculos fijos o móviles sin las correspondientes precauciones (por ejemplo: no mirar en el sentido del movimiento del equipo de trabajo, no mantener todos los miembros del cuerpo en el interior de la plataforma, etc.) o por no tener en cuenta el estado del terreno por el que se traslada. Ver figuras 20 y 21.



Figura 20. Atrapamiento contra objetos fijos en la fase de elevación de la plataforma

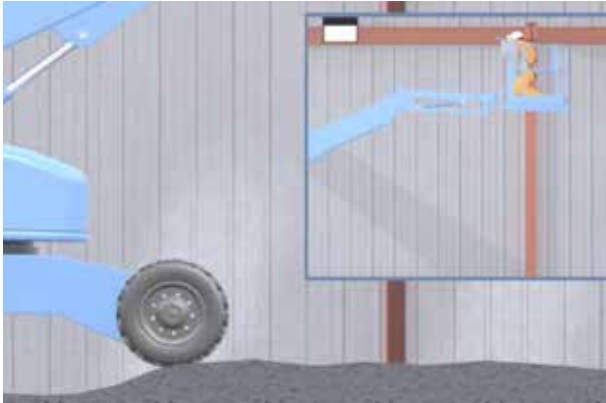


Figura 21. Atrapamiento contra estructuras debido a suelos irregulares

- Efecto péndulo al caer el operario al vacío utilizando una eslinga no ajustable golpeándose contra obstáculos que se encuentran en la trayectoria de caída o con elementos de la propia PEMP.

#### Atrapamiento del cuerpo o extremidades superiores entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis debido a:

- Efectuar algún tipo de actuación en la estructura durante la operación de bajada/subida de la misma. Ver figura 22.
- Situarse entre el chasis y la plataforma durante la operación de bajada/subida de la plataforma de trabajo.



Figura 22. Atrapamiento del cuerpo o de las extremidades superiores en la estructura extensible

#### Contactos eléctricos directos o indirectos debidos a:

- Efectuar trabajos en proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT ya sean aéreas o en fachada. Ver figura 23.
- Utilizar la PEMP como toma de tierra.
- Utilizar la PEMP en caso de tormentas con aparato eléctrico.

#### Quemaduras o intoxicaciones debidas a:

- Cargar las baterías en zonas mal ventiladas con riesgo de explosión por vapor de hidrógeno.
- Repostar combustible con el motor en marcha.
- Proyección de líquido hidráulico por rotura de alguna manguera con presión.
- Contacto con las partes calientes del motor de combustión.



Figura 23. Contacto eléctrico directo con una línea eléctrica aérea de AT

- Uso de la PEMP con motor de combustión en locales con ventilación insuficiente.
- Utilizar la PEMP en zonas o áreas con riesgo de inflamación, deflagración, explosión o incendio.
- Falta de EPI de protección adecuadas en la comprobación o manipulación de las baterías. Ver figura 24.



Figura 24. Falta de EPI en la comprobación o manipulación de las baterías

## 4. NORMATIVA LEGAL Y TÉCNICA

### Europa:

- **Directiva 2009/104/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (segunda Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE).
- **Directiva 2006/42/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición).
- **Directiva 2001/95/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos.
- **Directiva 98/37/CE** del Parlamento Europeo y del

Consejo, de 22 junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

- **UNE-EN 361:2002:** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnés anticaídas.

#### Diseño y fabricación:

- **UNE-EN 280.** Plataformas elevadoras móviles de personal. Cálculos de diseño. Criterios de estabilidad. Construcción. Seguridad. Exámenes y ensayos.

#### Puesta en servicio:

- **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.
- **Real Decreto 1801/2003**, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

#### Utilización y Mantenimiento:

- **Real Decreto 2177/2004**, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores

de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- **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.
- **UNE 58921.** Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP).

#### Disposiciones generales de seguridad en España:

- **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 773/1997**, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

## BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT):

**Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo.** Madrid. *INSHT. 2ª edición. 2011.*

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/equipo1.pdf>

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN (AENOR):

**UNE-EN 280: 2014.** Plataformas elevadoras móviles de personal. Cálculos de diseño. Criterios de estabilidad. Construcción. Seguridad. Exámenes y ensayos.

**UNE 58921:2002 IN.** Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP).

**UNE 58923:2014.** Plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP). Formación del operador.

**UNE-EN 60204-1.** Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales

UK REGULATIONS:

**Management of Health & Safety at Work Regulations 1999 (MHSR 99).**

**Provision and Use of Work Equipment Regulations 1998 (PUWER 98).**

**Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations 1998 (LOLER 98).**

**Work at height Regulations 2005 (WAHR 05).**

**Construction (Design and Management) Regulations 2007.**

**BS EN 280:2001 Mobile elevating work platforms: Safety by design.**

**BS 8460 Mobile Elevating Work Platforms: Code of practice: Safe use.**

**BS EN 1495:1998 Mast climbing work platforms: Safety by design.**

**BS 7981 Mast climbing work platforms: Code of practice: Safe use.**

**BS ISO 16368:2010 Mobile elevating work platforms: Design calculations, safety requirements and test methods.**

**ISO 18878 Mobile elevating platforms: Operator (driver) training.**

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE:

**ANSI / SIA 92.6 Self Propelled Elevating Work Platforms.**

**ANSI / SIA A92.2-1900 Vehicle Mounted Elevating and Rotating Devices.**

**ANSI / SIA A92.3 Manually Propelled Elevating Work Platforms.**

**ANSI / SIA A92.5 Boom-supported Elevating Work Platforms.**



# Plataformas elevadoras móviles de personal (II): gestión preventiva para su uso seguro

*Mobile elevating work platforms (II): preventive management guidelines for its safe use*  
*Plates-formes élévatrices mobiles de personnel (II): gestion préventive pour son utilisation en sécurité*

**Autor:**

Instituto Nacional de Seguridad  
e Higiene en el Trabajo (INSHT)

**Elaborado por:**

José M<sup>a</sup> Tamborero del Pino  
CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

José Manuel Mayo Lagostena  
José Ramón Etxebarria Urrutia  
IPAF (*International Powered Access Federation*)

*Esta NTP, continuación de la NTP 1.039 (I), completa la información de la misma tratando las medidas de prevención y protección en la utilización de las PEMP, describiendo sus características constructivas e incluyendo diversos sistemas de seguridad (sensor de inclinación, bajada de emergencia, etc.).*

*Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.*

**1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN**

Las medidas de prevención y protección se desarrollan mediante la descripción de las características constructivas de las partes esenciales de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) y las medidas de protección frente a los riesgos específicos.

**Características constructivas de seguridad**

Las características constructivas de seguridad están relacionados fundamentalmente con las características de la estructura y estabilidad, los sistemas de accionamiento y dispositivos de seguridad adecuados, la presencia de estabilizadores y de estructuras extensibles.

*Cálculos de estructura y estabilidad. Generalidades*

El fabricante es responsable de los cálculos estructurales, de la evaluación de las cargas y fuerzas individuales en sus posiciones, direcciones y combinaciones produciendo las condiciones más desfavorables de esfuerzo de sus componentes, de los cálculos de estabilidad, de la identificación de las diversas posiciones de la PEMP y de las combinaciones de cargas y fuerzas que, conjuntamente proporcionan unas condiciones de estabilidad mínimas. En el manual de instrucciones del fabricante deben indicarse las cargas y fuerzas relativas a la carga nominal, cargas debidas al viento y fuerzas manuales y el operador debe utilizar el equipo dentro de los límites establecidos.

*Chasis y estabilizadores*

El chasis debe disponer de los siguientes dispositivos de seguridad:

- Dispositivo que impida su traslación cuando no esté en

posición de transporte. (PEMP con conductor acompañante y las autopropulsadas del tipo 1).

- Dispositivo (por ejemplo, un nivel de burbuja) que indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante. Para las PEMP con estabilizadores accionados mecánicamente este dispositivo debe ser visible desde cada puesto de mando de los estabilizadores. Ver figura 1.

Las PEMP del tipo 3 deben disponer de una señal sonora audible y óptica, que advierta cuando se alcanzan los límites máximos de inclinación e impedir la traslación en la dirección seleccionada.

Las bases de apoyo de los estabilizadores deben estar construidas de forma que puedan adaptarse a suelos que presenten una pendiente o desnivel de por lo menos de 10°. Ver Figura 2.



Figura 1. Nivel de burbuja longitudinal y transversal del chasis.



Figura 2. Base de apoyo de un estabilizador.

*Estructuras extensibles*

Las PEMP deben estar equipadas con dispositivos de control que reduzcan el riesgo de vuelco o de sobrepasar las tensiones admisibles. Distinguimos entre las PEMP



del grupo A y las del grupo B para indicar los métodos más aconsejables en cada caso:

- Grupo A:
  - Sistema de control de carga y registrador de posición.
  - Control de posición con criterios de estabilidad y de sobrecarga reforzada.
- Grupo B:
  - Sistema de control de carga y registrador de posición.
  - Sistemas de control de la carga y del momento.
  - Control de posición con criterios de estabilidad y de sobrecarga reforzada.
  - Sistemas de control del momento con criterio de sobrecarga reforzado.

Conviene destacar que los controles de carga y de momento no protegen contra una sobrecarga que sobrepase ampliamente la carga nominal.

#### *Sistemas de accionamiento de las estructuras extensibles*

Los sistemas de accionamiento deben estar concebidos y construidos de forma que impidan todo movimiento intempestivo de la estructura extensible.

#### *Sistemas de accionamiento por cables*

Los sistemas de accionamiento por cables constan de un dispositivo o sistema que en caso de un fallo limiten a 0,2 m el movimiento vertical de la plataforma de trabajo con la carga máxima de utilización.

Los cables de carga deben ser de acero galvanizado conforme a la norma UNE-EN 12385-4, sin empalmes excepto en sus extremos. Los cables de acero inoxidable pueden utilizarse adoptando precauciones apropiadas. Las características técnicas que deben reunir son:

- Diámetro mínimo: 8 mm.
- Número mínimo de hilos: 114.
- Clase de resistencia de los hilos comprendida entre 1.570 N/mm<sup>2</sup> y 1.960 N/mm<sup>2</sup>.

Cada cable debe estar correctamente fijado sobre el tambor. La fijación debe resistir hasta el 80% de la carga mínima de rotura del cable.

#### *Sistemas de accionamiento por cadena*

Los sistemas de accionamiento por cadena deben tener un dispositivo o sistema que en caso de fallo del sistema de accionamiento por cadena limiten a 0,2 m el movimiento vertical de la plataforma de trabajo totalmente cargada. No deben utilizarse cadenas con eslabones redondos.

