

# MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES APARATOS ELEVADORES



Autores:  
Nicólas Alonso Llorente  
Carmelo Gonzalez  
Martínez  
Técnicos Superiores en Prevención de Riesgos Laborales

Queda prohibida la reproducción total o parcial del contenido de este manual sin autorización

[www.academia-formacion.com](http://www.academia-formacion.com)

# **CONTENIDO**

## **MODULO I DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS**

1.1 - Introducción

1.2 - Grúa Torre

1.2.1 - Normas de Seguridad

1.3 - Puente Grúa y polipasto

1.3.1 - Instrucciones de uso

1.3.2 - Componentes desde el punto de vista de seguridad

1.3.3 - Componentes del polipasto

1.4 - Grúa autocargante

1.4.1 - Partes del camión grúa

1.5 - Carretilla elevadora

1.5.1 - Partes de la carretilla elevadora

1.6 - Manipulador telescópico

1.7 - Montacargas

1.7.1. - Condiciones de seguridad

1.8. - Maquinillo

1.8.1 - Condiciones de seguridad

1.9. - Plataforma Elevadora

1.9.1 - Tipos de PEMP

1.9.2 - Condiciones de seguridad

## **MODULO II**

### **TÉCNICAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS**

#### 2.1 - Riesgos específicos

2.1.1 - Riesgos y medidas preventivas en la grúa torre

2.1.2 - Riesgos y medidas preventivas en el puente grúa y polipasto

2.1.3 - Riesgos y medidas preventivas en la grúa autocargante

2.1.4 - Riesgos y medidas preventivas en la carretilla elevadora

2.1.5 - Riesgos y medidas preventivas en la plataforma elevadoras

#### 2.2- Protecciones colectivas

2.2.1 - Defensas y resguardos en máquinas

2.2.2 - Dispositivos de protecciones

#### 2.3 - Protección Individual

2.3.1 - Protección contra caídas

2.3.2 - Protectores de la cabeza

2.3.3 - Protectores del oído

2.3.4 - Protectores de pies y piernas

2.3.5 - Utilización y mantenimiento de los EPI's

2.3.6 - Obligaciones de trabajadores y mandos

#### 2.4 - Formación específica del operador

#### 2.5 - Señalización

#### 2.6 - Medios Auxiliares

2.6.1 - Útiles de la máquina

2.6.2 - Mantenimiento y verificación, manual del fabricante

## **MODULO I**

### **DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS**

## 1.1.- INTRODUCCIÓN

Se entiende por aparatos de elevación y manutención **“aquellos que sirven para elevar, depositar y desplazar cargas de cualquier tipo”**.

Los aparatos de elevación **pueden ser equipos de trabajo móviles o no**.

Distinguimos entre los aparatos elevadores **cuatro grupos**:

1º Aparatos elevadores que, además de elevar, pueden desplazar:

- Grúa torre
- Puente grúa y polipasto
- Grúa autocargante (camión grúa)
- Carretilla elevadora
- Manipuladora telescópica

2º Aparatos elevadores que solo pueden elevar cargas entre niveles definidos de la construcción:

- Montacargas
- Maquinillo
- Poleas de elevación, trípodes,...

3º Aparatos elevadores que están ocupados por trabajadores:

- Plataformas elevadoras:
- De tijera
- Telescópicas
- Articuladas

4º Elementos auxiliares para el izado (accesorios de elevación):

- Cuerdas, cables y cadenas
- Balancines
- Ganchos
- Pinzas
- Imanes
- Elementos de unión: grilletes, argollas, anillos,...

## 1.2.- GRÚA TORRE

La grúa torre es un aparato de elevación destinado a elevar o distribuir en el espacio las cargas suspendidas por medio de un gancho.

La torre de la grúa puede empotrarse en el suelo, inmobilizada sin ruedas o bien desplazarse sobre vías o raíles. Las operaciones de montaje deben ser realizadas por personal especializado. Asimismo las operaciones de mantenimiento y conservación se realizarán de acuerdo con las normas dadas por el fabricante.

### ➔ Mástil

Consiste en una estructura de celosía metálica de sección normalmente cuadrada, cuya principal misión es dotar a la grúa de altura suficiente.

En la parte superior del mástil se sitúa la zona giratoria que aporta a la grúa un movimiento de 360° horizontales. También según el modelo puede disponer de una cabina para su manejo por parte de un operario.



### ➔ Flecha o Pluma

Es una estructura de celosía metálica de sección normalmente triangular, cuya principal misión es dotar a la grúa del radio o alcance necesario.

Al igual que el mástil suele tener una estructura modular para facilitar su transporte.



### ➔ **Contraflecha**

La longitud de la contraflecha oscila entre el 30 y el 35 % de la longitud de la pluma. Al final de la contraflecha se colocan los contrapesos. Está formada una base robusta formada por varios perfiles metálicos, formando encima de ellos una especie de pasarela para facilitar el paso del personal desde el mástil hasta los contrapesos.



