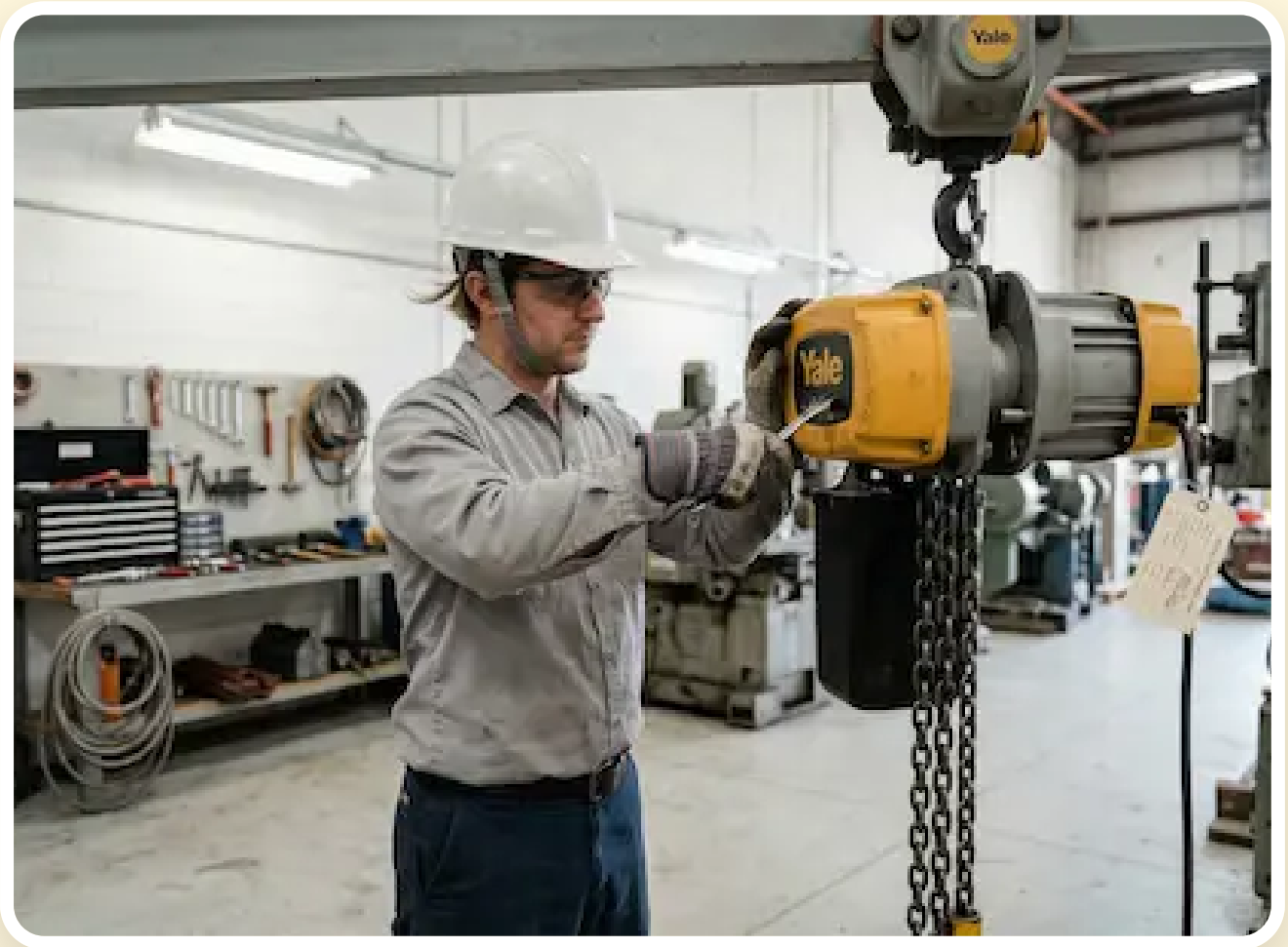
MANUAL DEL CURSO

Manual de PRL en aparatos elevadores

Grúas, polipastos, carretillas y plataformas: riesgos, medidas preventivas, protecciones y mantenimiento



Lee este manual online, gratis y sin registro

academia-formacion.com/manual-curso-aparatos-elevadores/

Cuando termines, haz el examen y obtén tu certificado en academia-formacion.com

Índice

Toca un título para saltar directamente a esa parte del manual.