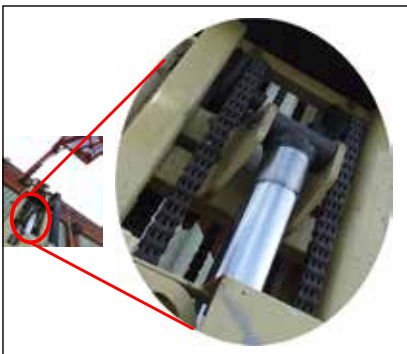


Figura 3. Sistema de accionamiento por cadena.

La unión entre las cadenas y su terminal debe ser capaz de resistir al menos el 100% de la carga mínima de rotura de la cadena. Ver figura 3.

#### *Sistemas de accionamiento por tornillo*

En los sistemas de accionamiento por tornillo, el esfuerzo de diseño (valor permisible o de seguridad del material utilizado) en los tornillos y las tuercas debe ser al menos igual a 1/6 de la tensión de rotura del material utilizado. El material utilizado para los tornillos debe tener una resistencia al desgaste más elevada que el utilizado para las tuercas que soportan la carga.

Cada tornillo debe tener una tuerca que soporte la carga y una tuerca de seguridad no cargada. La tuerca de seguridad no debe quedar cargada más que en caso de rotura de la tuerca que soporta la carga. La plataforma de trabajo no se debe poder elevar desde su posición de acceso, si la tuerca de seguridad está cargada. Los tornillos deben estar equipados en cada uno de sus extremos por dispositivos (por ejemplo, topes mecánicos), que impidan que las tuercas de carga y de seguridad se salgan del tornillo.

#### *Sistemas de accionamiento por piñón y cremallera*

En los sistemas de accionamiento por piñón y cremallera, la tensión de utilización de piñones y cremalleras debe ser al menos igual a 1/6 de la tensión de rotura del material utilizado.

Deben estar provistos de un dispositivo de seguridad accionado por un limitador de sobrevelocidad. Este dispositivo de seguridad debe llevar progresivamente la plataforma de trabajo con la carga máxima hasta un tope y mantenerla parada, en caso de fallo del mecanismo de elevación.

Si el dispositivo de seguridad está accionado, el suministro de energía debe cortarse automáticamente.

### **Plataforma de trabajo**

#### *Equipamiento*

La plataforma de trabajo debe estar equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m y disponer de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas de acuerdo con el Real Decreto 486/1997 sobre lugares de trabajo (Anexo I.A.3.3) y el Real Decreto 1215/1997 sobre equipos de trabajo (Anexo 1.1.6).

La norma UNE-EN 280 es más exigente y específica al señalar que la plataforma debe tener una baranda de altura de al menos 1,1 m, un zócalo de al menos 0,15 m de altura y una barandilla intermedia dispuesta a menos de 0,55 m de la baranda superior o del zócalo. En los accesos de la plataforma la altura del zócalo puede reducirse a 0,1 m. La barandilla debe tener una resistencia a fuerzas específicas de 500 N por persona, aplicadas en los puntos y en la dirección más desfavorable, a 0,5 m de separación (distancia de la persona al punto de aplicación en el ensayo de resistencia), sin producir una deformación permanente. Cuando esté prevista la retirada habitual de las barandillas fijas, sus fijaciones deben permanecer ancladas a la parte de la barandilla o a la plataforma. Ver figura 4.

La plataforma debe tener una puerta de acceso o en su defecto elementos móviles que no deben abrirse hacia

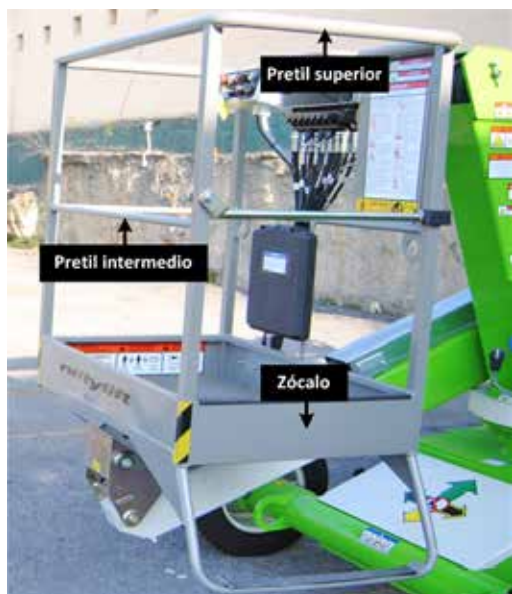


Figura 4. Plataforma de trabajo o cesta. Protecciones perimetrales.

el exterior. Para plataformas de trabajo con barandillas fijas las aperturas previstas para el acceso deben tener por lo menos una altura de 920 mm y una anchura de 645 mm. Cuando no puedan conseguirse las dimensiones indicadas, la apertura debe ser como mínimo de 420 mm de ancho y 800 mm de alto. Deben estar equipadas con sistemas que impidan el trabajo sobre la plataforma si las barandillas de protección no están en posición, por ejemplo con sistemas de bloqueo o una secuencia definida del cierre de las barandillas.

Los elementos de protección móviles utilizados para permitir el acceso a la plataforma deben estar contruidos para cerrarse y bloquearse automáticamente, o bien disponer de un sistema de bloqueo, de forma que impida todo movimiento de la PEMP mientras no estén cerrados y bloqueados. No debe ser posible su apertura involuntaria. Normalmente el cierre y bloqueo del acceso a la plataforma de trabajo se hace por gravedad, pero también se puede realizar a través de sistema de enclavamiento, de manera de que si la puerta de acceso no está cerrada la PEMP no funciona, y se indicará la secuencia de cierre, por ejemplo acceso a la plataforma de trabajo, cierre del acceso actuando sobre el dispositivo de enclavamiento y disposición de funcionamiento de la PEMP.

La base de la plataforma de trabajo debe estar fabricada con materiales por lo menos ininflamables, por ejemplo materiales autoextinguibles que no mantienen la llama cuando se retira la fuente ignífuga. Ver figura 5.

Se pueden utilizar PEMP con las protecciones perimetrales plegables siempre que no se abran hacia el exterior, cumplan con los requisitos anteriores y estén fijadas sólidamente a la plataforma con dispositivos de cierre seguros a un desbloqueo involuntario o pérdida. Ver figura 6.

El suelo, comprendida la trampilla si dispone de ella, debe ser antideslizante y permitir la salida del agua (por ejemplo, enrejado o metal perforado). Las aberturas deben estar dimensionadas para impedir el paso de una esfera de 15 mm de diámetro.

Las trampillas deben estar fijadas de forma segura con el fin de evitar toda apertura intempestiva. No deben poder abrirse hacia abajo o lateralmente.

El suelo de la plataforma debe poder soportar la carga máxima de utilización «m» calculada según la siguiente expresión:

$$m = n \times mp + me$$

donde:

$mp = 80$  Kg (masa de una persona)

$me = 40$  Kg (valor mínimo de la masa de las herramientas y materiales)

$n =$  número máximo de personas autorizadas sobre la plataforma de trabajo



Figura 5. Base de la plataforma de trabajo autoextinguible.



Figura 6. Plataforma de trabajo con protecciones perimetrales plegables.

Complementariamente debe disponer de puntos de anclaje (retención) para poder anclar los arneses de seguridad para cada persona que pueda situarse sobre la plataforma de trabajo. Se puede sujetar más de un arnés a un anclaje simple, si ha sido diseñado para tal fin. Cada anclaje debe resistir como mínimo una fuerza estática de 3 kN por persona, sin llegar a la carga de rotura. Los bordes desprotegidos y esquinas deben estar mitigados sea con un radio de por lo menos 0,5 mm o bien con un bisel de 5°. Ver figura 7.

Cada punto de anclaje debe estar señalizado con la frase "Sólo retención" o un símbolo equivalente y el número máximo de personas que pueden anclarse al mismo simultáneamente. Ver figura 8.

Sobre las plataformas de trabajo debe indicarse de forma permanente, clara y visible lo siguiente. Ver figura 9:

- carga nominal en kg,
- carga nominal expresada en número máximo de personas autorizadas y del equipo en kg,
- fuerza manual máxima admisible en newton,
- velocidad máxima admisible del viento en m/s,
- en su caso, cargas y fuerzas especiales admisibles.

En caso de que coexistan varias cargas máximas de utilización, éstas deben estar indicadas en forma de tabla en función de la configuración de la PEMP.

Las PEMP del tipo 3 deben estar equipadas con un avisador sonoro accionado desde la propia plataforma de trabajo, mientras que las del tipo 2 deben estar equipadas con medios de comunicación entre el personal situado sobre la plataforma de trabajo y el conductor del vehículo portador.



Figura 7. Punto de anclaje para el arnés de seguridad.



Figura 8. Señalización de punto de anclaje solo para retención.



Figura 9. Señalización de carga nominal, número máximo de personas y equipo de trabajo, velocidad máxima del viento y punto de anclaje solo para retención.

#### Sistemas de mando

La plataforma debe tener dos sistemas de mando, un primario y un secundario. El primario debe estar sobre la plataforma y accesible para el operador. Ver figura 10.

Los mandos secundarios deben estar diseñados para sustituir a los primarios y deben estar situados para ser accesibles desde el suelo. Los sistemas de mando inalámbricos deben estar diseñados conforme a la norma UNE-EN 60204-32:2009 apartado 9.2.7 (Anexo F Normativo). Todos los mandos direccionales deben activarse en la dirección de la función volviendo a la posición de paro o neutra automáticamente cuando se deje de actuar sobre ellos. Los mandos deben estar diseñados de forma que no puedan ser accionados de forma involuntaria y estar protegidos contra el aplastamiento cuando la plataforma se traslada.

En las PEMP de los tipos 2 y 3 no debe ser posible accionar simultáneamente los mandos de traslación y los mandos de cualquier otro movimiento. Esto no se aplica a las PEMP montadas sobre raíles.



Figura 10. Mando primario sobre plataforma de trabajo.

#### Sistemas de seguridad de inclinación máxima

La inclinación de la plataforma de trabajo no debe variar más de 5° respecto a la horizontal o al plano del chasis durante los movimientos de la estructura extensible o bajo el efecto de las cargas y fuerzas de servicio. En caso de fallo del sistema de mantenimiento de la horizontalidad, debe existir un dispositivo de seguridad que mantenga el nivel de la plataforma con una tolerancia suplementaria de 5° (ver figura 11). También es aceptable un ajuste manual de la plataforma para una inclinación superior a 5° siempre que la estructura extensible esté parada.