### ➔ **Contrapeso**

Son estructuras de hormigón prefabricado que se colocan para estabilizar el peso y la inercia que se produce en la flecha grúa



## ➔ Cables y Ganchos

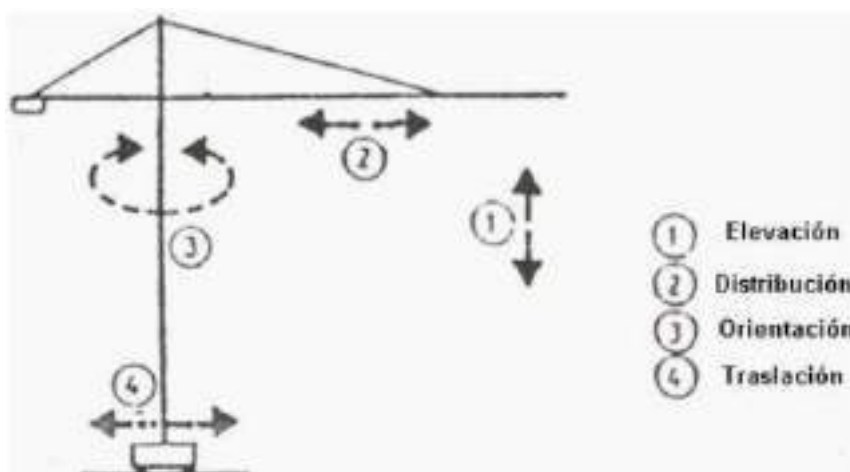


El cable de elevación es una de las partes más delicadas de la grúa y, para que dé un rendimiento adecuado, es preciso que sea usado y mantenido correctamente.

El gancho irá provisto de un dispositivo que permite la fácil entrada de cables de las eslingas, y de forma automática los retenga impidiendo su salida si no se actúa manualmente.

## ➔ Motores; cuatro motores eléctricos:

1. Motor de elevación: movimiento vertical.
2. Motor de distribución: da el movimiento del carro a lo largo de la pluma.
3. Motor de orientación: permite el giro de 360°, en el plano horizontal.
4. Motor de traslación: desplazamiento de la grúa, en su conjunto, sobre carriles.





### **1.2.1.- Normas de seguridad**

#### **✓ Antes de iniciar el funcionamiento**

El gruista debe probar el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad

#### **✓ Durante el funcionamiento**

No se han de utilizar las contramarchas para el frenado de la maniobra.

El conductor de la grúa no debe abandonar el puesto de mando mientras penda una carga del gancho.

Se debe evitar dentro de lo posible que la carga vuele por encima de las personas.

Totalmente prohibido; subir personas por la grúa así como hacer pruebas de sobrecarga a base de personas.

#### **✓ Después del funcionamiento**

Al terminar el trabajo subir el gancho hasta el carrito, amarrar la grúa a los raíles, dejar la pluma en dirección al viento, con el freno desenclavado y cortar la corriente



## **1.3.- PUENTE GRÚA y POLIPASTO**

### **1.3.1.- Instrucciones de uso**

- Levantar siempre verticalmente las cargas.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.
- Debe observarse la carga durante la traslación.
- Se debe evitar que la carga sobrevuele a personas.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas.
- Se prohíbe superar la carga máxima útil.

### **1.3.2.- Componentes del polipasto**

- Tambor guía del cable. Contiene las estrías para la colocación de las vueltas de cable. La guía asegura el correcto enrollado evitando la superposición de las vueltas.
- Fin de carrera normal. Permite la limitación del recorrido del gancho a su posición más alta y en su posición más baja.
- Limitador de cargas
- Motor de elevación
- Botonera de mando. Forma ergonómica, compacta, resistente a los golpes, con una distribución de los pulsadores que le permite una fácil manipulación de los mismos.
- Armario eléctrico. Deberá contar con un grado de protección adecuado al ambiente donde se ubique el aparato (índice IP dependiendo de nivel de humedad y polvo).
- Aparejo. El gancho deberá contar con pestillo de seguridad.

### **1.3.3.- Componentes desde el punto de vista de seguridad**

- Final de carrera de elevación. Permite la limitación del recorrido del gancho a su posición más alta y en su posición más baja
- Final de carrera de seguridad. Actúa como sensor de peso máximo
- Botonera de mando. Forma ergonómica, compacta, resistente a los golpes, con una distribución de los pulsadores que le permite una fácil manipulación de los mismos; la botonera queda conectada a través de un enchufe rápido que permite una rápida sustitución de la misma en caso de avería de la misma.
- Topes de carro en viga monoviga. Absorbe los posibles golpes en el desplazamiento final de carro.
- Final de carrera de traslación del carro. Limita el desplazamiento del carro a lo largo de la viga del puente.
- Final de carrera de traslación del puente. Sensor de seguridad para el recorrido longitudinal de todo el puente.

## 1.4.- GRÚA AUTOCARGANTE (CAMIÓN GRÚA)

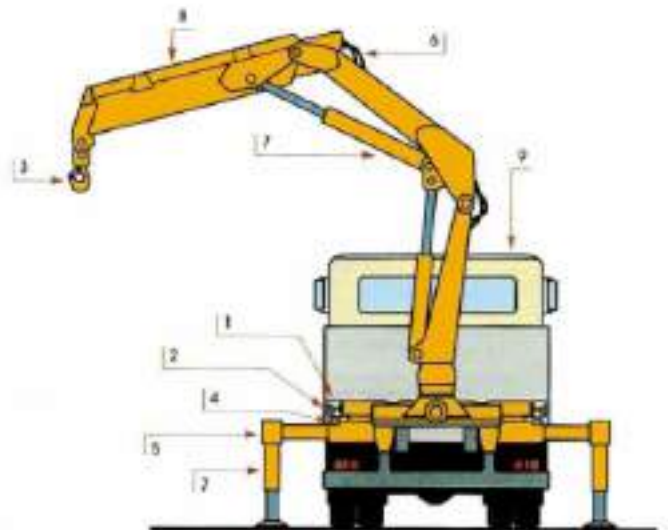
Definimos grúa autocargante como el aparato de elevación cuyo funcionamiento es discontinuo y se encuentra instalado sobre vehículos aptos para transportar materiales. Estos equipos de trabajo se utilizan exclusivamente para la carga y descarga de materiales.