MÓDULO I **Grúas torre, puentes grúa, polipastos y grúas autocargantes** 3

Unidad I. Los aparatos de elevación y manutención 3

Unidad II. La grúa torre: qué es y cómo está formada 4

Unidad III. Grúa torre: normas básicas de seguridad 6

Unidad IV. Puente grúa y polipasto: definición y componentes 8

Unidad V. Puente grúa y polipasto: instrucciones de uso 9

Unidad VI. La grúa autocargante (camión grúa) 11

MÓDULO II **Carretillas, manipuladores telescópicos, montacargas, maquinillos y plataformas elevadoras** 14

Unidad VII. La carretilla elevadora 14

Unidad VIII. El manipulador telescópico 16

Unidad IX. El montacargas de obra 17

Unidad X. El maquinillo 18

Unidad XI. Plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) 19

Unidad XII. Seguridad en el uso de las PEMP 20

MÓDULO III **Riesgos y medidas preventivas específicas** 23

Unidad XIII. Riesgos específicos y grúa torre 23

Unidad XIV. Puente grúa y polipasto: caídas y atrapamientos 25

Unidad XV. Puente grúa y polipasto: golpes, objetos y desplomes 26

Unidad XVI. Grúa autocargante 28

Unidad XVII. Carretilla elevadora 30

Unidad XVIII. Plataformas elevadoras 31

MÓDULO IV **Protecciones colectivas e individuales, formación y señalización** 34

Unidad XIX. Protección colectiva y protección individual 34

Unidad XX. Defensas y resguardos 35

Unidad XXI. Dispositivos de protección 36

Unidad XXII. Equipos de protección individual (EPI) 38

Unidad XXIII. Uso, mantenimiento y obligaciones 40

Unidad XXIV. Formación específica del operador 41

Unidad XXV. Señalización 42

MÓDULO V **Medios auxiliares, mantenimiento y verificación** 45

Unidad XXVI. Medios auxiliares y accesorios de elevación 45

Unidad XXVII. Cables de acero y cadenas 46

Unidad XXVIII. Ganchos, eslingas y balancines 48

Unidad XXIX. Mantenimiento y verificación 50

Unidad XXX. El manual de instrucciones del fabricante 51

REPASO **Datos clave para el examen del curso de PRL en aparatos elevadores** 54

MÓDULO I

Grúas torre, puentes grúa, polipastos y grúas autocargantes

Este módulo define con qué aparatos vas a trabajar. Empieza por la clasificación general de los aparatos de elevación y después estudia con detalle las grúas torre, los puentes grúa y polipastos y las grúas autocargantes: cómo son, qué piezas tienen y qué normas básicas de uso debes cumplir.

UNIDAD I

Los aparatos de elevación y manutención

1 Qué es un aparato de elevación

Según el manual de origen, los aparatos de elevación y manutención son **los que sirven para elevar, depositar y desplazar cargas de cualquier tipo**. Es una definición muy amplia: cubre desde un pequeño polipasto de taller hasta una grúa torre de obra.

Estos aparatos pueden ser **equipos de trabajo móviles** (por ejemplo, una carretilla o un camión grúa, que se desplazan por sí mismos) o **no móviles** (por ejemplo, un puente grúa instalado en una nave, que se mueve solo por su recorrido fijo).

2 Los cuatro grupos

El manual de origen agrupa los aparatos elevadores en cuatro familias, según lo que hacen con la carga y quién va sobre ellos. Conviene aprenderlas de memoria, porque el resto del curso las desarrolla una a una.

GRUPO 1 · ELEVAN Y DESPLAZAN

Además de subir la carga, pueden moverla: grúa torre, puente grúa y polipasto, grúa autocargante (camión grúa), carretilla elevadora y manipuladora telescópica.

GRUPO 2 · SOLO ELEVAN ENTRE NIVELES

Suben o bajan la carga entre niveles definidos de la construcción: montacargas, maquinillo, poleas de elevación, trípodes, etc.

GRUPO 3 · OCUPADOS POR TRABAJADORES

Llevan personas en su plataforma: plataformas elevadoras de tijera, telescópicas y articuladas.

GRUPO 4 · ACCESORIOS DE ELEVACIÓN

Elementos auxiliares para el izado: cuerdas, cables y cadenas, balancines, ganchos, pinzas, imanes y elementos de unión (grilletes, argollas, anillos).

3 Cómo reconocer a qué grupo pertenece un equipo

Pregúntate dos cosas: **¿se mueve la carga solo en vertical o también en horizontal?** y **¿va una persona subida en la máquina?** Con esas dos respuestas casi siempre sabrás en qué grupo está.