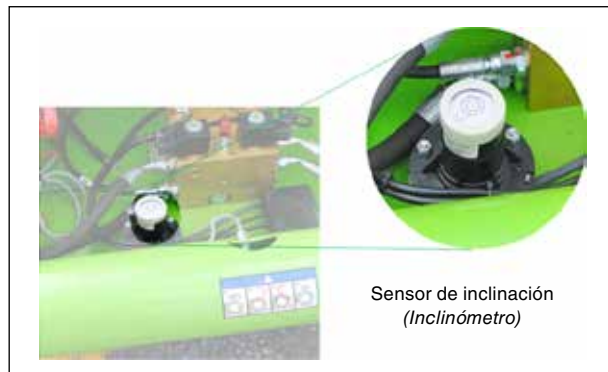


Figura 11. Dispositivo seguridad. Sensor de inclinación.

#### Sistema de bajada auxiliar

Todas las plataformas de trabajo deben estar equipadas con sistemas auxiliares manuales o con un motor auxiliar de descenso y con un sistema retráctil o de rotación en caso de fallo del sistema primario. Ver figura 12.

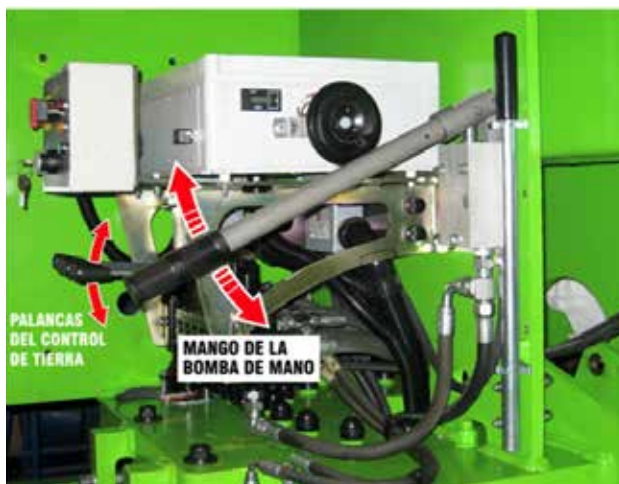


Figura 12. Dispositivo manual de bajada de emergencia en la base de la PEMP.

**Sistema de paro de emergencia**

La plataforma de trabajo debe estar equipada con un sistema de paro de emergencia fácilmente accesible que desactive todos los sistemas de accionamiento de una forma efectiva, conforme a la norma UNE-EN ISO 13850:2008. Seguridad de las máquinas. Parada de emergencia. Principios para el diseño. Se permite anular la parada de emergencia y el sistema de sensor de carga para rescatar a un operario atrapado y/o incapacitado, pero tiene que quedar una evidencia clara de que ha sido utilizado o manejado.

La anulación de las funciones de seguridad solo se permite utilizando un dispositivo de selección de modo, que es independiente del dispositivo de selección de la estación de control. Dicho dispositivo de selección de modo es de seguridad y debe manejarse con mandos de accionamiento mantenidos, a baja velocidad, un movimiento cada vez y debe prohibirse su uso sin autorización.

**Sistemas de advertencia**

La plataforma de trabajo debe estar equipada con una alarma u otro sistema de advertencia que se active automáticamente cuando la base de la plataforma se inclina más de 5º de la inclinación máxima permitida en cualquier dirección. Ver figura 13.



Figura 13. Indicador de alarma de señalización de inclinación máxima.

**Estabilizadores, salientes y ejes extensibles**

Los estabilizadores sirven para mejorar la estabilidad de la PEMP o aumentar el área de estabilidad. Algunas PEMP de gran altura, disponen de cilindros hidráulicos que elevan la PEMP y ejes extensibles para aumentar la anchura y conseguir el área de estabilidad de trabajo. Ver figura 14.



Figura 14. Elevación del chasis para la extensión del área de estabilidad.

Deben estar equipados con dispositivos de seguridad para asegurar de modo positivo que la plataforma no se moverá mientras que los mismos no estén situados en posición. Los circuitos de control deben asegurar que los motores de movimiento no se pueden activar mientras los estabilizadores no han sido desactivados y la plataforma no está bajada a la altura mínima de transporte. Algunas PEMP diseñadas para trabajar sin estabilizadores para una gama limitada de operaciones en altura, deben estar equipadas de dispositivos de seguridad que impidan trabajar fuera de esta gama sin que los estabilizadores no estén emplazados.

Un tipo de estabilizadores son los hidráulicos con placa de apoyo. Ver figura 15.



Figura 15. Estabilizadores hidráulicos con placa de apoyo.

**Sistemas de elevación**

**Sistemas de seguridad**

Cuando la carga nominal de trabajo de la plataforma esté soportada por un sistema de cables metálicos o cadenas de elevación o ambos, el factor de seguridad del cable

o cadena debe ser de 8 como mínimo, basado en la carga unitaria de rotura a la tracción referida a la sección primitiva.

Todos los sistemas de conducción hidráulicos y neumáticos así como los componentes peligrosos deben tener una resistencia a la rotura por presión cuatro veces la presión de trabajo para la que han sido diseñados. Para los componentes no peligrosos esta resistencia será dos veces la presión de trabajo. Se consideran componentes peligrosos aquellos que, en caso de fallo o mal funcionamiento, implicaría un descenso libre de la plataforma.

#### Sistemas de protección

Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema electromecánico, éste debe estar diseñado para impedir el descenso libre en caso de fallo en el generador o del suministro de energía.

Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema hidráulico o neumático, el sistema debe estar equipado para prevenir una caída libre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica o neumática. Los sistemas hidráulicos o neumáticos de los estabilizadores o cualquier otro sistema deben estar diseñados para prevenir su cierre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica o neumática.

#### Otras protecciones

Los motores o partes calientes de las PEMP deben estar protegidos convenientemente. Su apertura sólo se podrá realizar con llaves especiales y por personal autorizado. Los escapes de los motores de combustión interna deben estar dirigidos lejos de los puestos de mando.

### Dispositivos de seguridad

#### Eléctricos

Los interruptores de seguridad que actúen como componentes que dan información deben satisfacer la norma UNE- EN 60204-1 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.

#### Hidráulicos y neumáticos

Deben estar concebidos e instalados de forma que ofrezcan niveles de seguridad equivalentes a los dispositivos de seguridad eléctricos. Los componentes hidráulicos y neumáticos de estos dispositivos y sistemas que actúen directamente sobre los circuitos de potencia de los sistemas hidráulicos y neumáticos deben estar duplicados si el fallo de un componente puede generar una situación peligrosa. Los distribuidores pilotados de estos componentes deben estar concebidos e instalados de forma que mantengan la seguridad en caso de fallo de energía, es decir parar el movimiento correspondiente.

#### Mecánicos

Deben estar concebidos e instalados de forma que ofrezcan niveles de seguridad equivalentes a los dispositivos de seguridad eléctricos. Esta exigencia se satisface por las varillas, palancas, cables, cadenas, etc., si resisten al menos dos veces la carga a la que son sometidos. Ver figura 16.



Figura 16. Sistema mecánico de seguridad. Detalle.

### Medidas de protección frente al riesgo de contactos eléctricos directos o indirectos

Según el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITC-RAT (Real Decreto 337/2014), se entiende como tales las de corriente alterna trifásica a 50 Hz de frecuencia, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea igual o superior a 1 kV.

Para prevenir el riesgo de electrocución se deben aplicar los criterios establecidos en el Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, principalmente respetando unas distancias límite. Ver tabla 1 sobre las distancias límite.

DISTANCIAS LÍMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO				
Un	DPEL 1	DPEL 2	DPROX 1	DPROX 2
1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Un = tensión nominal de la instalación (kV)

DPEL-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm)

DPEL-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista riesgo de sobretensión por rayo (cm)

DPROX-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

DPROX-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

Tabla 1. Distancias límite

Complementariamente, se recomienda consultar la NTP-72: Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas y la Guía Técnica de desarrollo del Real Decreto 614/2001 publicada por el INSHT.

### Normas de seguridad en la utilización del equipo

Hay cuatro grupos de normas importantes: las previas a la **puesta en marcha** de la plataforma, las previas a la **elevación de la plataforma**, las de **movimiento** del equipo con la plataforma elevada y para **después del uso** de la plataforma.

#### Previas a la puesta en marcha de la plataforma

Antes de utilizar la plataforma se debe comprobar la PEMP para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La comprobación debe consistir en verificar los siguientes elementos:

- Controles de operación y de emergencia.
- Dispositivos de seguridad.
- Disponibilidad del EPI contra caídas.
- Sistema eléctrico, hidráulico y de combustión, según aplique (escapes y mal estado de conexiones eléctricas).
- Señales de alerta y control.
- Integridad y legibilidad de las pegatinas.
- Estado físico de los estabilizadores y estructura en general.
- Evidencia de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales.
- Condiciones anómalas en ruedas, neumáticos, frenos y baterías.
- Existencia de residuos de productos químicos, barro, aceite, pintura, etc. que pueden hacer resbaladiza la superficie de la cesta de trabajo.

Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y formado por el fabricante y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo. Todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.

#### Previas a la elevación de la plataforma

Previamente a la elevación de la plataforma se deben realizar las siguientes operaciones:

- Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.
- No exceder la carga nominal de la PEMP. Ver figura 17.
- Revisar el lugar de trabajo en el que se situará la PEMP antes de cada uso.



Figura 17. Plataforma de trabajo sobrecargada.

- Utilizar los estabilizadores de acuerdo con las indicaciones del fabricante y que no se puede actuar sobre los mismos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte.
- Bajar o cerrar la barandilla o puerta de acceso a la plataforma, antes de operar el equipo.
- Repartir las cargas y si es posible situarlas en el centro de la plataforma de trabajo.
- Los operadores que se encuentran en la cesta de trabajo deben utilizar los arneses (de cuerpo completo y eslinga ajustable) anclados a los puntos específicos previstos para ello (retención), así como los EPI correspondientes a los riesgos de la tarea prevista a desarrollar (casco, guantes, etc.). Ver figura 18.
- Los operadores se deben mantener siempre dentro de la cesta de trabajo, con los pies en el suelo de la misma y está prohibido sentarse o subirse a las barandillas de protección. Ver figura 19.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades. Ver figura 20.



Figura 18. Operario con arnés y eslinga ajustable.



Figura 19. Operario subido sobre las barandillas.



Figura 20. Delimitación de zona de trabajo.

#### Movimiento del equipo con la PEMP elevada

Durante el movimiento del equipo con la plataforma elevada se debe cumplir:

- Mantener de forma continua una visión clara del camino y del área a recorrer.
- El movimiento de traslado marcha atrás se debe limitar a los casos imprescindibles pues la visibilidad no siempre está garantizada.