El conductor de vehículo deberá ser una persona cualificada y debidamente autorizada para ello, que respetará las normas de circulación y se responsabilizará tanto del vehículo como de la carga. Este conductor deberá paralizar los trabajos cuando su capacidad se vea disminuida.



### 1.4.1.- Partes del camión grúa

1. Protector de manetas
2. Manetas de accionamiento
3. Órgano de aprehensión: generalmente gancho con pestillo de seguridad.
4. Sistema de enclavamiento.
5. Estabilizadores
6. Latiguillos
7. Cilindro hidráulico
8. Pluma
9. Vehículo portador



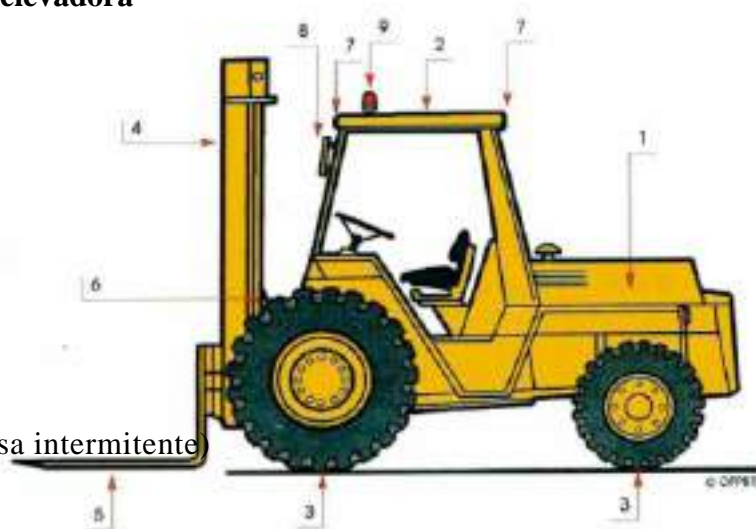
## 1.5.- CARRETILLA ELEVADORA

Entendemos por carretilla elevadora el vehículo movido por un motor de combustión o eléctrico destinado al transporte y a la elevación de cargas cuya característica principal la constituyen unas horquillas, graduables en anchura, que van acopladas a un mástil ligeramente abatible que proporciona el movimiento vertical de subida y bajada.

La longitud de las horquillas varía según la carga.

### 1.5.1.- Partes de la carretilla elevadora

1. Capo de motor
2. Cabina de conducción
3. Ruedas
4. Mástil
5. Horquilla
6. Conducción hidráulica
7. Faros
8. Retrovisores
9. Girofaro (o baliza luminosa intermitente)



Se utilizan principalmente para:

- ➔ transportar cargas a corta distancia
- ➔ entregar o apilar objetos o materiales



Se excluye el transporte de personal.

La velocidad no debe exceder los 10 Km/h por el interior de las empresas.

## 1.6.- MANIPULADOR TELESCÓPICO

Es, como la carretilla elevadora, un vehículo destinado al transporte y a la elevación de cargas que se diferencia de la carretilla en que las horquillas van acopladas a un mástil horizontal orientable, que a su vez es telescópico.



## 1.7.- MONTACARGAS

Los montacargas de obra están constituidos principalmente por una plataforma que desliza por una guía lateral rígida o por dos guías rígidas paralelas; en ambos casos, ancladas a la estructura de la construcción.

Se utilizan para subir o bajar materiales, pudiendo detenerse la plataforma en las distintas plantas de la obra.



### 1.7.1- Condiciones de seguridad

- ➔ Está prohibido subir o bajar personas en los montacargas; dicha prohibición debe estar señalizada, así como la carga máxima admisible.
- ➔ Las zonas de desembarco de la plataforma en cada parada estarán adecuadamente protegidas con elementos que mantengan el hueco cerrado mientras la plataforma no se encuentre enrasada en dicha parada.
- ➔ El área de proyección de la plataforma estará adecuadamente señalizada y balizada.
- ➔ No se debe sobrecargar la plataforma.
- ➔ No hay que asomarse por el hueco de desplazamiento de la plataforma.



## 1.8.- MAQUINILLO

El maquinillo es un sistema empleado para la elevación de cargas.

En la instalación y uso, siempre se seguirán las instrucciones del fabricante.



### 1.8.1.- Condiciones de seguridad

- ➔ El operador deberá utilizar un dispositivo anticaídas anclado a un punto fijo y resistente, independiente del propio cabestrante.
- ➔ En la zona inferior de carga y descarga de los maquinillos, se delimitará el área de proyección impidiendo el acceso a la misma.
- ➔ Durante el transporte de cargas se vigilará que el recorrido esté libre de obstáculos.
- ➔ Se respetará la carga máxima indicada por el fabricante.

## 1.9.- PLATAFORMAS ELEVADORAS

La plataforma elevadora se define como **una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo**; 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.

### 1.9.1.- Tipos de PEMP

➔ **De tijera:** se trata de una plataforma elevadora que cambia de nivel en el plano vertical por medio de un sistema estructura mixto articulado de tipo tijera, accionado mediante elementos hidráulicos.



➔ **Telescópica articulada:** la plataforma telescópica cambia de nivel en el plano vertical y de posición en el plano horizontal mediante un sistema de brazo telescópico accionado por dispositivos hidráulico.





- ➔ **Telescópica sobre camión:** la plataforma está instalada sobre el bastidor de un camión. La plataforma cambia de nivel en el plano vertical y de posición en el plano horizontal mediante un brazo telescópico combinado con un sistema articulado, accionados ambos hidráulicamente.



### **1.9.2.- Condiciones de seguridad**

Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad.

