

MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAL



Autor:
Maria Dolores Sanchez García
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales

Queda prohibida la reproducción total o parcial del contenido de este manual.
ACADEMIAFORMACION.COM

ÍNDICE

MODULO I

PLATAFORMA ELEVADORA MÓVILES DE PERSONAL (I): GESTIÓN PREVENTIVA PARA SU USO SEGURO

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN

UNIDAD II: DEFINICIÓN, TIPOS, PARTES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1. Definición
2. Tipos
3. Partes
4. Características Técnicas

UNIDAD III: RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO

1. Caídas a distinto nivel
2. Vuelco del equipo
3. Caída de materiales sobre personas y/o bienes
4. Caída al mismo nivel
5. Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la plataforma contra objetos fijos o móviles.
6. Atrapamiento del cuerpo o extremidades superiores entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis.
7. Contactos eléctricos directos o indirectos.
8. Quemaduras o intoxicaciones

MODULO II

PLATAFORMA ELEVADORA MÓVILES DE PERSONAL (II): GESTIÓN PREVENTIVA PARA SU USO SEGURO

UNIDAD I: MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

1. Características constructivas de seguridad
2. Plataforma de trabajo
3. Estabilizadores, salientes y ejes extensibles
4. Sistemas de elevación
5. Dispositivos de seguridad
6. Medidas de protección frente al riesgo de contactos eléctricos
7. Normas de seguridad en la utilización del equipo
8. Otras recomendaciones de seguridad complementarias

UNIDAD II DOCUMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

1. Documentación
2. Manual de Instrucciones del Fabricante
3. Señalización

UNIDAD III MANTENIMIENTO. REVISIONES

UNIDAD IV OPERADOR DE PEMP. REQUISITOS

MODULO III

PLATAFORMA ELEVADORA MÓVILES DE PERSONAL: SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE, CARGA Y DESCARGA (I)

INTRODUCCIÓN

UNIDAD I: VEHICULOS Y MASAS

UNIDAD II: DIMENSIONES DEL VEHÍCULO Y SU CARGA. DISPOSICIÓN DE LA CARGA

1. Dimensiones
2. Disposición de la carga

UNIDAD III: SEÑALIZACIÓN DE LA CARGA

UNIDAD IV: CÁLCULO DE LA CARGA DEL EJE DELANTERO

UNIDAD V: FUERZA DE FIJACIÓN

UNIDAD VI: ACCESORIOS DE AMARRE

1. Cintas de Amarre fabricadas a partir de fibras químicas
2. Cadenas de sujeción
3. Cables de acero de amarre

MODULO IV

PLATAFORMA ELEVADORA MÓVILES DE PERSONAL:

SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE, CARGA Y DESCARGA (II)

UNIDAD I: RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO

1. Vuelco del vehículo o de la carga transportada
2. Caída de la PEMP desde el vehículo de transporte
3. Atrapamiento entre PEMP al cargarlas
4. Golpes y choques diversos
5. Cortes/aplastamientos de extremidades superiores
6. Contactos eléctricos con líneas eléctricas
7. Pellizcamientos y cizallamientos varios en extremidades superiores

UNIDAD II: MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

UNIDAD III: ARRASTRE DE PEMP, PEMP REMOLCABLES

1. Matriculación
2. Placas de matrícula
3. Sistema de frenado
4. Sistema de señalización luminosa trasera
5. Permiso de conducción

BIBLIOGRAFIA Y NORMATIVA DE APLICACIÓN



MODULO I

PLATAFORMA ELEVADORA MÓVILES DE PERSONAL (I): GESTIÓN PREVENTIVA PARA SU USO SEGURO

UNIDAD I. 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 este manual, 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 manual 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.

UNIDAD II: DEFINICIÓN, TIPOS, PARTES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1. 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 de nidos (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 manutención (véase la norma UNE-EN 1726-2).



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.

3. 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 autopulsado, 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.

▶ 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.

4. 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.

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.

➡ PEMP autopulsadas de tijera: Este tipo de plataformas se utiliza para trabajos de instalaciones eléctricas, mantenimientos, montajes industriales, construcción, etc.

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.

➡ PEMP autopulsadas 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. 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.



UNIDAD III RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO

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

1. 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.
- ❖ 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.
- ❖ Utilizar la PEMP para acceder desde la misma a una instalación o estructura externa.
- ❖ Trabajar con parte del cuerpo situado fuera de la plataforma de trabajo.
- ❖ Subir o bajar utilizando la estructura de elevación.
- ❖ Efecto catapulta al pasar por encima de un bordillo, etc.