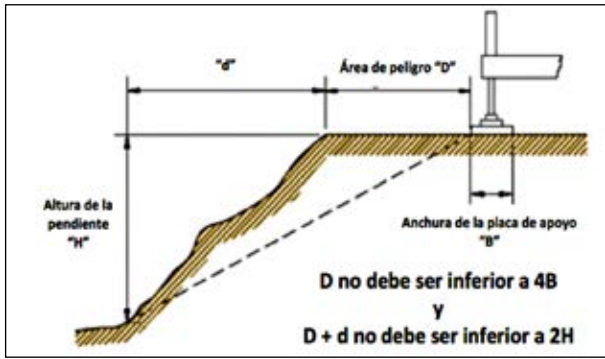


Figura 21. Distancia de seguridad a desniveles.

- Mantener una distancia de seguridad a obstáculos, desniveles, zanjas, rampas, etc. Ver figura 21.
- Mantener la distancia mínima de líneas eléctricas con tensión.
- Limitar la velocidad de desplazamiento de la PEMP teniendo en cuenta las condiciones del terreno, la visibilidad, la presencia de pendientes, etc., según el tipo de PEMP:
  - 1,5 m/s para las PEMP sobre vehículo portador cuando el movimiento de traslación se mande desde la cabina del portador.
  - 3,0 m/s para las PEMP sobre raíles.
  - 0,7 m/s para todas las demás PEMP de los tipos 2 y 3.
- Se deben tener en cuenta las condiciones meteorológicas (viento, lluvia, nieve, etc.), de forma que no impliquen la necesidad de detener el trabajo.
- No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída, comprobando en todo momento que no hay trabajadores en sus proximidades. Ver figura 22.
- Evitar situarse sobre superficies frágiles o inestables debiendo evaluar previamente las condiciones del terreno. Ver figura 23.
- Si la PEMP está averiada dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello. Ver figura 24.
- Utilizar placas de apoyo de modo que se aumente la superficie de apoyo y disminuya la presión sobre el suelo. Hay que tener en cuenta que aumentando 3 veces la superficie de apoyo, disminuye 10 veces la presión que se ejerce en el suelo. En la figura 25, se puede ver la diferencia de presión ejercida con o sin placas estabilizadoras.
- No desplazar la PEMP a gran velocidad en zonas estrechas o con obstáculos.



Figura 25. Presión de carga ejercida sobre la superficie de apoyo con y sin placas estabilizadoras.

- Verificar la presencia de obstáculos por encima del operador y determinar la necesidad de acoplar sistemas antiatrapamiento. Ver figura 26.



Figura 26. PEMP con sistema antiatrapamiento.



Figura 22. Control de presencia de operarios en proximidad.



Figura 23. Evaluación previa de las condiciones de terreno.



Figura 24. Señal de PEMP fuera de servicio.

*Normas después del uso de la plataforma*

Al finalizar el uso de la PEMP, se deben tener en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- Aparcar la PEMP convenientemente en el lugar habilitado para ello.
- Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, calzando las ruedas si es necesario.
- Limpiar la PEMP de grasa, aceites, pintura, etc.
- Limpiar la PEMP con agua procurando que no afecte a cables o partes eléctricas del equipo.

**Otras recomendaciones de seguridad complementarias**

Se recomienda aplicar las siguientes recomendaciones de seguridad complementarias:

- El personal situado en el suelo, por ejemplo el recurso preventivo, debe conocer el procedimiento de rescate o bajada de emergencia y de aviso en caso de ocurrir una emergencia. Ver figura 27.
- No modificar ni neutralizar los dispositivos de seguridad de la PEMP, pues afectan a su seguridad y estabilidad.
- No se deben añadir elementos que aumenten la carga debida al viento, tales como paneles publicitarios que pueden modificar la carga máxima de utilización, la carga estructural, la carga debida al viento o fuerza manual, según los casos. Ver figura 28.
- Utilizar los mandos de la PEMP con suavidad, sin brusquedades.
- Cuando se descienda de la rampa de un camión, hacerlo de manera segura, evitando un golpe contra el suelo o un efecto catapulta. Ver figura 29.
- Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar (emisión de hidrógeno).



Figura 27. Rescate de emergencia.



Figura 28. Aumento de la resistencia al viento.



Figura 29. Colisión de la plataforma de trabajo contra el suelo.



Figura 30. Uso indebido de la PEMP.

- No se deben hacer modificaciones de cualquier tipo en todo el conjunto de las PEMP.
- Se debe llevar un registro de las revisiones/inspecciones de la PEMP y un mantenimiento preventivo y correctivo según se indica en la UNE 58921.
- No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
- Evitar usar motores de combustión interna en interiores, salvo que cuenten con ventilación suficiente para evitar los humos tóxicos.
- No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma de trabajo, para ganar altura, como escaleras, tabloneros, andamios, etc. Ver figura 30.
- Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.
- Verificar antes de bajar o mover la PEMP, que no existen personas u obstáculos en zonas adyacentes.
- En trabajos de poda, debe delimitarse la vertical de la zona de trabajo y situar otro operario que evite que otras personas puedan acceder a la zona de riesgo. Ver figura 31.
- No rellenar los depósitos de combustible (PEMP con motor de combustión) con el motor en marcha.
- Asegurar que los operadores de PEMP reciban formación teórico/práctica según la UNE 58923 y especial-



Figura 31. Operaciones de poda con personal situado en el suelo.



mente la familiarización del equipo utilizado según se indica en su parte 1.

- Todos los trabajadores que vayan a operar con plataformas elevadoras deberán disponer del APTO médico de vigilancia de la salud, que les faculta para trabajar en altura.
- No sobrecargar la plataforma de trabajo.
- No utilizar la plataforma como grúa.
- No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.

## 2. DOCUMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

### Documentación

El operador de la PEMP deberá comprobar que se dispone de la siguiente documentación legalmente exigible:

- Manual de instrucciones del fabricante.
- Marcado CE y Declaración de conformidad.
- Documentación justificativa de la última comprobación de que la PEMP ha sido revisada e inspeccionada, según art. 4.4 del RD. 1215/1997.

Se debe comprobar que la PEMP dispone de pegatinas o placas con las instrucciones relativas a la utilización, reglaje y mantenimiento, siempre que ello sea necesario en orden a garantizar la salud y la seguridad de las personas.

### Manual de Instrucciones del Fabricante

Toda PEMP debe llevar un Manual de Instrucciones del Fabricante en castellano, que incluya de forma separada las instrucciones para las operaciones de mantenimiento que únicamente las podrán realizar personal de mantenimiento especializado. El manual deberá contener como mínimo la siguiente información:

Información. Ver Anexo I punto 1.7.4.2 del Real Decreto 1644/2008:

- a) La razón social y dirección completa del fabricante y de su representante autorizado.
- b) La designación de la máquina, tal como se indique sobre la propia máquina, con excepción del número de serie.
- c) La declaración CE de conformidad o un documento que exponga el contenido de dicha declaración y en el que figuren las indicaciones de la máquina sin que necesariamente deba incluir el número de serie y la firma.
- d) Descripción general de la máquina.
- e) Los planos, diagramas, descripciones y explicaciones necesarias para el uso, el mantenimiento y la reparación de la máquina, así como para comprobar su correcto funcionamiento.
- f) Descripción de los puestos de trabajo que puedan ocupar los operadores.
- g) Descripción del uso previsto de la máquina.
- h) Advertencias relativas a los modos en que no se debe utilizar una máquina que, por experiencia, pueden presentarse.
- i) Las instrucciones de montaje, instalación y conexión, incluidos los planos, diagramas y medios de fijación y la designación del chasis o de la instalación en la que debe montarse la máquina.
- j) Las instrucciones relativas a la instalación y al montaje, dirigidas a reducir el ruido y las vibraciones.
- k) Las instrucciones relativas a la puesta en servicio y la utilización de la máquina y, en caso necesario, las instrucciones relativas a la formación de los operadores.

- l) Información sobre los riesgos residuales que existan a pesar de las medidas de diseño inherentemente seguro, de las medidas de protección y de las medidas preventivas complementarias adoptadas.
- m) Instrucciones acerca de las medidas preventivas que debe adoptar el usuario, incluyendo, cuando proceda, los equipos de protección individual a proporcionar.
- n) Las características básicas de las herramientas que puedan acoplarse a la máquina.
- o) Las condiciones en las que las máquinas responden al requisito de estabilidad durante su utilización, transporte, montaje, desmontaje, situación de fuera de servicio, ensayo o situación de avería previsible.
- p) Instrucciones para que las operaciones de transporte, manutención y almacenamiento puedan realizarse con total seguridad, con indicación de la masa de la máquina y la de sus diversos elementos cuando, de forma regular, deban transportarse por separado.
- q) El modo operativo que se ha de seguir en caso de accidente o de avería; si es probable que se produzca un bloqueo, el modo operativo que se ha de seguir para lograr el desbloqueo del equipo con total seguridad.
- r) La descripción de las operaciones de reglaje y de mantenimiento que deban ser realizadas por el usuario, así como las medidas de mantenimiento preventivo que se han de cumplir.
- s) Instrucciones diseñadas para permitir que el reglaje y el mantenimiento se realicen con total seguridad, incluidas las medidas preventivas que deben adoptarse durante este tipo de operaciones.
- t) Las características de las piezas de recambio que deben utilizarse, cuando estas afecten a la salud y seguridad de los operadores.
- u) Las siguientes indicaciones sobre el ruido ambiental emitido:
  - El nivel de presión acústica de emisión ponderado A en los puestos de trabajo, cuando supere 70 dB(A); si este nivel fuera inferior o igual a 70 dB(A), debe indicarse este hecho.
  - El valor máximo de la presión acústica instantánea ponderado C en los puestos de trabajo, cuando supere 63 Pa (130 dB con relación a 20 µPa).
  - El nivel de potencia acústica ponderado A emitido por la máquina, si el nivel de presión acústica de emisión ponderado A supera, en los puestos de trabajo los 80 dB(A).
- v) Cuando sea probable que la máquina emita radiaciones no ionizantes que puedan causar daños a las personas, en particular a las personas portadoras de dispositivos médicos implantados activos o inactivos, información sobre la radiación emitida para el operador y las personas expuestas.