#### **Antes de la elevación de la plataforma:**

- ✓ Comprobar la posible existencia de líneas eléctricas de A.T. en la zona de trabajo del equipo. Hay que mantener distancias de seguridad y proceder al corte de la corriente eléctrica mientras se realicen los trabajos en sus proximidades.
- ✓ Comprobar el correcto estado y nivelación de la superficie sobre la que se va a trabajar.
- ✓ Comprobar que la carga que soporte la plataforma no sobrepase la carga máxima.
- ✓ Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante.
- ✓ Comprobar que los trabajadores utilizan adecuadamente los equipos de protección individual y que 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.
- Respetar las velocidades indicadas por el fabricante.
- No se debe manejar la plataforma con malas condiciones climatológicas.
- Uso obligatorio del arnés anticaídas.

### **Otras normas**

- No sobrecargar la plataforma de trabajo.
- No utilizar la plataforma como grúa.
- Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar el riesgo de vuelco por viento, por ejemplo paneles de anuncios.
- Cuando se esté trabajando sobre la plataforma los trabajadores deberán mantenerse siempre dentro de la plataforma con los dos pies sobre la misma. Además deberán utilizar arnés debidamente anclados.
- No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
- Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.

### **Normas después del uso de la plataforma**

- Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.
- Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc.
- Retirar la llave de contacto del chasis de la máquina y guardarla en un lugar habilitado para ello.

Recordar que estas plataformas deben ser utilizadas únicamente por personal con la formación adecuada.

## **MODULO II**

### **TÉCNICAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS**

## 2.1.- Riesgos específicos

Existen una gran variedad de riesgos asociados a los trabajos con aparatos elevadores, pero principalmente destacan entre todos ellos los derivados de la manipulación de cargas.

Además, otros riesgos importantes presentes durante la ejecución de estos trabajos son los riesgos eléctricos, los riesgos higiénicos por exposición a polvo, ruido o incluso vibraciones y por último los riesgos ergonómicos, derivados de la manipulación manual de cargas y de la adopción de posturas forzadas.

### 2.1.1.- Riesgos y medidas preventivas en la grúa torre

#### ➔ Contacto eléctrico

En las grúas existirá una puesta a tierra asociada a un interruptor diferencial de sensibilidad mínima de 300 miliamperios.

Para conseguir una buena toma de tierra es recomendable enterrar un cable de cobre en toda la longitud de la vía, provisto de una piqueta en cada extremo y empalmar cada extremo de esta a dicho cable con otros del mismo diámetro.

#### ➔ Atrapamiento de personas entre grúa torre y elementos fijos (edificios...)

La distancia mínima entre las partes más salientes de la grúa y los obstáculos más próximos será de 70 cm.

#### ➔ Desplome de la grúa torre

No debe utilizarse con velocidad del viento igual o superior a 60 km/h o al límite fijado por el constructor.

No debe arrancarse con objetos adheridos al suelo.

No debe elevarse la carga con tiros inclinados, de hecho está totalmente prohibido realizar tiro oblicuo.



### ➔ **Caída de la carga**

El cable deberá tener la suficiente longitud.

Colocar limitadores de carga.

Los cables no serán utilizados para la elevación de cargas superiores a las que están calculados.

Todo cable que presente una deformación o estrangulación debe ser sustituido.

## **2.1.2.- Riesgos y medidas preventivas en el puente grúa y polipasto**

### ➔ **Caídas a distinto nivel**

Principalmente por accesos en mal estado o incorrectos, faltan barandillas en huecos o trasladarse subido a la carga o gancho.

Se debe cumplir con las medidas establecidas en el R.D. 486/97 sobre lugares de trabajo.

Prohibición de transporte de personas

### ➔ **Atrapamiento entre grúa y partes fijas**

Por poca distancia entre grúa y obstáculos fijos

Se debe mantener distancia de seguridad



Utilizar sensores-detectores de presencia en los bastidores de pórticos

### ➔ **Atrapamiento con accesorios de elevación**

Principalmente por mala coordinación entre enganchador y gruista.

Causado también en muchas ocasiones por acompañar los estrobos con las manos mientras se iza la carga

Debe existir coordinación entre enganchador y gruista

No acompañar a los estrobos con las manos

### ➔ **Atrapamiento y golpes con la carga**

Las causas que pueden provocar el accidente derivado de este riesgo son:

Acompañar la carga con las manos

Depositar la carga sobre superficie irregular

Falta de visibilidad o espacio

Balanceo de la carga en las paradas

### **Como medidas preventivas:**

- No acompañar la carga con las manos, y en todo caso con útiles a tal efecto.
- El gruista deberá ver la carga o ayudarse de otro operario que le señalice.
- Avisar de la presencia de la carga
- En vacío, el gancho se situara en posición elevada

### ➔ **Caída de objetos desprendidos**

Por rotura de embalajes o transportar objetos sueltos

Se debe realizar un correcto estrobo de la carga

Fijar piezas sueltas previamente a su elevación

Uso de contenedores adecuados para el tipo de objeto

## ➔ Caída de objetos por desplome

Las principales causas son:

Rotura de gancho, eslingas, palet, etc.

Fallo del freno en descenso

Colisión de dos puentes o sus cargas



Como medidas preventivas:

No pasar cargas sobre las personas

Mantenimiento preventivo del puente

Marcar peso máximo en el puente

Uso de dispositivos de seguridad en puente: peso máximo, traslación de carro, traslación de puente.

Procedimientos operativos para los distintos trabajos

Instalación de sensores si los puentes comparten camino de rodadura, o utilización de uno solo de ellos

### **2.1.3.- Riesgos y medidas preventivas en la grúa autocargante**

#### **➔ Atropello de personas.**

Se evitará la circulación de trabajadores en el radio de acción del vehículo

El vehículo deberá ser revisado diariamente, verificándose los niveles de aceite, combustible, líquido de frenos, etc. que se encuentren en perfecto estado.