! DATO AÑADIDO

Esta clasificación es útil para estudiar. Dentro del curso verás que las medidas preventivas cambian mucho entre grupos: en el grupo 3 el riesgo principal es la caída de la persona que va en la plataforma; en el grupo 1 son sobre todo el vuelco, la caída de la carga y el golpe a personas cercanas. (Aviso añadido a este manual.)

! EJEMPLO

En una obra de edificación, la grúa torre sube los palés de ladrillo (grupo 1); el montacargas lleva el material de planta en planta (grupo 2); un operario repasa una fachada desde una plataforma de tijera (grupo 3); y las eslingas y el balancín que cuelgan del gancho de la grúa son accesorios de elevación (grupo 4).

UNIDAD II

La grúa torre: qué es y cómo está formada

1 Definición y tipos de implantación

La **grúa torre** es un aparato de elevación destinado a **elevar o distribuir en el espacio las cargas suspendidas de un gancho**. Es la grúa típica de las obras de construcción y de los grandes edificios en altura.

La torre puede instalarse de varias formas:

- **Empotrada en el suelo:** la base queda fija en una cimentación.
- **Inmovilizada sin ruedas:** apoyada y sujeta en un punto, sin desplazarse.
- **Desplazable sobre vías o raíles:** se traslada a lo largo de un camino de carriles para cubrir más superficie de obra.

Según el manual de origen, las **operaciones de montaje** las debe realizar **personal especializado**, y el **mantenimiento y la conservación** se hacen de acuerdo con las normas del fabricante. Ni el montaje ni el desmontaje son tareas para improvisar o para quien no esté formado y autorizado.

2 Las partes principales

Una grúa torre se entiende bien si la imaginas como una balanza: un brazo largo con la carga a un lado y un brazo corto con contrapesos al otro, todo sobre una torre vertical.

Parte	Qué es	Para qué sirve
Mástil	Estructura de celosía metálica, normalmente de sección cuadrada.	Da a la grúa la altura necesaria.
Zona giratoria	Conjunto situado en la parte alta del mástil; según el modelo puede llevar cabina.	Permite girar 360º en horizontal.

Parte	Qué es	Para qué sirve
Flecha o pluma	Estructura de celosía metálica, normalmente de sección triangular.	Da el radio o alcance necesario.
Contraflecha	Brazo opuesto a la pluma, con una base robusta de perfiles metálicos y una pasarela.	Aloja los contrapesos y permite al personal llegar hasta ellos desde el mástil.
Contrapesos	Bloques de hormigón prefabricado al final de la contraflecha.	Compensan el peso y la inercia de la pluma y de la carga.
Cable y gancho	Cable de elevación y aparejo con gancho.	Sujetan la carga y la elevan.

3 Mástil y zona giratoria

El mástil es una torre en celosía (barras metálicas cruzadas) cuya misión principal es dotar a la grúa de **altura suficiente** para trabajar por encima del edificio. En su parte superior se sitúa la **zona giratoria**, que da a la grúa un movimiento de **360º en horizontal**. Según el modelo, puede incluir una cabina para el gruista.

4 Pluma y contraflecha

La pluma (o flecha) es también una celosía metálica, normalmente de sección triangular, y da a la grúa el **radio o alcance**. Igual que el mástil, suele construirse por **módulos**, lo que facilita su transporte.

La contraflecha es el brazo corto que equilibra la pluma. Según el manual de origen, su longitud oscila entre el 30 y el 35 % de la longitud de la pluma; es un dato orientativo, y las dimensiones reales de cada grúa las fija su fabricante. Al final de la contraflecha se colocan los contrapesos, y encima de sus perfiles hay una especie de **pasarela** para que el personal de montaje o mantenimiento pueda pasar del mástil a los contrapesos.

> **! CORREGIDO**
>
> El original dice que los contrapesos sirven para «estabilizar el peso y la inercia» de la flecha. Dicho con más claridad: los contrapesos de hormigón equilibran el momento que crea la pluma con su carga, de modo que la grúa no se incline hacia el lado de la carga. Por eso nunca se retiran ni se cambian sin seguir las instrucciones del fabricante. (Aviso añadido a este manual.)

5 Cable de elevación y gancho

El **cable de elevación** es una de las partes más delicadas de la grúa. Para que rinda bien y dure, hay que **usarlo y mantenerlo correctamente**: no forzarlo, no arrastrarlo ni retorcerlo, y revisarlo con la frecuencia que indique el fabricante.