### Señalización

Las PEMP deben ir provistas de la siguiente documentación y elementos de señalización:

- Diagramas de alcances y especificaciones. Ver figura 32.
- Señalización de peligros y advertencias de seguridad recogidas en los manuales de funcionamiento entregados por el fabricante.
- El operador debe leer y comprender los símbolos situados sobre la plataforma de trabajo, si es necesario con la ayuda de personal competente o capacitado (sesión de familiarización).
- Deben fijarse de forma permanente en un emplazamiento fácilmente visible, una o varias placas del fabri-

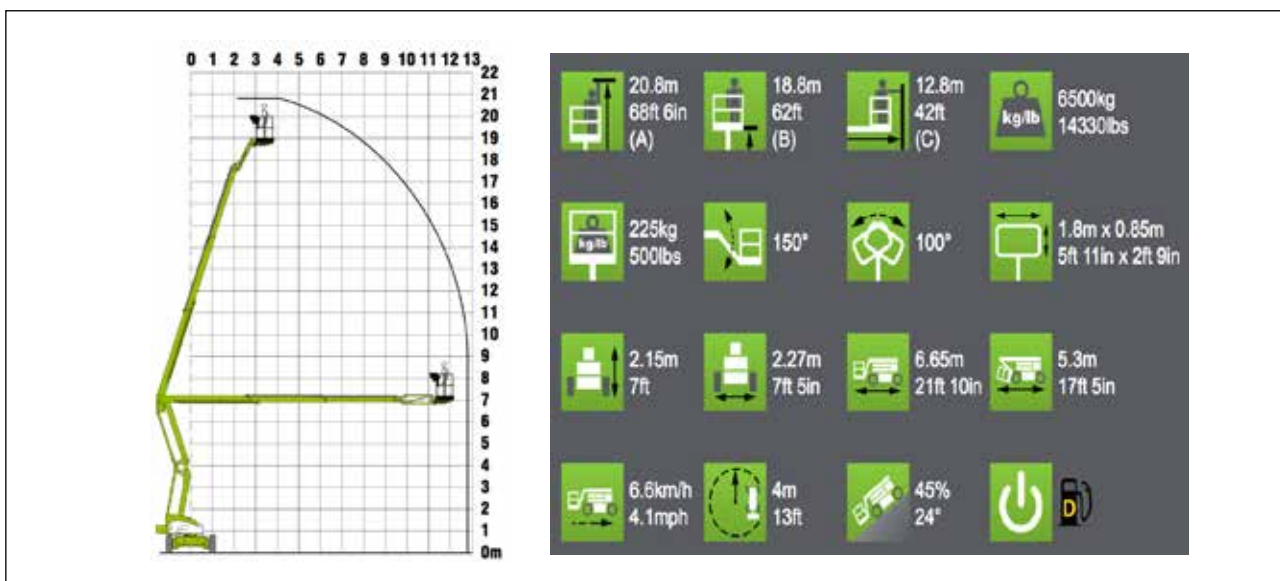


Figura 32. Diagrama de alcance y especificaciones.

cante indelebles que den la información siguiente en base al punto 7.2.1. de la norma UNE-EN 280:

- la razón social y la dirección completa del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado;
- el modelo y la designación de la máquina;
- número de serie o de fabricación;
- el año de fabricación, es decir, el año del final del proceso de fabricación;
- masa en vacío en kilogramos;
- carga nominal en kilogramos;
- carga nominal expresada en número autorizado de personas y masa del equipo en kilogramos;
- para plataformas de trabajo que tienen diferentes cargas nominales cada carga nominal debe expresarse en número autorizado de personas y masa del equipo en kilogramos;
- fuerza manual máxima admisible en newtons;
- velocidad máxima admisible del viento en metros por segundo;
- inclinación(es) máxima(s) admisible(s) para el chasis;
- información relativa a la fuente hidráulica en caso de alimentación por fuente de energía hidráulica exterior;
- información relativa a la fuente eléctrica en caso de alimentación mediante una fuente de energía eléctrica exterior.

### 3. MANTENIMIENTO. REVISIONES

Las PEMP deben ser mantenidas de acuerdo con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante, que se entrega con cada equipo. Éste mantenimiento debe ser realizado por personal competente y especialmente capacitado.

Las “Revisiones Periódicas de Seguridad” sólo pueden ser realizadas por un técnico cualificado. Se entiende por técnico cualificado, una persona con una cualificación mínima de formación profesional acreditada y reglada.

También se puede acreditar la cualificación con amplia experiencia, mediante certificados de profesionalidad.

En todos los casos, se debe poseer una formación específica del fabricante o servicios técnicos oficiales de

éstos, que puedan capacitar para diagnosticar el estado de seguridad de una PEMP en sus diferentes categorías y modelos y en su caso, aplicar las medidas correctoras que fueran necesarias.

La norma UNE-58921 incluye una “Hoja de Revisiones Periódicas” de las PEMP que puede servir de guía a la hora de realizar estas revisiones, pero hay que tener en cuenta que prevalecen las indicaciones que en este sentido facilita el fabricante para cada modelo particular de PEMP sobre los elementos a comprobar.

El personal especialmente capacitado para realizar los trabajos de mantenimiento debe disponer de información específica sobre los siguientes aspectos:

- información técnica sobre las PEMP, incluyendo los esquemas de los circuitos eléctricos/hidráulicos;
- materias consumibles que necesitan una vigilancia regular o frecuente (lubricantes, estado y nivel de fluido hidráulico, baterías, etc.);
- funciones de seguridad que deban comprobarse a intervalos dados, incluyendo dispositivos de seguridad, sensores de control de carga, dispositivos prioritarios de emergencia, y cualquier parada de emergencia;
- medidas a adoptar para garantizar la seguridad durante el mantenimiento;
- comprobaciones para detectar cualquier defecto peligroso, respecto a la corrosión, agrietamiento, abrasión, etc.;
- criterios para el método y frecuencia de las revisiones y reparación / sustitución de elementos;
- la importancia de utilizar únicamente piezas de recambio aprobadas por el fabricante, en particular para los elementos que soportan carga o relativos a la seguridad;
- la necesidad de obtener la aprobación del fabricante para cualquier modificación que pueda afectar a la estabilidad, la resistencia o las prestaciones;
- elementos que precisen regulación, con los detalles de ajuste;
- los ensayos y comprobaciones necesarios después de una operación de mantenimiento para garantizar la seguridad del funcionamiento;
- las instrucciones para la inspección y mantenimiento de los puntos de anclaje y la estructura a la que están unidos.

#### **4. OPERADOR DE PEMP. REQUISITOS**

Sólo las personas mayores de 18 años, autorizadas y formadas pueden operar y utilizar las PEMP.

Se recomienda que la formación de estos operadores se realice según la norma UNE 58923 para dar cumplimiento a este requisito.

Para una aplicación correcta y completa de la formación práctica acorde a la norma UNE 58923 definida por

sus anexos particulares y con el objeto que el tiempo de práctica sea suficiente para que el futuro operador de la PEMP adquiera los conocimientos necesarios, se recomienda un ratio máximo de 6 personas/PEMP.

#### **5. NORMATIVA LEGAL Y TÉCNICA**

Ver NTP 1.039 (I)

---

**Empresas y entidades colaboradoras:** IPAF. Federación Internacional de Acceso Motorizado

## NTP 634: Plataformas elevadoras móviles de personal

Plates-formes élévatrices mobiles de personnel  
Mobile Elevation Work Platforms

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

### Redactores:

José M<sup>a</sup> Tamborero del Pino  
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

### Introducción

El aumento espectacular en utilización de plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) para efectuar trabajos en altura de distinta índole, principalmente montajes, reparaciones, inspecciones u otros trabajos similares, junto con el hecho de que la mayoría de estos equipos son de alquiler, motiva la elaboración de esta NTP, ya que a los riesgos propios se añaden los derivados del desconocimiento por parte de los usuarios que los alquilan de las normas de utilización segura.

El objetivo de esta NTP es la prevención de los distintos riesgos asociados a la utilización de éstos equipos; para ello se indican los factores de riesgo y las causas que los generan así como las medidas de prevención y protección más idóneas.

### Definición. Clasificación. Partes. Características.

#### Definición y clasificación

La plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo, con una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma; está constituida como mínimo por una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis. Existen plataformas sobre camión articuladas y telescópicas, autopropulsadas de tijera, autopropulsadas articuladas o telescópicas y plataformas especiales remolcables entre otras.

Las PEMP se dividen en dos grupos principales:

- Grupo A: Son las que la proyección vertical del centro de gravedad (c.d.g.) de la carga está siempre en el interior de las líneas de vuelco.
- Grupo B: Son las que la proyección vertical del c.d.g. de la carga puede estar en el exterior de las líneas de vuelco.

En función de sus posibilidades de traslación, se dividen en tres tipos:

- Tipo 1: La traslación solo es posible si la PEMP se encuentra en posición de transporte.
- Tipo 2: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada solo puede ser mandada por un órgano situado en el chasis.
- Tipo 3: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en la plataforma de trabajo.

#### Partes de la plataforma

Las distintas partes que componen una plataforma elevadora móvil de personal se pueden ver en la figura 1 y se describen a continuación.

**Figura 1**  
**Partes de una plataforma elevadora móvil de personal**



### **Plataforma de trabajo**

Esta formada por una bandeja rodeada por una barandilla, o por una cesta.

### **Estructura extensible**

Estructura unida al chasis sobre la que está instalada la plataforma de trabajo, permitiendo moverla hasta la situación deseada. Puede constar de uno o varios tramos, plumas o brazos, simples, telescópicos o articulados, estructura de tijera o cualquier combinación entre todos ellos, con o sin posibilidad de orientación con relación a la base.

La proyección vertical del c.d.g. de la carga, durante la extensión de la estructura puede estar en el interior del polígono de sustentación, o, según la constitución de la máquina, en el exterior de dicho polígono.

### **Chasis**

Es la base de la PEMP. Puede ser autopropulsado, empujado o remolcado; puede estar situado sobre el suelo, ruedas, cadenas, orugas o bases especiales; montado sobre remolque, semi-remolque, camión o furgón; y fijado con estabilizadores, ejes exteriores, gatos u otros sistemas que aseguren su estabilidad.

### **Elementos complementarios**

- Estabilizadores: Son todos los dispositivos o sistemas concebidos para asegurar la estabilidad de las PEMP como pueden ser gatos, bloqueo de suspensión, ejes extensibles, etc.
- Sistemas de accionamiento: Son los sistemas que sirven para accionar todos los movimientos de las estructuras extensibles. Pueden ser accionadas por cables, cadenas, tornillo o por piñón y cremallera.
- Órganos de servicio: Incluye los paneles de mando normales, de seguridad y de emergencia.

### **Características**

#### **Plataformas sobre camión articuladas o telescópicas**

Este tipo de plataformas se utiliza para trabajos al aire libre situados a gran altura, como pueden ser reparaciones, mantenimiento, tendidos eléctricos, etc.

Consta de un brazo articulado capaz de elevarse a alturas de hasta 62 m. y de girar 360°.

La plataforma puede ser utilizada por tres personas como máximo según los casos.

#### **Plataformas autopropulsadas de tijera**

Este tipo de plataformas se utiliza para trabajos de instalaciones eléctricas, mantenimientos, montajes industriales, etc.

La plataforma es de elevación vertical con alcances máximos de 25 m. y con gran capacidad de personas y equipos auxiliares de trabajo.

Pueden estar alimentadas por baterías, motor de explosión y tracción a las cuatro ruedas.