#### **➔ Desplome de la carga.**

Antes de comenzar las maniobras de carga, además de accionar el freno de mano, se deberá calzar el camión inmovilizándolo totalmente en las cuatro ruedas, con los calzos inmovilizadores y los gatos estabilizadores.

Las maniobras de carga y descarga estarán controladas por un especialista en prevención de riesgos laborales, y no deberán llevarse a cabo por un solo operario.

La carga no podrá sobrepasar la recomendada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa

Deberán disponer de pestillos de seguridad todos los ganchos de cuelgue, balancines y eslingas.

#### **➔ Golpes con la carga.**

Queda totalmente prohibido el tiro sesgado de la carga.

Se evitarán los golpes y los balanceos de las cargas suspendidas guiándolas con cabos de gobierno.

#### **➔ Vuelco del camión por desplazamientos de la carga, zanjas, taludes, etc.**

Con el camión autocargante o grúa queda prohibido arrastrar cargas.

No se podrá ni estacionar ni circular con el camión a distancias menores de 2 metros de las zonas de corte de terreno, así se evitarán los riesgos de vuelco.

#### **➔ Atrapamiento por las partes móviles, movimiento de la carga, al abrir o cerrar la cabina, etc.**

Queda prohibida la permanencia de los trabajadores bajo las cargas suspendidas, tampoco está permitido pasar el brazo de la grúa por encima de estos y por la cabina del conductor.

La carga, al final de la jornada laboral, no podrá quedarse suspendida, queda totalmente prohibido el abandono del camión con la carga suspendida.



## **2.1.4.- Riesgos y medidas preventivas en la carretilla elevadora**

### **➔ Caídas de cargas transportadas**

Preparar adecuadamente las cargas, palets, contenedores, etc:

Evitar las sacudidas.

Buena iluminación y visibilidad

### **➔ Caídas del conductor**

Estribo correcto, antideslizante.

Asa vertical a lo largo del mástil.

No inclinarse al exterior.

### **➔ Vuelco de la carretilla**

Prohibición de:

- Cambios bruscos de dirección
- Virajes de pequeño radio
- Circular a excesiva velocidad
- Bajar una pendiente de forma rápida

La carretilla es menos estable en vacío que con carga.

No circular en diagonal por una pendiente.

No circular con la carga en alto.

### 2.1.5.- Riesgos y medidas preventivas en plataformas elevadoras

#### ➔ Caídas a distinto nivel

Por basculamiento del equipo de trabajo al estar situado sobre superficies inclinadas o en mal estado, falta de estabilizadores, etc.

Falta de protección colectiva (barandillas de seguridad) en el perímetro de la plataforma.

Efectuar trabajos utilizando elementos auxiliares tipo escalera, banquetas, etc. para ganar altura.

Realizar trabajos sobre la plataforma elevadora sin los EPI's necesarios y debidamente anclados a los puntos de anclaje de la plataforma.

Por rotura, deterioro o mal uso de la plataforma elevadora por sobrecarga.

#### ➔ Atrapamiento entre las partes móviles de la estructura

Se producen principalmente por efectuar algún tipo de actuación en la estructura durante la bajada de la plataforma de trabajo.



#### ➔ Vuelco del equipo

Trabajos con el chasis situado sobre una superficie inclinada.

Hundimiento de la superficie de apoyo del chasis.

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

Sobrecarga de las plataformas de trabajo.



## **2.2.- Protecciones colectivas**

En el art. 15 de la Ley 31/1995 de P.R.L., se dice que el empresario adoptará las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

La diferencia fundamental entre la protección colectiva y la individual es que la protección colectiva está diseñada para evitar el accidente o minimizar sus consecuencias, mientras que la protección individual no evita el accidente, sino que evita o minimiza el daño.

El fabricante de aparatos elevadores habrá aplicado en las fases de diseño y construcción una serie de métodos y acciones de prevención que, unidos a los que deben aplicarse en la obra, denominados, “técnicas de seguridad”:

- Técnicas de protección intrínsecas (integradas en los aparatos)
- Técnicas de protección (no integradas en los aparatos)

Resguardos

Dispositivos de protección

### **2.2.1.- Defensas y resguardos en máquinas**

Se entiende por resguardo una barrera material que impide o dificulta el acceso de las personas o de sus miembros al punto o la zona de peligro de una máquina.

Los resguardos deben considerarse como la 1ª medida de protección para los riesgos mecánicos. Pueden ser fijos, móviles o regulables (carcasa, cubierta, pantalla, puerta...).

Los resguardos deben cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Serán de fabricación sólida.
- No ocasionarán riesgos suplementarios.
- No deberá ser fácil anularlos.
- Deberán impedir el acceso a la zona de peligro y estar situados a suficiente distancia de dicha zona.
- Deberán estar adaptados al proceso de trabajo.
- No deberán limitar más de lo imprescindible.
- Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación o sustitución de las herramientas y para los trabajos de mantenimiento.

### **2.2.2.- Dispositivos de protección**

Son dispositivos que eliminan o reducen el riesgo asociado a una orden de funcionamiento (MANDO):

**Limitadores**: impiden que un aparato elevador o un elemento de él sobrepasen un límite establecido:

- ▶ Limitadores de carga: impiden que la carga elevada no supere el límite establecido.
- ▶ Limitadores de recorrido: destinados a evitar choques contra elementos del aparato elevador.
- ▶ Limitadores de par: actúan cuando se sobrepasa el valor del par considerado como máximo.