El **gancho** debe llevar un dispositivo (el pestillo de seguridad) que **permita la entrada fácil del cable de las eslingas y lo retenga automáticamente**, impidiendo que se salga si nadie lo abre a mano. Un gancho sin pestillo, o con el pestillo roto o atrancado, no se debe usar.

6 Los cuatro motores

Cada movimiento de la grúa lo produce un motor eléctrico distinto. Según el manual de origen, son cuatro:

1. **Motor de elevación:** mueve la carga en vertical (subir y bajar).
2. **Motor de distribución:** desplaza el carro a lo largo de la pluma, acercando o alejando la carga de la torre.
3. **Motor de orientación:** hace girar la pluma 360º en el plano horizontal.
4. **Motor de traslación:** desplaza la grúa entera sobre los carriles (en las grúas que van sobre vías).

> **! EJEMPLO**
>
> Para colocar un palé de bloques en una planta alta, el gruista combina tres movimientos: eleva la carga (motor de elevación), la gira hacia el edificio (orientación) y la acerca o aleja con el carro hasta el punto de descarga (distribución). Si la grúa va sobre raíles y el punto queda lejos, además traslada la grúa (traslación).

UNIDAD III

Grúa torre: normas básicas de seguridad

Las normas del manual de origen se organizan en tres momentos: antes, durante y después del funcionamiento. Aprenderlas en este orden te da una rutina de trabajo.

1 Antes de empezar

El gruista debe **probar el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad** antes de iniciar el trabajo. Es la prueba en vacío del principio de la jornada: si algo no responde bien, se avisa y no se trabaja hasta repararlo.

- ✓ Probar elevación, distribución, orientación y, si hay carriles, traslación.
- ✓ Comprobar que actúan los dispositivos de seguridad (finales de carrera, limitadores, frenos).
- ✓ Revisar a simple vista el cable, el gancho y su pestillo.
- ✓ Avisar al responsable de cualquier anomalía y anotar el aviso.

> **! DATO AÑADIDO**
>
> Lo que debe revisarse exactamente, y con qué frecuencia, lo fijan el manual del fabricante, la normativa vigente y el plan de la empresa. La lista anterior es una guía general para orientarte. (Aviso añadido a este manual.)

2 Durante el trabajo

Riesgo	Medida preventiva
Daño en el mecanismo por frenar a contramarcha	No utilizar las contramarchas para frenar la maniobra; frenar con los medios previstos.
Carga colgada sin vigilancia	El gruista no debe abandonar el puesto de mando mientras haya una carga pendiente del gancho.
Golpe o aplastamiento de personas por una carga que cae	Evitar, siempre que sea posible, que la carga vuele por encima de las personas.
Caída de personas transportadas	Prohibido subir personas con la grúa.
Accidente en pruebas de sobrecarga	Prohibido hacer pruebas de sobrecarga utilizando personas como peso.

! IMPORTANTE

Una grúa torre **no es un medio para transportar personas**, ni de forma excepcional ni «solo un momento». Tampoco se usan personas como contrapeso o como carga de prueba, sea cual sea el motivo.

3 Al terminar la jornada

Según el manual de origen, al acabar el trabajo hay que seguir esta secuencia:

1. **Subir el gancho** hasta el carro, sin carga ni eslingas colgando.
2. **Amarrar la grúa a los carriles** (en las grúas que se desplazan sobre vías).
3. **Dejar la pluma orientada en la dirección del viento** y con el **freno de giro desenclavado**, para que pueda moverse libremente como una veleta.
4. **Cortar la corriente.**

! ATENCIÓN

Dejar la pluma «en veleta» parece contradictorio con la idea de frenarlo todo, pero es intencionado: una pluma libre se coloca sola a favor del viento y recibe menos empuje que una bloqueada de través. Sigue en cada caso el procedimiento de fuera de servicio del fabricante y las instrucciones de tu empresa.

UNIDAD IV

Puente grúa y polipasto: definición y componentes

1 Qué son y dónde se usan

Un **puente grúa** es un aparato de elevación formado por una o dos vigas que se desplazan sobre carriles elevados a lo largo de una nave; por la viga se mueve el **carro**, y del carro cuelga el **polipasto**, que es el mecanismo que eleva la carga. Se usan en naves industriales, talleres, almacenes y fábricas.

Con él se combinan tres movimientos: **elevación** (arriba y abajo), **traslación del carro** (a lo largo de la viga) y **traslación del puente** (a lo largo de la nave). Un **polipasto** también puede usarse solo, colgado de un punto fijo o de una viga, para elevar sin desplazar.