#### **Plataformas autopropulsadas articuladas o telescópicas**

Se utilizan para trabajos en zonas de difícil acceso. Pueden ser de brazo articulado y sección telescópica o sólo telescópicas con un alcance de hasta 40 m.

Pueden estar alimentadas por baterías, con motor diesel y tracción integral o una combinación de ambos sistemas.

## Riesgos y factores de riesgo

### Caídas a distinto nivel

Pueden ser debidas a:

- Basculamiento del conjunto del equipo al estar situado sobre una superficie inclinada o en mal estado, falta de estabilizadores, etc. Ver fig. 2.
- Ausencia de barandillas de seguridad en parte o todo el perímetro de la plataforma. Ver fig. 3.
- Efectuar trabajos utilizando elementos auxiliares tipo escalera, banquetas, etc. para ganar altura.
- Trabajar sobre la plataforma sin los equipos de protección individual debidamente anclados.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.

### Vuelco del equipo

Puede originarse por:

- Trabajos con el chasis situado sobre una superficie inclinada. Ver fig. 2.
- Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo del chasis.
- No utilizar estabilizadores, hacerlo de forma incorrecta, apoyarlos total o parcialmente sobre superficies poco resistentes.
- Sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima permitida.

### Caída de materiales sobre personas y/o bienes

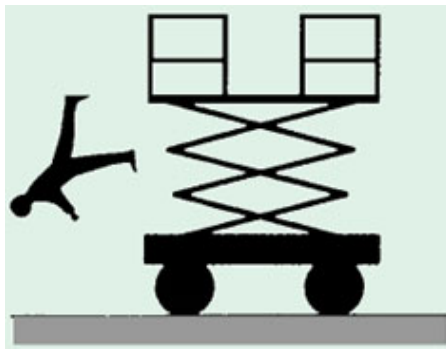
Pueden deberse a:

- Vuelco del equipo.
- Plataforma de trabajo desprotegida.
- Rotura de una plataforma de trabajo.
- Herramientas sueltas o materiales dejados sobre la superficie.
- Personas situadas en las proximidades de la zona de trabajo o bajo la vertical de la plataforma.

**Figura 2**  
**Vuelco del equipo por falta de estabilidad**



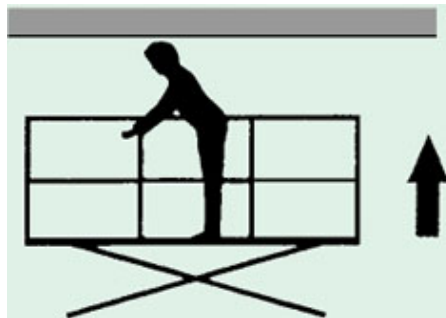
**Figura 3**  
**Plataforma de trabajo protegida parcialmente**



### **Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles**

Normalmente se producen por movimientos de elevación o pequeños desplazamientos del equipo en proximidades de obstáculos fijos o móviles sin las correspondientes precauciones. Ver fig. 4.

**Figura 4**  
**Choques contra objetos fijos en la fase de elevación de la plataforma**



### **Contactos eléctricos directos o indirectos**

La causa más habitual es la proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT ya sean aéreas o en fachada. Ver fig. 5.

**Figura 5**  
**Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas aéreas de AT.**



### **Caídas al mismo nivel**

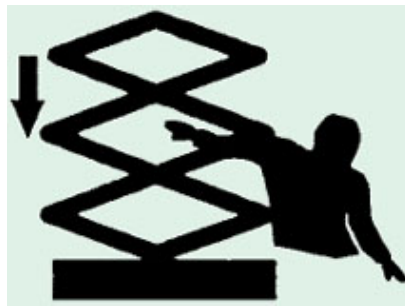
Suelen tener su origen en la falta de orden y limpieza en la superficie de la plataforma de trabajo.

### **Atrapamiento entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis**

Se producen por:

- Efectuar algún tipo de actuación en la estructura durante la operación de bajada de la misma.
- Situarse entre el chasis y la plataforma durante la operación de bajada de la plataforma de trabajo. Fig. 6.

**Figura 6**  
**Atrapamiento de extremidades superiores en la estructura extensible**



## Medidas de prevención y de protección

### Características constructivas de seguridad

Fundamentalmente están relacionadas con las características de estructura y estabilidad, la presencia de estabilizadores y las estructuras extensibles.

### Cálculos de estructura y estabilidad. Generalidades.

El fabricante es responsable del cálculo de resistencia de estructuras, determinación de su valor, puntos de aplicación, direcciones y combinaciones de cargas y fuerzas específicas que originan las condiciones más desfavorables. Asimismo es responsable de los cálculos

de estabilidad, identificación de las diversas posiciones de las PEMP y de las combinaciones de cargas y fuerzas que, conjuntamente, originan las condiciones de estabilidad mínimas.

### Chasis y estabilizadores

La plataforma de trabajo debe estar provista de los siguientes dispositivos de seguridad:

Dispositivo que impida su traslación cuando no esté en posición de transporte. (PEMP con conductor acompañante y las autopulsadas del Tipo 1).

Dispositivo (por ej. un nivel de burbuja) que indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante. Para las PEMP con estabilizadores accionados mecánicamente este dispositivo deberá ser visible desde cada puesto de mando de los estabilizadores.

Las PEMP del tipo 3 deben disponer de una señal sonora audible que advierta cuando se alcanzan los límites máximos de inclinación.

Las bases de apoyo de los estabilizadores deben estar construidas de forma que puedan adaptarse a suelos que presenten una pendiente o desnivel de al menos 10°.

### Estructuras extensibles

Las PEMP deben estar equipadas con dispositivos de control que reduzcan el riesgo de vuelco o de sobrepasar las tensiones admisibles. Distinguimos entre las PEMP del grupo A y las del grupo B para indicar los métodos aconsejables en cada caso:

- Grupo A:
  - Sistema de control de carga y registrador de posición
  - Control de posición con criterios de estabilidad y de sobrecarga reforzada
  
- Grupo B:
  - Sistema de control de carga y registrador de posición
  - Sistemas de control de la carga y del momento
  - Sistemas de control del momento con criterio de sobrecarga reforzado
  - Control de posición con criterios de estabilidad y de sobrecarga reforzada

Conviene destacar que los controles de carga y de momento no pueden proteger contra una sobrecarga que sobrepase largamente la capacidad de carga máxima.

### Sistemas de accionamiento de las estructuras extensibles

Los sistemas de accionamiento deben estar concebidos y contruidos de forma que impidan todo movimiento intempestivo de la estructura extensible.

### Sistemas de accionamiento por cables



Los sistemas de accionamiento por cables deben comprender un dispositivo o sistema que en caso de un fallo limiten a 0,2 m. el movimiento vertical de la plataforma de trabajo con la carga máxima de utilización.

Los cables de carga deben ser de acero galvanizado sin empalmes excepto en sus extremos no siendo aconsejables los de acero inoxidable. Las características técnicas que deben reunir son:

- a. Diámetro mínimo 8 mm.
- b. Nº mínimo de hilos 114.
- c. Clase de resistencia de los hilos comprendida entre 1.570 N/mm<sup>2</sup> y 1.960 N/mm<sup>2</sup>.

La unión entre el cable y su terminal debe ser capaz de resistir al menos el 80 % de la carga mínima de rotura del cable.

### **Sistemas de accionamiento por cadena**

Los sistemas de accionamiento por cadena deben comprender un dispositivo o sistema que en caso de un fallo limiten a 0,2 m. el movimiento vertical de la plataforma de trabajo con la carga máxima de utilización. No deben utilizarse cadenas con eslabones redondos.

La unión entre las cadenas y su terminal debe ser capaz de resistir al menos el 100 % de la carga mínima de rotura de la cadena.

### **Sistemas de accionamiento por tornillo**

La tensión de utilización en los tornillos y en las tuercas debe ser al menos igual a 1/6 de la tensión de rotura del material utilizado. El material utilizado para los tornillos debe tener una resistencia al desgaste más elevada que la utilizada para las tuercas que soporten la carga.

Cada tornillo debe tener una tuerca que soporte la carga y una tuerca de seguridad no cargada. La tuerca de seguridad no debe quedar cargada mas que en caso de rotura de la tuerca que soporta la carga. La plataforma de trabajo no podrá elevarse desde su posición de acceso si la tuerca de seguridad esta cargada.

Los tornillos deben estar equipados, en cada una de sus extremidades, de dispositivos que impidan a las tuercas de carga y de seguridad que se salga el tornillo (por ej., topes mecánicos).

### **Sistemas de accionamiento por piñón y cremallera**

La tensión de utilización de piñones y cremalleras debe ser al menos igual a 1/6 de la tensión de rotura del material utilizado.

Deben estar provistos de un dispositivo de seguridad accionado por un limitador de sobrevelocidad que pare progresivamente la plataforma de trabajo con la carga máxima de utilización y mantenerla parada en caso de fallo del mecanismo de elevación. Si el dispositivo de seguridad está accionado, la alimentación de la energía debe ser detenida automáticamente.

## **Plataforma de trabajo**

### **Equipamiento**

La plataforma estará equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m. y dispondrá de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas de acuerdo con el RD 486/1997 sobre lugares de trabajo: Anexo I.A.3.3 y el RD 1215/1997 sobre equipos de trabajo: Anexo 1.1.6. (La norma UNE-EN 280 especifica que la plataforma debe tener un pretil superior a 1,10 m. de altura mínima, un zócalo de 0,15 m. de altura y una barra intermedia a menos de 0,55 m. del zócalo o del pretil superior; en los accesos de la plataforma, la altura del zócalo puede reducirse a 0,1 m. La barandilla debe tener una resistencia a fuerzas específicas de 500 N por persona aplicadas en los puntos y en la dirección más desfavorable, sin producir una deformación permanente).

Tendrá una puerta de acceso o en su defecto elementos móviles que no deben abrirse hacia el exterior. Deben estar concebidos para cerrarse y bloquearse automáticamente o que impidan todo movimiento de la plataforma mientras no estén en posición cerrada y bloqueada. Los distintos elementos de las barandillas de seguridad no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.

El suelo, comprendida toda trampilla, debe ser antideslizante y permitir la salida del agua (por ej. enrejado o metal perforado). Las aberturas deben estar dimensionadas para impedir el paso de una esfera de 15 mm. de diámetro.

Las trampillas deben estar fijadas de forma segura con el fin de evitar toda apertura intempestiva. No deben poder abrirse hacia abajo o lateralmente.

El suelo de la plataforma debe poder soportar la carga máxima de utilización  $m$  calculada según la siguiente expresión:

$$m = n \times m_p + m_e$$

donde:

$m_p = 80 \text{ Kg}$  (masa de una persona)

$m_e \geq 40 \text{ Kg}$  (valor mínimo de la masa de las herramientas y materiales)

$n = n^\circ$  autorizado de personas sobre la plataforma de trabajo

Deberá disponer de puntos de enganche para poder anclar los cinturones de seguridad o arneses para cada persona que ocupe la plataforma.