2. 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.
- ❖ 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.
- ❖ No respetar la distancia mínima 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.
- ❖ 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.
- ❖ Sobrepasar el número máximo admisible de personas en la plataforma de trabajo.

3. CAÍDA DE MATERIALES SOBRE PERSONAS Y/O BIENES

- ❖ 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.

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.
- ❖ 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.
- ❖ Situarse entre el chasis y la plataforma durante la operación de bajada/subida de la plataforma de trabajo.

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.
- ❖ 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.
- ❖ 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.



4. 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.

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°.



► 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 contruidos 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/mm² y 1.960 N/mm².

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. 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

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.

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

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

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 jadas 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)

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

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

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 n . 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°.

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.

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

- carga nominal en kg,
- carga nominal expresada en núm. 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.



► 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 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.

► 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°. También es aceptable un ajuste manual de la plataforma para una inclinación superior a 5° siempre que la estructura extensible esté parada.

► 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.

► 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 5° de la inclinación máxima permitida en cualquier dirección.

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.

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.

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

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 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.

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.

1.- 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.

2.- 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.
- ✓ Revisar el lugar de trabajo en el que se situará la PEMP antes de cada uso.
- ✓ 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.).
- ✓ 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.
- ✓ Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

3.- Movimiento del equipo con la PEMP elevadora

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.

- ✓ Mantener una distancia de seguridad a obstáculos, desniveles, zanjas, rampas, etc.
- ✓ 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
- ✓ 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.
- ✓ Evitar situarse sobre superficies frágiles o inestables debiendo evaluar previamente las condiciones del terreno.
- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ No desplazar la PEMP a gran velocidad en zonas estrechas o con obstáculos. Verificar la presencia de obstáculos por encima del operador y determinar la necesidad de acoplar sistemas antiatrapamiento.

4.- 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.
- ▶ 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.
- ▶ 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.
- ▶ Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar (emisión de hidrógeno).
- ▶ 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, tablones, andamios, etc.
- ▶ 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.
- ▶ 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 especialmente 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.

4. 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 μ Pa).
- 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.
- ✓ 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 fabricante indelebles que den la información siguiente en base al punto 7.2.1. de la norma UNE-EN 280:
 - a) la razón social y la dirección completa del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado;
 - b) el modelo y la designación de la máquina; número de serie o de fabricación;
 - c) el año de fabricación, es decir, el año del final del proceso de fabricación;
 - d) masa en vacío en kilogramos; carga nominal en kilogramos;
 - e) carga nominal expresada en número autorizado de personas y masa del equipo en kilogramos;
 - f) 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;
 - g) fuerza manual máxima admisible en newtons;
 - h) velocidad máxima admisible del viento en metros por segundo;



- i) inclinación(es) máxima(s) admisible(s) para el chasis;
- j) información relativa a la fuente hidráulica en caso de alimentación por fuente de energía hidráulica exterior;
- k) información relativa a la fuente eléctrica en caso de alimentación mediante una fuente de energía eléctrica exterior.

5. 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 ajustes.
- 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.

6. 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.



MODULO IV

PLATAFORMA ELEVADORA MÓVILES DE PERSONAL: SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE, CARGA, Y DESCARGA (II)

UNIDAD 1 RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO



Los principales riesgos y factores de riesgo asociados a las operaciones de transporte de PEMP son los siguientes:

1. Vuelco del vehículo o de la carga transportada debido a:

- Ausencia o inadecuado adiestramiento del chófer del vehículo o del operador de la PEMP.
- Falta de información/formación del chófer y del operador de la PEMP.
- Mal estado del vehículo, de la PEMP o de los accesorios de sujeción y arrastre (mantenimiento inadecuado).
- Condiciones de las vías (obras, mala señalización, etc.).
- Condiciones ambientales desfavorables (lluvia, nieve, hielo, viento, etc.).
- Utilización inadecuada del vehículo o de la PEMP y sus elementos auxiliares.
- Carga mal asegurada y sometida a las aceleraciones previstas.
- Vuelco del vehículo en las curvas por velocidad excesiva, o por maniobra evasiva (cambio rápido de carril); lo que provoca que la carga se desplace y cause una distribución desigual del peso.

2. Caída de la PEMP desde el vehículo de transporte debido a:

- Deslizamiento o inclinación de la carga, debido a las vibraciones generadas durante el recorrido.
- Balanceo de la carga, por tener un centro de gravedad alto con relación a las medidas de la superficie de la base.