! DATO AÑADIDO

La descripción de puente grúa, carro y viga es una explicación general para entender los componentes que enumera el manual de origen, que no la desarrolla. (Aviso añadido a este manual.)

2 Componentes del polipasto

El manual de origen describe así las piezas del polipasto:

TAMBOR GUÍA DEL CABLE

Lleva estrías donde se colocan las vueltas de cable. La guía asegura que se enrolle correctamente y evita que las vueltas se superpongan.

FIN DE CARRERA NORMAL

Limita el recorrido del gancho en su posición más alta y en la más baja.

LIMITADOR DE CARGAS

Dispositivo que impide levantar más de lo permitido.

MOTOR DE ELEVACIÓN

Produce el movimiento de subida y bajada.

BOTONERA DE MANDO

De forma ergonómica, compacta y resistente a los golpes, con los pulsadores distribuidos para manejarlos con facilidad.

ARMARIO ELÉCTRICO

Debe tener un grado de protección (índice IP) adecuado al ambiente: humedad y polvo del lugar donde se instala.

APAREJO

El conjunto del gancho, que debe llevar pestillo de seguridad.

3 Dispositivos de seguridad del conjunto

Visto desde la seguridad, el manual de origen destaca estos elementos:

Dispositivo	Función
Final de carrera de elevación	Limita el recorrido del gancho en su posición más alta y más baja.
Final de carrera de seguridad	Actúa como sensor de peso máximo.
Botonera de mando	Ergonómica y resistente a golpes; se conecta con un enchufe rápido para sustituirla enseguida si se avería.
Topes de carro (monoviga)	Absorben los golpes al final del desplazamiento del 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.

! CORREGIDO

El original describe el «final de carrera de seguridad» como un sensor de peso máximo, y el limitador de cargas aparece por separado. En la práctica, la protección contra sobrecarga es la función del limitador de cargas; el final de carrera de seguridad suele ser un segundo corte de seguridad independiente, por ejemplo en el recorrido del gancho. Consulta el manual de cada equipo para saber qué dispositivo cumple cada función. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD V

Puente grúa y polipasto: instrucciones de uso

Las normas del manual de origen para el uso del puente grúa y del polipasto son sencillas, pero cada una evita un tipo de accidente muy frecuente. Conviene entender el porqué de cada una.

1 Reglas de uso y su razón de ser

Norma	Por qué
Levantar siempre las cargas verticalmente.	Si tiras en diagonal, la carga se balancea al despegar, golpea a personas u objetos y se fuerzan el cable y las guías.
Si, ya izada, la carga no está bien situada, bajarla despacio y recolocarla.	Una carga mal enganchada puede escurrirse o girar; es más seguro corregirla en el suelo.
No abandonar el mando mientras haya una carga colgada del gancho.	Nadie vigila la carga ni puede reaccionar si ocurre algo.

Norma	Por qué
Observar la carga durante la traslación.	Permite ver balanceos, obstáculos y personas que se cruzan.
Evitar que la carga sobrevuele a personas.	Si la carga se suelta, cae sobre quien esté debajo.
No permitir que otras personas viajen sobre el gancho, las eslingas o la carga.	Es un riesgo de caída grave; el aparato no está diseñado para llevar personas.
Sin carga, elevar el gancho para librar personas y objetos.	Un gancho bajo, al desplazarse, engancha o golpea a quien pasa.
No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas.	Cansancio, mareo, medicación o alcohol reducen la atención y la capacidad de reacción.
Prohibido superar la carga máxima útil.	La sobrecarga puede romper el cable, el gancho o la estructura.

2 Cómo realizar una elevación paso a paso

Este procedimiento resume las normas anteriores en una secuencia de trabajo habitual. Adáptalo siempre a las instrucciones de tu empresa y del fabricante.

1. **Comprueba que estás en condiciones** de trabajar y que conoces el peso de la carga y la capacidad del aparato.
2. **Revisa el equipo:** botonera, gancho y pestillo, cable y funcionamiento de los finales de carrera.
3. **Sitúa el gancho a plomo sobre la carga** para que la elevación sea vertical.
4. **Engancha con los accesorios adecuados** y asegúrate de que nadie queda dentro de la zona de maniobra.
5. **Eleva despacio** unos centímetros y comprueba el equilibrio y el amarre. Si no está bien, baja y corrige.
6. **Traslada la carga a poca altura**, mirándola todo el trayecto y evitando pasar sobre personas.
7. **Deposita la carga con suavidad**, comprueba que queda estable y suelta los accesorios.
8. **Sube el gancho vacío** para dejarlo fuera de alcance y no abandones el mando hasta que todo esté seguro.