Las PEMP del tipo 3 deben estar equipadas con un avisador sonoro accionado desde la propia plataforma, mientras que las del tipo 2 deben estar equipadas con medios de comunicación entre el personal situado sobre la plataforma y el conductor del vehículo portador.

Las PEMP autopropulsadas deben disponer de limitador automático de velocidad de traslado.

### **Sistemas de mando**

La plataforma debe tener dos sistemas de mando, un primario y un secundario. El primario debe estar sobre la plataforma y accesible para el operador. Los mandos secundarios deben estar diseñados para sustituir los primarios y deben estar situados para ser accesibles desde el suelo.

Los sistemas de mando deben estar perfectamente marcados de forma indeleble de fácil comprensión según códigos normalizados.

Todos los mandos direccionales deben activarse en la dirección de la función volviendo a la posición de paro o neutra automáticamente cuando se deje de actuar sobre ellos. Los mandos deben estar diseñados de forma que no puedan ser accionados de forma inadvertida o por personal no autorizado ( por ej. un interruptor bloqueable).

### **Sistemas de seguridad de inclinación máxima**

La inclinación de la plataforma de trabajo no debe variar mas de  $5^\circ$  respecto a la horizontal o al plano del chasis durante los movimientos de la estructura extensible o bajo el efecto de las cargas y fuerzas de servicio. En caso de fallo del sistema de mantenimiento de la horizontalidad, debe existir un dispositivo de seguridad que mantenga el nivel de la plataforma con una tolerancia suplementaria de  $5^\circ$ .

### **Sistema de bajada auxiliar**

Todas las plataformas de trabajo deben estar equipadas con sistemas auxiliares de descenso, sistema retráctil o de rotación en caso de fallo del sistema primario.

### **Sistema de paro de emergencia**

La plataforma de trabajo debe estar equipada con un sistema de paro de emergencia fácilmente accesible que desactive todos los sistemas de accionamiento de una forma efectiva, conforme a la norma UNE-EN 418 Seguridad de las máquinas. Equipo de parada de emergencia, aspectos funcionales.

### **Sistemas de advertencia**

La plataforma de trabajo debe estar equipada con una alarma u otro sistema de advertencia que se active automáticamente cuando la base de la plataforma se inclina mas de  $5^\circ$  de la inclinación máxima permitida en cualquier dirección.

### **Estabilizadores, salientes y ejes extensibles**

Deben estar equipados con dispositivos de seguridad para asegurar de modo positivo que la plataforma no se moverá mientras los estabilizadores no estén situados en posición. Los circuitos de control deben asegurar que los motores de movimiento no se podrán activar mientras los estabilizadores no se hayan desactivado y la plataforma no esté bajada a la altura mínima de transporte.

### **Sistemas de elevación**

#### **Sistemas de seguridad**

Cuando la carga nominal de trabajo de la plataforma esté soportada por un sistema de cables metálicos o cadenas de elevación o ambos, el factor de seguridad del cable o cadena debe ser de 8 como mínimo, basado en la carga unitaria de rotura a la tracción referida a la sección primitiva.

Todos los sistemas de conducción hidráulicos y neumáticos así como los componentes peligrosos deben tener una resistencia a la rotura por presión cuatro veces la presión de trabajo para la que han sido diseñados. Para los componentes no peligrosos esta resistencia será dos veces la presión de trabajo. Se consideran componentes peligrosos aquellos que, en caso de fallo o mal funcionamiento, implicaría un descenso libre de la plataforma.

#### **Sistemas de protección**

Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema electromecánico, éste estará diseñado para impedir el descenso libre en caso de fallo en el generador o del suministro de energía.

Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema hidráulico o neumático, el sistema debe estar equipado para prevenir una caída libre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica o neumática.

Los sistemas hidráulicos o neumáticos de los estabilizadores o cualquier otro sistema deben estar diseñados para prevenir su cierre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica o neumática.

### **Otras protecciones**

Los motores o partes calientes de las PEMP deben estar protegidas convenientemente. Su apertura sólo se podrá realizar con llaves especiales y por personal autorizado.

Los escapes de los motores de combustión interna deben estar dirigidos lejos de los puestos de mando.

### **Dispositivos de seguridad**

#### **Eléctricos**

Los interruptores de seguridad que actúen como componentes que dan información deben satisfacer la norma EN 60947-5:1997 (Anexo K: prescripciones especiales para los auxiliares de mando con maniobra positiva de apertura).

#### **Hidráulicos y neumáticos**

Deben estar concebidos e instalados de forma que ofrezcan niveles de seguridad equivalentes a los dispositivos de seguridad eléctricos.

Los componentes hidráulicos y neumáticos de estos dispositivos y sistemas que actúen directamente sobre los circuitos de potencia de los sistemas hidráulicos y neumáticos deben estar duplicados si el fallo de un componente puede engendrar una situación peligrosa. Los distribuidores pilotados de estos componentes deben estar concebidos e instalados de forma que mantengan la seguridad en caso de fallo de energía, es decir parar el movimiento correspondiente.

#### **Mecánicos**

Deben estar concebidos e instalados de forma que ofrezcan niveles de seguridad equivalentes a los dispositivos de seguridad eléctricos. Esta exigencia se satisface por las varillas, palancas, cables, cadenas, etc., si resisten al menos dos veces la carga a la que son sometidos.

### **Otras medidas de protección frente a riesgos específicos**

#### **Riesgo de electrocución**

Este riesgo se manifiesta en tanto en cuanto las plataformas puedan alcanzar líneas eléctricas aéreas, sean de alta o de baja tensión. Según el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151/ 1968), se entiende como tales las de corriente alterna trifásica a 50 Hz de frecuencia, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea igual o superior a 1 kV.

Para prevenir el riesgo de electrocución se deberán aplicar los criterios establecidos en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico; en concreto según indica el Art. 4.2, todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve riesgo eléctrico se debe efectuar sin tensión.

Cuando no se pueda dejar sin tensión la instalación se deben seguir las medidas preventivas indicadas en el Anexo V.A Trabajos en proximidad. Disposiciones generales y lo indicado en el Anexo V.B Trabajos en proximidad. Disposiciones particulares del citado RD 614/2001. Se recomienda, a fin de facilitar la correcta interpretación y aplicación del citado R.D. consultar la correspondiente Guía Técnica elaborada por el INSHT.

Complementariamente, se recomienda consultar la NTP-72: Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas.

### **Normas de seguridad en la utilización del equipo**

Hay cuatro grupos de normas importantes: las normas previas a la puesta en marcha de la plataforma, las normas previas a la elevación de la plataforma, las normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada y las normas después del uso de la plataforma.

#### **Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma**

Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La inspección debe consistir en lo siguiente:

- Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.
- Comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo. Todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.

### **Normas previas a la elevación de la plataforma**

- Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.
- Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
- Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
- Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.
- Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.
- Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

### **Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada**

- Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.
- Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.
- La velocidad máxima de traslación con la plataforma ocupada no sobrepasará los siguientes valores:
  - 1,5 m/s para las PEMP sobre vehículo portador cuando el movimiento de traslación se mande desde la cabina del portador.
  - 3,0 m/s para las PEMP sobre raíles.
  - 0,7 m/s para todas las demás PEMP de los tipos 2 y 3.
- No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
- No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.

### **Otras normas**

- No sobrecargar la plataforma de trabajo.
- No utilizar la plataforma como grúa.
- No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
- Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.
- Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma. Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados.
- No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
- Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.
- Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.
- No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
- No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.

### **Normas después del uso de la plataforma**

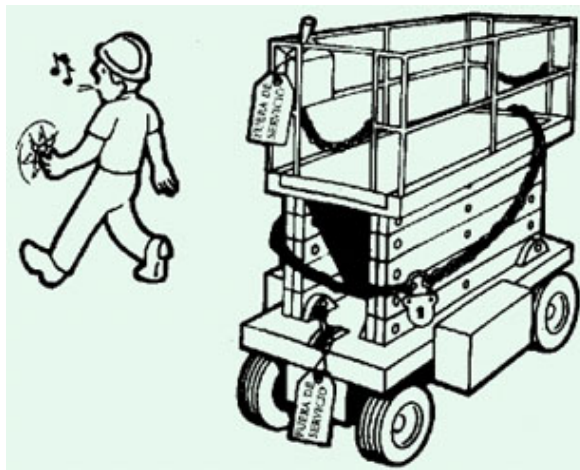
Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.

Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.

Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.

Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello. Fig. 7.

**Figura 7**  
**Plataforma de trabajo después de ser utilizada**



### Otras recomendaciones

No se deben rellenar los depósitos de combustible (PEMP con motor de combustión) con el motor en marcha.

Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar.

No se deben hacer modificaciones de cualquier tipo en todo el conjunto de las PEMP.

## Manual de instrucciones. Verificación y señalización.

### Manual de instrucciones

Toda PEMP debe llevar un manual de instrucciones de funcionamiento que incluya de forma separada las instrucciones para las operaciones de mantenimiento que únicamente las podrán realizar personal de mantenimiento especializado.

El manual deberá contener la siguiente información principal:

- Descripción, especificaciones y características de la plataforma de trabajo así como las instrucciones de uso.
- Presión hidráulica máxima de trabajo y voltaje máximo de los sistemas eléctricos de la plataforma.
- Instrucciones relativas al funcionamiento, normas de seguridad, mantenimiento y reparación.

### Verificación y señalización

Las PEMP deben ir provistas de la siguiente documentación y elementos de señalización.

- Placas de identificación y de características.
- Diagramas de cargas y alcances.
- Señalización de peligros y advertencias de seguridad.

## Mantenimiento

Las PEMP deben ser mantenidas de acuerdo con las instrucciones de cada fabricante y que deben estar contenidas en un manual que se entrega con cada plataforma. Tanto las revisiones como los plazos para ser realizadas deben ser hechas por personal especializado. La norma UNE-58921 IN incluye una Hoja de Revisiones Periódicas de las PEMP que puede servir de guía a la hora de realizar estas revisiones. Fig. 8

**Figura 8**  
**Hoja de revisiones periódicas de las PEMP**



(Se anexa al final del documento)

## Operador de las PEMP

Solo las personas preparadas y autorizadas, mayores de 18 años, estarán autorizadas para operar las plataformas elevadoras móviles de personal.

Para ello y antes de estar autorizado para utilizar la plataforma, el operador debe:

- Ser formado por una persona cualificada sobre los símbolos y funciones de cada uno de los instrumentos de control.
- Leer y comprender las instrucciones y normas de seguridad recogidas en los manuales de funcionamiento entregados por el fabricante.
- Leer y comprender los símbolos situados sobre la plataforma de trabajo con la ayuda de personal cualificado.