**Interruptores**: destinados a cortar la continuación de una acción (final de carrera):

- ▶ Final de carrera de elevación
- ▶ Final de carrera de traslación

**Sistemas antirretorno de sistemas hidráulicos**: destinados a evitar la caída brusca del elemento en caso que se produzca una avería.

**Avisadores**: para advertir, aconsejar o llamar la atención sobre determinadas actuaciones

- ▶ Rótulos informativos, en los casos sobre que pueda existir duda sobre la utilización del aparato.

## 2.3.- Protecciones individuales

Se entiende por EPI y así se define en el Real Decreto 773/1997 como cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

La misión de los EPI's no es eliminar el riesgo de accidente, sino reducir o eliminar las lesiones que puedan provocar en el trabajador.

Se excluye:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén destinados a proteger la seguridad o la salud del trabajador.
- Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.

### 2.3.1.- Protección contra caídas

La finalidad del arnés es sujetar al trabajador, no es un absorbedor de energía, para ese fin disponemos de los cabos de anclaje y líneas de vida.

Requisitos:

- Punto de anclaje robusto y fiable
- Menor número de costuras posible
- Sistema de regulación cómodo y rápido
- Cintas o anillas para llevar colgado el material

**ARNES DE SEGURIDAD:** Los arneses anticaídas integrales están diseñados para repartir ergonómicamente la fuerza de choque generada en una caída, por lo que siempre será necesario utilizar un elemento de absorción de energía, que disminuya ésta última.

### **2.3.2.- Protectores de la cabeza**

Tipos de protectores de la cabeza:

- Casco de seguridad
- Casco de protección contra choques e impactos
- Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos)

Hay que tener en cuenta que gorros, gorras... no pueden sustituir en ningún caso el casco de seguridad.

### **2.3.3.- Protectores del oído**

Se utilizarán en trabajos que lleven consigo la utilización de aire comprimido (martillos rompedores), en trabajos en inmediaciones de máquinas de movimiento de tierras, etc.

### **2.3.4.- Protectores de pies y piernas**

Tipo de protectores de los pies:

- Calzado de seguridad
- Calzado de protección
- Calzado de trabajo

### **2.3.5.- Utilización y mantenimiento de los EPI's**

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual se tendrá que realizar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

El trabajador necesariamente es el responsable del correcto uso de los EPIS así como de su mantenimiento, en función de las instrucciones, formación e información que haya recibido.

Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

### **2.3.6.- Obligaciones de trabajadores y mandos**

Los trabajadores para protegerse adecuadamente, con los medios proporcionados por el empresario, deberán utilizar y cuidar correctamente los EPI's, guardarlos en lugares adecuados después de su utilización e informar a los mandos directos de cualquier anomalía o daño que se detecten en ellos.

Los mandos velarán porque los trabajadores dispongan de los EPI's necesarios y exigirán el uso de los mismos cuando sean necesarios sin excepciones.

## **2.4.- Formación específica del operador**

1. Para manejar cualquier aparato elevador el operador debe ser un trabajador cualificado y haber recibido una formación adecuada.

2. Un operador de un aparato elevador debe ser conocedor de:

- Definición y descripción del aparato elevador y de sus componentes.
- Funcionamiento general del aparato elevador.
- Elementos de seguridad del aparato elevador
- Condiciones de estabilidad
- Manipulación

## **2.5.- Señalización**

La señalización de seguridad y salud deberá utilizarse siempre que el análisis de riesgos existentes ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención sobre determinados riesgos
- Alertar cuando se produce una situación de emergencia
- Facilitar la localización de determinados medios
- Maniobras peligrosas



## SEÑALIZACIÓN “forma de panel”

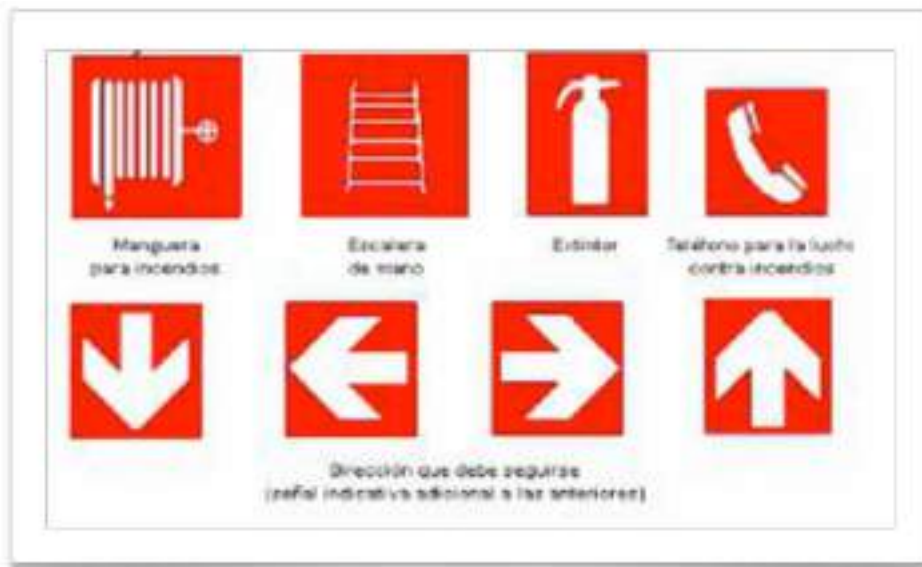
- **Señales de advertencia:** Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo y bordes negros.
- **Señales de prohibición:** Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco y bordes y banda rojos.



- **Señales de obligatoriedad:** Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul.