- Durante su descarga por no seguir los procedimientos de seguridad previstos.
- Sobrecarga de los ejes del vehículo.
- Circular con la PEMP sin recoger.
- Choque con líneas eléctricas.
- Choque con puentes.
- No utilizar cintas de amarre diseñadas para el amarre friccional.
- Utilizar diferentes sistemas de amarre (por ejemplo, cadenas de amarre y cintas de amarre) para sujetar la misma carga, debido a su diferente comportamiento y alargamiento bajo condiciones de carga. Igualmente deben tenerse en cuenta las fijaciones (componentes) auxiliares y la compatibilidad de los dispositivos de amarre de cargas con la cinta de amarre.
- Rotura de cintas de amarre, por contaminación de productos químicos.
- Destensado de la carga, una variación de la temperatura ambiente durante el transporte puede afectar a la fuerza ejercida sobre la cinta de amarre.
- Utilizar cintas de amarre en mal estado, desgarros, cortes, nudos, muescas, roturas de fibras componentes y de las costuras de retención; o deformaciones resultantes de la exposición al calor.
- No utilizar cintas protegidas contra la fricción, la abrasión y los daños debidos a cargas con extremos cortantes, mediante manguitos protectores y/o protectores de ángulo.
- Utilizar accesorios de unión y tensores con deformaciones, grietas, marcas de desgaste pronunciado y signos de corrosión.
- Sobrecargar los ejes al descargar cargas mixtas.
- Sobrecargar las cadenas de amarre por encima de la fuerza manual máxima de 500 N. Utilizar ayudas mecánicas tales como palancas o barras que no formen parte del dispositivo de tensado.
- No verificar la fuerza de tracción de los amarres periódicamente, en especial después de empezar el transporte.
- Utilizar cadenas con grietas superficiales, alargamientos superiores al 3%, desgastes superiores al 10% del diámetro nominal, y deformaciones visibles.
- Cama/caja del vehículo cubierta de contaminantes (aceite, grasa, agua, etc.) que reduce la fricción de la carga.
- Mala sujeción de la carga por combinaciones erróneas hechas por el chófer (combinación de amarres o de componentes con capacidades de tracción diferentes).

3. Atrapamientos entre PEMP al cargarlas debidos a:

- Situarse sobre la superficie de carga.



4. Golpes y choques diversos debidos a:

- Golpe de la cesta de trabajo contra el suelo al descargar la PEMP del vehículo.
- Golpe contra la cabina del vehículo al frenar durante el transporte.
- Utilizar el cabrestante como elemento de amarre.
- Peligro de caída al mismo nivel/suelo durante la carga/descarga de la PEMP.
- Basculamiento o desplazamiento de la carga, pérdida de equilibrio, o de caída en el momento de la aplicación y del tensado de amarre, debidos a un equipo defectuoso, a una rotura súbita o a un mal funcionamiento del dispositivo tensor, que conducen a una ausencia súbita de la fuerza de reacción manual.
- Efecto catapulta al descargar la PEMP del vehículo.
- Cargas que se han movido o que se han inclinado en el curso del transporte por sujeciones inapropiadas, o a un mal funcionamiento de los equipos como retroceso o rotura o a un equipo defectuoso y que puedan caer sobre el personal.
- Retroceso excesivo de las palancas o de las manivelas de los dispositivos tensores.
- Pérdida del equilibrio o de caída al aplicar la fuerza, debido a equipos defectuosos, rotura súbita o mal funcionamiento del dispositivo de tensado, lo que origina una falta súbita de la fuerza de reacción en la palanca.

5. Cortes/aplastamientos de extremidades superiores debidos a:

- Existencia de extremos cortantes o rebabas que puedan estar en contacto con las cintas textiles o las manos del operario.
- Utilizar manivelas movidas a mano sin estar aseguradas.

6. Contactos eléctricos con líneas eléctricas debidos a:

- Choque de la carga o del equipo de amarre con las líneas de alta tensión.

7. Pellizcamientos y cizallamientos varios en extremidades superiores debidos a:

- Existencia de extremos cortantes en los dispositivos tensores durante su manipulación.