## Normativa legal

### Diseño y fabricación

RD 1435/1992, de 27 de noviembre. Relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

RD 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el RD 1435/1992, ampliando el campo de aplicación a las máquinas con función de elevación o desplazamiento de personas.

### Disposiciones generales

RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

RD 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

El RD 1215/1997, de 18 de julio, (B.O.E. de 7 de agosto de 1997), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, traspuso al derecho español las Directivas 89/655/CEE y 95/63/CEE relativas, respectivamente, a utilización de Equipos de Trabajo y su primera modificación.

Su ámbito general requiere realizar una clasificación por grupos conceptuales con sus fechas de entrada en vigor o de adaptación de los equipos ya existentes para determinar exactamente el alcance de las disposiciones aplicables a las PEMP.

GRUPO	CONCEPTO	ENTRADA EN VIGOR
1	Definiciones	27.08.1997
2	Obligaciones del empresario	27.08.1997
3	Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo	27.08.1997
	Adaptación (equipos existentes el 27.08.1997)	27.08.1998
4	Disposiciones mínimas aplicables a equipos de trabajo móviles, automotores o no	05.12.1998
	Adaptación (equipos existentes el 05.12.1998)	05.12.2002
5	Disposiciones mínimas aplicables a equipos de trabajo para elevación de cargas	05.12.1998
	Adaptación (equipos existentes el 05.12.1998)	05.12.2002
6	Condiciones generales de utilización de equipos de trabajo	27.08.1997
7	Condiciones de utilización de equipos de trabajo móviles, automotores o no	05.12.1998
8	Condiciones de utilización de equipos de trabajo para elevación de cargas	05.12.1998

Con relación a este cuadro hay que realizar las siguientes observaciones:

- Los grupos 1 y 2, corresponden al texto articulado del Real Decreto, y, por lo tanto, tienen un carácter general para todo tipo de equipos de trabajo, incluyendo las PEMP. No obstante, las obligaciones del empresario deben tener en cuenta que la utilización de las PEMP se realiza habitualmente fuera de la empresa del propietario (la mayoría de las PEMP son de alquiler) y por personas ajenas a la misma, condicionando los requisitos relativos a las comprobaciones después de cada instalación y el manejo por personas capacitadas, entre otros.
- Los grupos 3, 4 y 5, contienen disposiciones técnicas de los equipos, generales las del primero de ellos y específicas las de los otros dos, integrando el ANEXO I, que va precedido de una doble observación preliminar: Las disposiciones que se indican a continuación solo serán de aplicación si el equipo de trabajo da lugar al tipo de riesgo para el que se especifica la medida correspondiente. En el caso de los equipos de trabajo que ya estén en servicio en la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto, la aplicación de las citadas disposiciones no requerirá necesariamente de la adopción de las mismas medidas que las aplicadas a los equipos de trabajo nuevos. Es decir, indica una limitación objetiva la primera parte, y una aplicación subjetiva discrecional en su segunda.
- Los grupos 6, 7 y 8, se refieren a la utilización, cuyo ámbito de aplicación queda fuera del control del empresario propietario de la PEMP al estar la mayoría alquiladas. Estas normas están contempladas en el ANEXO II, asimismo precedido por la siguiente observación preliminar: Las disposiciones del presente Anexo se aplicarán cuando exista el riesgo correspondiente para el equipo de trabajo considerado. Esto indica una delimitación objetiva por la clase de máquina.

## Bibliografía

1. AENOR  
**UNE-EN 280. Plataformas elevadoras móviles de personal**  
*AENOR. -2002*
  2. AENOR  
**UNE 58921 IN. Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP)**  
*AENOR. -2002*
  3. INRS  
**ND 2079-171-98. Nacelles élévatrices de personnel. Etude des schémas de commande**  
*Cahiers de notes documentaires- Hygiène et sécurité du travail- N° 171, 2° trimestre 1998*
  4. AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE  
**For boom-supported elevating work platforms**  
*ANSI A92.5-1980*
-

PROPIETARIO: .....  
 MÁQUINA: .....  
 MODELO: .....  
 N° DE SERIE: .....  
 HORAS DE FUNCIONAMIENTO: .....

DIRECCIÓN: .....  
 NOMBRE Y FIRMA DEL TÉCNICO QUE HA EFECTUADO LA REVISIÓN:  
 FECHA: .....

Elementos + operaciones	Operación efectuada	Observaciones	Elementos + operaciones	Operación efectuada	Observaciones
<b>CHASIS</b> • Controlar que las tuercas de las ruedas estén apretadas ..... <input type="checkbox"/> • estado de los neumáticos ..... <input type="checkbox"/> • limpieza ..... <input type="checkbox"/> • Inspección visual de las soldaduras .. <input type="checkbox"/> • Articulaciones de la dirección (pivotes y rótulas) ..... <input type="checkbox"/> • Traslación frenado ..... <input type="checkbox"/> • traslación desfrenado ..... <input type="checkbox"/> • Verificar que los diferentes órganos estén bien apretados ..... <input type="checkbox"/> • Verificar fugas de aceite ..... <input type="checkbox"/> • Estado de los mandos de la base ..... <input type="checkbox"/>			• Fugas de aceite en cilindros estabilizadores (*) ..... <input type="checkbox"/> <b>DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD</b> <b>CONTROLAR FUNCIONAMIENTO DEL DISPOSITIVO DE SEGURIDAD DE INCLINACIÓN 3/5°</b> • En interrupción de los movimientos ... <input type="checkbox"/> • En indicador sonoro de la inclinación <input type="checkbox"/> • Entrada automática de la velocidad corta al elevar ..... <input type="checkbox"/> • Sistema automático que garantiza en las máquinas con estabilizadores que están apoyadas al suelo ..... <input type="checkbox"/> • Sobrecarga (*) ..... <input type="checkbox"/> • Alarma sonora ..... <input type="checkbox"/> • Interrupción de la maniobra ..... <input type="checkbox"/> • Indicador sonoro de traslación ..... <input type="checkbox"/> • Paros de emergencia ..... <input type="checkbox"/> • Claxon ..... <input type="checkbox"/> • Contactos de seguridad de la puerta (*) <input type="checkbox"/> • Limitador de radio, en brazos telescópicos (*) ..... <input type="checkbox"/> • Seguridad contra uso no autorizado .. <input type="checkbox"/> • Prioridad a los mandos en cesta ..... <input type="checkbox"/> • Control de bomba manual o eléctrica de emergencias ..... <input type="checkbox"/>		
<b>PLATAFORMA O CESTA</b> • Puerta de acceso ..... <input type="checkbox"/> • Estado del suelo limpieza ..... <input type="checkbox"/> • Extensiones (*) ..... <input type="checkbox"/> • Anclaje de los cinturones de seguridad (solo en articuladas y telescópicas) ... <input type="checkbox"/> • Funcionamiento de la nivelación de la cesta (en articuladas y telescópicas) . <input type="checkbox"/> • Inspección visual de soldaduras ..... <input type="checkbox"/> • Panel de mandos ..... <input type="checkbox"/> • Etiquetas informativas y de los mandos ..... <input type="checkbox"/>			<b>BATERIAS</b> • Comprobar nivel de agua ..... <input type="checkbox"/> • Comprobar que los bornes están bien apretados ..... <input type="checkbox"/> • Comprobar el estado de los cables eléctricos ..... <input type="checkbox"/> • Controlar la carga ..... <input type="checkbox"/> NOTA: Con el medidor pesa-ácido, guiarse por los siguientes valores: De 1,1 a 1,16 - Fuera de servicio De 1,16 a 1,24 - Poner a cargar De 1,24 a 1,3 - Carga buena		
<b>PLUMA</b> • Inspeccionar visualmente el estado de las soldaduras ..... <input type="checkbox"/> • Verificar que no existan fugas de aceite ..... <input type="checkbox"/> • Verificar el estado de cables y cadenas ..... <input type="checkbox"/> • Interruptor de corte de maniobra en caso de rotura del cable o cadenas del telescópico ..... <input type="checkbox"/>			<b>PRUEBA DE LOS MOVIMIENTOS TANTO DE LOS MANDOS DE LA CESTA COMO DE LA BASE</b> En plumas telescópicas o articuladas subida y bajada de la pluma ..... <input type="checkbox"/> Subida y bajada de la articulación ..... <input type="checkbox"/> Telescópico, entrar, salir ..... <input type="checkbox"/> Giro derecha izquierda ..... <input type="checkbox"/> Estabilizadores (*) ..... <input type="checkbox"/> Mando de nivelación cesta ..... <input type="checkbox"/>		
<b>BRAZO ARTICULADO</b> • Inspeccionar visualmente el estado de los diferentes elementos y articulaciones de juegos y soldaduras ..... <input type="checkbox"/> • Controlar el estado de los flexibles hidráulicos, roce, etc. .... <input type="checkbox"/> • Verificar fugas de aceite ..... <input type="checkbox"/>			<b>EN MÁQUINAS DE TIJERA</b> Subir y bajar la tijera ..... <input type="checkbox"/>		
<b>ORIENTACIÓN</b> • Verificar visualmente el estado ..... <input type="checkbox"/> • Controlar el apriete de los tornillos de la corona ..... <input type="checkbox"/> • Comprobar juego del reductor de giro ..... <input type="checkbox"/> • Frenado del giro al soltar el mando ... <input type="checkbox"/>			<b>COMPROBACIÓN DOCUMENTAL Y SEÑALIZACIÓN</b> Placa de identificación ..... <input type="checkbox"/> Placa de características ..... <input type="checkbox"/> Marcado CE (Máquinas posteriores 1-1-97) <input type="checkbox"/> Certificado del fabricante ..... <input type="checkbox"/> Manual de instrucciones ..... <input type="checkbox"/> Instrucciones de seguridad ..... <input type="checkbox"/> Prueba de la última revisión ..... <input type="checkbox"/>		
<b>MECANISMO DE TIJERAS</b> • Inspeccionar visualmente el estado de las soldaduras ..... <input type="checkbox"/> • Verificar que no existan fugas hidráulicas ..... <input type="checkbox"/> • Estado de las articulaciones ..... <input type="checkbox"/> • Mecanismo de bajada de emergencia ..... <input type="checkbox"/> • Valla de protección para evitar tocar la tijera cuando baja o paro automático antes de alcanzar una altura de 3 m. con rearme y bajada con avisos acústicos ..... <input type="checkbox"/>					

Nota: (\*) Sólo en máquinas que dotadas de este mecanismo.

Esta hoja solamente comprende la revisión de los distintos elementos en cuanto a seguridad del equipo, para el engrase y mantenimiento seguir las instrucciones del fabricante.