· **Señales de lucha contra incendios:** Forma rectangular o redonda. Pictograma blanco sobre fondo rojo.



· **Señales de salvamento o socorro:** Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde.



## **SEÑALIZACIÓN “Luminosas y Acústicas”**

Indican la necesidad de realizar una determinada acción.

- Bocinas
- Balizas luminosas intermitente



## **SEÑALIZACIÓN “Comunicación Verbal”**

Es habitual que entre el operador del aparato y el encargado de señalar haya una comunicación verbal:

- Comienzo
- Alto
- Fin
- Subir
- Bajar
- Avanza, retrocede, derecha, izquierda: para indicar sentido (debe coordinarse con señales gestuales)

## SEÑALIZACIÓN “Gestual”

- ➔ Comienzo: Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.
- ➔ Alto: El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.
- ➔ Fin de operaciones: Las dos manos juntas a la altura del pecho
- ➔ Izar: Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo
- ➔ Bajar: Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo
- ➔ Avanzar: Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo
- ➔ Retroceder: Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo
- ➔ Hacia la derecha: El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección

- ➔ Hacia la izquierda: El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección
- ➔ Peligro: Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.



## 2.6.- Medios auxiliares

En todos los trabajos es necesario el uso de medios auxiliares, maquinaria y herramientas para la realización de los mismos.

### 2.6.1.- Útiles de la máquina

En general los medios auxiliares de los aparatos elevadores los constituyen los “accesorios de elevación”, que se definen como los componentes o equipos no unidos al aparato elevador y situados entre éste y la carga o encima de ésta que permiten su prensión.

Definimos **2 medidas de seguridad** de estos accesorios:

- **Coefficiente de utilización:** relación aritmética entre la carga garantizada por el fabricante y la carga máxima de utilización que viene marcada en los accesorios.
- **Coefficiente de prueba:** relación aritmética entre la carga usada para efectuar las pruebas estáticas o dinámicas de los accesorios de elevación y la carga máxima de utilización que viene marcada en los accesorios.

#### · **Cuerdas**

Las cuerdas están constituidas por varios cordones de fibra textil, trenzados o torcidos.

Deben elegirse en función de sus características, los materiales utilizados en su fabricación, la carga de rotura y el coeficiente de seguridad que se ha de emplear según sus dimensiones y aplicaciones.

Las cuerdas utilizadas como elementos de izado deben poseer:

- Elevada resistencia a la atracción
- Capacidad para absorber los golpes
- Elevado índice de resistencia/peso
- Flexibilidad
- Escaso poder de degradación frente a los agentes externos (radiaciones ultravioletas, temperatura, abrasiones...)

### Medidas preventivas en su utilización

- El diámetro será superior a 8 mm.
- La carga de trabajo será como máximo la décima parte de la carga de rotura.
- Se deberán almacenar de forma que se evite el contacto con elementos erosivos o agentes agresivos (radiaciones ultravioleta, agentes químicos...)
- Deberán revisarse periódicamente para detectar defectos externos visibles (erosiones, cortes, roturas...) o internos (deterioro de fibras).

### · Cables

Se diferencia de las cuerdas que para su fabricación se emplean hilos de acero de elevada resistencia, generalmente torcidos o cableados de diferentes formas.

Se utilizan tanto para los aparatos elevadores como para la construcción de eslingas.

- La carga de trabajo será como máximo la sexta parte de la carga de rotura.
- Se inspeccionarán periódicamente para detectar defectos apreciables visualmente (aplastamientos, cortes...)
- Se procederá a su sustitución cuando:
  - El número de alambres rotos en un tramo de 10 diámetros supere el 10%.
  - Presenten reducciones apreciables de su diámetro (10% en el diámetro del cable y el 40% en la sección del cordón)
  - Deberán evitarse dobleces, nudos, aplastamientos...
  - Estarán permanentemente lubricados con la grasa adecuada.
  - Los ojales dispondrán de guardacabos.
- En la unión de cables mediante abrazaderas (aprietos) de deberán tenerse en cuenta el número (mínimo 3) y la correcta colocación de estos aprietos.

### · Cadenas

Las cadenas son “elementos fabricados en acero forjado o soldado constituidos por una serie de eslabones engarzados” utilizados, al igual que los cables, tanto en los aparatos elevadores como en la fabricación de eslingas.

- Se comprobará que los eslabones se encuentran correctamente situados.
- Se inspeccionarán periódicamente su estado de conservación para detectar eslabones abiertos, alargados, desgastados, corroídos o doblados y, su caso, se sustituirán.
- La carga de trabajo deber ser inferior a la quinta parte de su carga de rotura.
- Si se someten a ensayos de carga, deberán inspeccionarse mediante líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas.

### · Ganchos

Los ganchos se emplean en los extremos de las eslingas o cables para facilitar la unión a la carga de forma segura. El más utilizado es el “gancho de pico”.

- La carga debe apoyar en la zona más ancha del gancho, nunca en su extremo.
- La carga de trabajo deberá tener como máximo la quinta parte de la carga de rotura.
- No debe tener aristas cortantes o cantos vivos.
- Deberá llevar un sistema de cierre o pestillo de seguridad que impida la caída de la carga.



- **Eslingas**

Las eslingas son “elementos auxiliares utilizados para suspender cargas”.