UNIDAD 2

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN



Las medidas de prevención y protección frente a los riesgos descritos, se aplicarán para eliminar o minimizar el riesgo inherente del chófer del vehículo o del operador de la PEMP durante la carga y descarga de la PEMP:

- ➔ Los trabajadores deben disponer de la información y formación adecuada a los trabajos a desarrollar. Se recomienda la Norma UNE 58923 para el uso de las PEMPS y específica para las operaciones de carga y descarga.
- ➔ La subida y bajada de la cabina del vehículo o de la PEMP se debe realizar de cara a la misma.
- ➔ La carga no se puede arrastrar por el suelo, sobrepasar la plantilla (gálibo) ni el peso máximo autorizado.
- ➔ La carga que sobresalga por detrás de los vehículos deberá ser señalizada por medio del panel V-20. Con unas dimensiones de 50 x 50 cm, y estará pintado con franjas diagonales alternas de color rojo y blanco. El panel se deberá colocar en el extremo posterior de la carga.
- ➔ La carga no debe impedir o disminuir sensiblemente el campo de visión del conductor ni ocultar los dispositivos de alumbrado o señalización luminosa, matrículas y las advertencias manuales del conductor.
- ➔ El esfuerzo ejercido sobre los dispositivos de amarre será gradual, nunca súbito. El tiro, especialmente en el movimiento de arranque, será siempre vertical, jamás inclinado.
- ➔ Antes de realizar cualquier desplazamiento, comprobar que la PEMP está adecuadamente recogida en su posición de transporte.
- ➔ Carga recogida y amarrada correctamente.
- ➔ Cuando se use el cabestrante en cuesta para cargar una PEMP, la cabina del vehículo debe estar cuesta arriba.
- ➔ Controlar durante la carga/descarga de la PEMP el tráfico, los peatones y otras obstrucciones (vehículos aparcados, otras máquinas, etc.).
- ➔ Tener en cuenta las condiciones atmosféricas, especialmente la visibilidad durante la carga/descarga de la PEMP.
- ➔ Tener en cuenta las condiciones del suelo durante la carga/descarga de la PEMP (suelo mojado, sucio, aceite, etc.).
- ➔ Realizar una evaluación de riesgos previa a la carga/ descarga de la PEMP, para evitar/eliminar los peligros y contribuir a un modo de trabajo más seguro.
- ➔ El operador debe tener un cuidado especial a la hora de activar la palanca de mandos de la PEMP, para asegurar que el sentido de la marcha es el correcto y la operación es en todo momento segura.



- ➔ Como regla general de seguridad, evitar situarse siempre en el recorrido de cualquier PEMP que esté en movimiento, y tener siempre cuidado con los objetos fijos que se encuentren en el área de movimiento de la misma.
- ➔ Utilizar los EPI adecuados (chaleco reflectante, calzado de seguridad, casco, arnés, guantes, gafas de seguridad, etc.).
- ➔ Siempre que sea posible, cargar primero el lado de las ruedas directrices.
- ➔ Comprobar que la PEMP está bien alineada respecto a la cama del vehículo antes de proceder a la carga.
- ➔ Seguir todas las instrucciones de carga indicadas en el Manual del Fabricante de la PEMP, Reglamento o normas del lugar de trabajo o cualquier otra disposición de seguridad que se aplique.
- ➔ Durante la carga, mantener la cesta de la PEMP tan cerca del suelo como sea posible.
- ➔ Durante la descarga, evitar que la cesta de la PEMP contacte con el suelo inadvertidamente.
- ➔ Situar la máquina sobre el camión de manera que los ejes no queden sobrecargados.
- ➔ Nunca situarse entre la PEMP que se está moviendo y otras máquinas u objetos.
- ➔ Durante el transporte, colocar el perno de bloqueo de la torreta para evitar movimientos laterales del brazo de la PEMP. Posteriormente para el uso de la PEMP desbloquear el perno de seguridad.
- ➔ Utilizar el cabrestante para facilitar las operaciones de carga y descarga de la PEMP, su cometido no es asegurar la carga durante el transporte. El cabestrante impide perder el control de la máquina durante el proceso de carga y descarga.
- ➔ Tras descargar parte de una carga, es posible que sea necesario recolocar la carga restante, debemos comprobar que la carga restante no sobrecarga el eje y que la estabilidad general de vehículo y carga no corre peligro (se debe comprobar que el resto de las PEMP están aseguradas).
- ➔ Siempre que sea posible, la PEMP debe manejarse estando el operador situado en la cesta, NO caminado junto a la misma.
- ➔ Realizar una comprobación de que la PEMP se encuentra en perfecto estado para proceder a la carga.
- ➔ Para ello se recomienda seguir las instrucciones de la norma UNE 58921.
- ➔ Verificar las fuerzas de tensión de los amarres después de entrar en zonas calurosas.
- ➔ No asegurar la PEMP cerca de la cabina del vehículo, para evitar un posible choque debido a un frenazo por cualquier circunstancia. Figura 17. Carga correctamente asegurada.

- ➡ Las cintas de amarre deben rechazarse o devolverse al fabricante o suministrador para ser reparadas siempre que presenten signos de deterioro.
- ➡ Proteger las cadenas de amarre y aristas de carga. Contra la abrasión y los deterioros, mediante tubos protectores y/o ángulos de protección.
- ➡ Cuando existan líneas eléctricas aéreas en las inmediaciones de la zona de carga/descarga de la PEMP, para desarrollar eficazmente las medidas preventivas correspondientes, es necesario realizar un estudio previo de la situación. Por ello, es necesario analizar los diferentes movimientos de la PEMP, que pueden generar un riesgo de entrar en contacto con los elementos en tensión o invadir las zonas de peligro. Mediante estos u otros procedimientos se podrán delimitar o restringir los movimientos y/o desplazamientos de las PEMP, de manera que no invadan las zonas de peligro en las situaciones más desfavorables (máximas elevaciones o desplazamientos de las partes móviles), teniendo en cuenta también las máximas oscilaciones de los cables y las PEMP suspendidas. En general, en los trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas, cuando se trabaje con PEMP, para garantizar que no se invada la zona de peligro, DPEL, se recomienda no sobrepasar el límite DPROX-1, para los «trabajadores autorizados» (o los que trabajen bajo su vigilancia). En el resto de los casos se recomienda no sobrepasar el límite DPROX-2. La distancia de seguridad en líneas aéreas de A.T. es de 3 m hasta 66.000 V y de 5/7m para tensiones superiores.

UNIDAD 3

ARRASTRE DE PEMP. PEMP REMOLCABLES



Es un tipo especial de PEMP que está montada en un remolque, de modo que puede ser transportada por un vehículo tractor (remolcada/arrastrada), sin necesidad de tener que transportarla sobre otro vehículo.

Por lo tanto, este semirremolque debe cumplir las condiciones y características que marca la Ley. Por regla general, todo semirremolque que exceda de los 750 kilos, debe estar matriculado para circular en la vía pública.

1. Matriculación

Según el artículo 25.1 del Reglamento General de Vehículos, los remolques y semirremolques no ligeros, es decir, aquéllos cuya masa máxima autorizada exceda de 750 kilogramos, deben estar matriculados en la Jefatura de Tráfico de la provincia en que su propietario o titular tenga el domicilio legal, inscribiéndoles en el correspondiente registro y debiendo estar provistos del permiso de circulación y de la tarjeta de inspección técnica.

Los remolques y semirremolques ligeros no necesitan para circular estar matriculados, al no exceder su masa máxima de 750 kilogramos. No obstante, las caravanas y remolques ligeros estarán provistos de una tarjeta de inspección técnica.

2. Placas de matrícula

La PEMP cuya masa máxima autorizada no exceda de 750 kilogramos, no está obligada a matricularse, debiendo llevar en el lado izquierdo o en el centro una sola placa posterior, de igual contenido que la del vehículo remolcador.



La PEMP que exceda de 750 kilogramos deba ser matriculada y la placa de matrícula, situada en posición vertical o casi vertical y en el plano longitudinal medio del vehículo y, además, en el lado derecho de la parte posterior, deben llevar otra placa con la matrícula del vehículo remolcador.

El fondo de las placas será retrorreflectante de color rojo. Los caracteres estampados en relieve irán pintados en color negro mate. En las placas de matrícula se inscribirán tres grupos de caracteres constituidos por la letra R, un número de cuatro cifras que irá desde el 0000 al 9999, y tres letras, empezando por las letras BBB y terminando por las letras ZZZ, suprimiéndose las cinco vocales, así como las letras Ñ y Q, por su fácil confusión con la letra N y el número 0, respectivamente, y las letras CH y LL, por incompatibilidad con el diseño de la placa de matrícula que no admitiría la consignación de cuatro caracteres en el último grupo.

3. Sistema de frenado

Para los remolques de la categoría O2, con masa máxima autorizada superior a 750 kilogramos e inferior o igual a 3.500 kilogramos, son obligatorios los dispositivos de frenado de servicio, de estacionamiento y automático en caso de desenganche.