Según el material usado en su fabricación, pueden ser:

- De cuerda
- De cable de acero
- De cadena
- De banda textil

Según su fabricación, se clasifican en:

- Simples
- Sin fin o estrobo
- De 2, 3, 4 ramales

El fabricante de la eslinga debe hacer constar en una etiqueta:

- Material utilizado en su fabricación
- Fecha de fabricación
- Carga máxima de utilización
- Marcado CE

Medidas preventivas en su utilización

- Evitar los contactos con aristas vivas utilizando para ello cantoneras adecuadas.
- No dejar sobre el suelo en contacto con la suciedad.
- Revisar periódicamente para detectar defectos (óxidos, aplastamientos, deformaciones...)
- Realizar los mantenimientos indicados por el fabricante (limpieza, engrasado...)
- Almacenar en lugares secos, limpios, ventiladores y libres de atmósferas corrosivas o polvorientas, siguiendo las instrucciones del fabricante.

### · **Balancines o Pórticos**

Un balancín se define como una viga de acero que dispone de ojales o ganchos sobre la que se colocan una serie de eslingas.

Se utilizan para reducir la longitud de las eslingas y consecuentemente la necesidad de altura de los equipos elevadores

Medidas preventivas en su utilización

- No exceder la capacidad de carga, que debe estar señalada en su cuerpo.
- Dejar en los lugares destinados para ello y nunca sobre caballetes que no estén anclados al suelo ni sobre materiales u objetos.

## **2.6.2.- Mantenimiento y verificación, manual del fabricante**

### · **Mantenimiento y verificación**

Con el fin de prolongar la vida de los equipos de elevación y para garantizar que éstos puedan utilizarse de manera segura, se les debe de realizar un mantenimiento y las verificaciones adecuadas previstas por el fabricante:

Antes de utilizar un equipo de trabajo debe comprobarse que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Las revisiones se realizarán por trabajadores especialmente capacitados para ello y serán supervisados por los encargados.

#### Recomendaciones de tipo general:

No efectuar modificaciones o añadidos a la máquina que no hayan sido previamente autorizados por el fabricante.

Utilizar los repuestos indicados por el fabricante del equipo y no recambios que no sean originales.

Todas las operaciones de mantenimiento, reparación y limpieza se realizarán con la máquina parada y desconectada de la fuente de energía.

Una vez efectuada la revisión se volverá a instalar los resguardos y dispositivos de protección del equipo.

### · **Manual del fabricante**

El fabricante o su representante en la Unión Europea elaborará el manual de instrucciones.

Toda máquina debe ir acompañada de su manual de instrucciones en castellano.

Dicho manual incluirá los planos de esquemas necesarios para poner en servicio, conservar, inspeccionar, comprobar el buen funcionamiento y, si fuera necesario, reparar la máquina y cualquier instrucción pertinente en materia de seguridad.

#### Contenido del manual de fabricante:

Indicaciones establecidas para el marcado:

- Nombre y dirección del fabricante
- Marcado CE
- Designación de la serie o del modelo
- Número de serie
- Año de fabricación

#### Condiciones previstas de utilización:

- El fabricante deberá prever, no solamente un uso normal de la máquina, sino también el uso que puede esperarse de ella. Deberá señalarse las contraindicaciones de empleo de la máquina.
- Los puestos de trabajo que puedan ocupar los trabajadores.

Las instrucciones que puedan efectuarse sin riesgo:

- La puesta en servicio
- La utilización
- El montaje y desmontaje
- El reglaje
- El mantenimiento
- En su caso, instrucciones de aprendizaje.

Cuando la máquina este destinada a utilizarse en una atmósfera explosiva, se deberá indicar.

El fabricante debe establecer todas las indicaciones que sean indispensables para su uso seguro (velocidad máxima de rotación de determinados elementos giratorios, diámetro máximo de las herramientas que puedan montarse....).

**REALIZAR EL EXAMEN PRL APARATOS ELEVADORES**

the 1980s, the 1990s, and the 2000s. The 1980s were characterized by a high level of political and economic activity, with a focus on economic growth and development. The 1990s were characterized by a period of relative stability and economic growth, with a focus on social and environmental issues. The 2000s were characterized by a period of economic and political crisis, with a focus on social and environmental issues.

The 1980s were a period of high political and economic activity. The focus was on economic growth and development. The 1990s were a period of relative stability and economic growth. The focus was on social and environmental issues. The 2000s were a period of economic and political crisis. The focus was on social and environmental issues.

The 1980s were a period of high political and economic activity. The focus was on economic growth and development. The 1990s were a period of relative stability and economic growth. The focus was on social and environmental issues. The 2000s were a period of economic and political crisis. The focus was on social and environmental issues.

The 1980s were a period of high political and economic activity. The focus was on economic growth and development. The 1990s were a period of relative stability and economic growth. The focus was on social and environmental issues. The 2000s were a period of economic and political crisis. The focus was on social and environmental issues.

The 1980s were a period of high political and economic activity. The focus was on economic growth and development. The 1990s were a period of relative stability and economic growth. The focus was on social and environmental issues. The 2000s were a period of economic and political crisis. The focus was on social and environmental issues.

The 1980s were a period of high political and economic activity. The focus was on economic growth and development. The 1990s were a period of relative stability and economic growth. The focus was on social and environmental issues. The 2000s were a period of economic and political crisis. The focus was on social and environmental issues.

The 1980s were a period of high political and economic activity. The focus was on economic growth and development. The 1990s were a period of relative stability and economic growth. The focus was on social and environmental issues. The 2000s were a period of economic and political crisis. The focus was on social and environmental issues.

The 1980s were a period of high political and economic activity. The focus was on economic growth and development. The 1990s were a period of relative stability and economic growth. The focus was on social and environmental issues. The 2000s were a period of economic and political crisis. The focus was on social and environmental issues.

The 1980s were a period of high political and economic activity. The focus was on economic growth and development. The 1990s were a period of relative stability and economic growth. The focus was on social and environmental issues. The 2000s were a period of economic and political crisis. The focus was on social and environmental issues.