Hay que recordar que las funciones del dispositivo de frenado son disminuir o anular progresivamente la velocidad de la PEMP en marcha, o mantenerla inmóvil si ya se encuentra detenida:

- ▶ Frenado de servicio: el frenado de servicio debe permitir controlar el movimiento del vehículo y detenerlo de forma segura, rápida y eficaz, cualesquiera que sean las condiciones de velocidad y de carga y para cualquier pendiente ascendente o descendente en la que el vehículo se encuentre. Su acción debe ser regulable.
- ▶ Frenado de socorro: el frenado de socorro debe permitir detener la PEMP en una distancia razonable en caso de rotura del sistema de enganche. Su acción debe ser regulable.
- ▶ Frenado de estacionamiento: el frenado de estacionamiento debe permitir mantener la PEMP inmóvil en una pendiente, ascendente o descendente.
- ▶ Frenado por inercia: frenado realizado utilizando las fuerzas que provoca el acercamiento de la PEMP remolcada al vehículo tractor.

4. Sistema de señalización luminosa trasera

► El Reglamento General de Vehículos en su Artículo 16. “Dispositivos obligatorios de alumbrado y señalización óptica”, en su punto 5 se indica que, todo remolque y semirremolque, con excepción de los agrícolas, deberá estar provisto (ver figura 23) de:

- Luces indicadoras de dirección con señal de emergencia.
- Luz de frenado.
- Luz de la placa posterior de matrícula.
- Luz de posición delantera para remolques de más de 1,60 metros de anchura.
- Luz de posición trasera.
- Luz antiniebla trasera.
- Luz de gálibo, si su anchura es superior a 2,10 metros.
- Catadióptricos traseros triangulares.
- Catadióptricos delanteros no triangulares.
- Catadióptricos laterales no triangulares.
- Luz de posición lateral en vehículos cuya longitud supere los 6 metros.

5. Permiso de conducción

El permiso de conducción de las clases B, C1, C, D1 y D autoriza a su titular a conducir los vehículos a que se refieren con un remolque acoplado de masa máxima autorizada que no exceda de 750 kilogramos.

Por consiguiente, con carácter general, para arrastrar un remolque no ligero, es decir, de M.M.A. superior a 750 kilogramos, los titulares de permiso de las clases B, C1, C, D1 y D, deberán proveerse de un permiso de conducción de la clase E (B+E, C1+E, C+E, D1+E, D+E).

Esta norma general tiene dos excepciones:

1. El permiso de la clase B (masa máxima autorizada de 3.500 kg) autoriza también a conducir conjuntos compuestos por un vehículo automóvil de los que autoriza a conducir dicho permiso y un remolque cuya masa máxima autorizada exceda de 750 kg siempre que la masa máxima autorizada del conjunto no sobrepase los 4.250 kg.
2. Para conducir un conjunto formado por un vehículo tractor de la categoría B y un remolque cuya masa máxima autorizada sea superior a 750 kg, en el caso que el conjunto así formado exceda de 3.500 kg será necesario obtener una autorización tras realizar una prueba de control de aptitudes y comportamientos (48.2 y 49.2 del Reglamento General de conductores). Esa autorización queda reflejada en el permiso de conducción mediante el código comunitario armonizado 96, por lo que se ha venido hablando, de una forma simplificada, de autorización B96. Estas pruebas son: marcha atrás con el remolque para estacionar y enganche y desenganche del remolque.



NORMATIVA LEGAL Y TÉCNICA

Europea:

- 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.

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 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.
- Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Real Decreto 1225/2006, de 27 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos.
- Real Decreto 750/2010, de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.

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.

España. 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 60204-32:2009. Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 32: Requisitos para aparatos de elevación.
- UNE-EN 12195-1:2011. Dispositivos para la sujeción de la carga en vehículos de carretera. Seguridad. Parte 1: Cálculo de las fuerzas de fijación.
- UNE-EN 12195-2:2001. Dispositivos para la sujeción de la carga en vehículos de carretera. Seguridad. Parte 2: Cintas de amarre fabricadas a partir de fibras químicas.
- UNE-EN 12195-3:2002. Dispositivos para la sujeción de la carga en vehículos de carretera. Seguridad. Parte 3: Cadenas de sujeción.
- UNE-EN 12195-4:2004. Dispositivos para la sujeción de la carga en vehículos de carretera. Seguridad. Parte 4: Cables de amarre de acero.

Reino Unido. Bibliografía y Normas BS:

- 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

USA, AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (ANSI):

- ANSI / SIA 92.6 Self Propelled Elevating Work Platforms 8 Notas Técnicas de Prevención
- 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

PULSA AQUI: REALIZAR EL EXAMEN DE PEMP