> **! ATENCIÓN**
>
> Nunca dejes una carga suspendida para «ir un momento a por algo». Si necesitas apartarte, deposita primero la carga en un lugar estable.

DATO ACTUALIZADO

Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico, y la legislación cambia. Las cargas, los plazos de revisión, las condiciones de uso y las inspecciones concretas dependen de cada equipo y de su fecha de instalación: compruébalos siempre en el BOE (normativa vigente), en el manual del fabricante y en las instrucciones del empresario y del servicio de prevención. Ante una emergencia, llama al 112.

UNIDAD VI

La grúa autocargante (camión grúa)

1 Definición y uso

Según el manual de origen, la **grúa autocargante** es un aparato de elevación de **funcionamiento discontinuo** (trabaja por ciclos de elevar, mover y depositar) que está **instalado sobre un vehículo apto para transportar materiales**. Estos equipos se utilizan **exclusivamente para la carga y descarga** de materiales.

Es el típico camión que llega a la obra, a la nave o a la ferretería con una grúa plegada tras la cabina para descargar palés, tubos, bloques o contenedores sin necesidad de otra máquina.

IMPORTANTE

«Exclusivamente para carga y descarga» significa que no se usa para montar estructuras, mantener un trabajo con una carga suspendida largo tiempo ni elevar personas, salvo que la máquina esté específicamente preparada y autorizada para ello.

2 Qué se exige al conductor

El conductor del vehículo debe ser una **persona cualificada y debidamente autorizada**. Respetará las normas de circulación y se responsabilizará **tanto del vehículo como de la carga**. Además, debe **paralizar los trabajos cuando su capacidad se vea disminuida**, por ejemplo por cansancio, malestar o toma de medicación.

- Estar formado y autorizado para manejar la grúa y el vehículo.
- Respetar las normas de circulación.
- Ser responsable del vehículo y de la carga.
- Parar el trabajo si su capacidad está disminuida.

3 Partes del camión grúa

El manual de origen enumera nueve elementos, que conviene reconocer en la máquina:

N.º	Parte	Qué es o para qué sirve
1	Protector de manetas	Protege las manetas para evitar movimientos accidentales.

N.º	Parte	Qué es o para qué sirve
2	Manetas de accionamiento	Palancas con las que el operador maneja los movimientos de la grúa.
3	Órgano de aprehensión	Lo que agarra la carga: generalmente un gancho con pestillo de seguridad.
4	Sistema de enclavamiento	Mantiene la grúa fija y segura en posición de transporte o de trabajo.
5	Estabilizadores	Patas que se extienden y se apoyan en el suelo para dar estabilidad.
6	Latiguillos	Mangueras flexibles del circuito hidráulico.
7	Cilindro hidráulico	Produce el movimiento de los brazos mediante presión de aceite.
8	Pluma	Brazo de la grúa que da el alcance.
9	Vehículo portador	El camión sobre el que se instala la grúa.

! DATO AÑADIDO

Las explicaciones de la columna «Qué es o para qué sirve» son una aclaración didáctica de este manual; el original solo enumera los nombres de las partes. (Aviso añadido a este manual.)

4 Riesgos habituales y medidas

Riesgo	Medida preventiva
Vuelco del camión por falta de estabilidad	Extender los estabilizadores y apoyarlos en terreno firme, siguiendo el manual del fabricante.
Caída de la carga	Usar gancho con pestillo y accesorios en buen estado; no sobrepasar la capacidad de la grúa.
Golpes o atrapamientos a personas	Delimitar la zona de maniobra y no permitir que nadie pase bajo la carga o entre los estabilizadores y el vehículo.
Rotura de un latiguillo hidráulico	Revisar mangueras y cilindros; no manipular el circuito con presión.
Movimientos involuntarios de la grúa	Mantener el protector de manetas y no dejar la grúa sin vigilancia con la carga colgada.
Operador con capacidad disminuida	Parar el trabajo hasta que se recupere.

EJEMPLO

Un camión grúa llega a una obra para descargar un palé de tubos. Antes de extender la pluma, el conductor aparca en una superficie firme y nivelada, extiende y apoya los estabilizadores, comprueba que no hay nadie en la zona y solo entonces eleva la carga. Cuando termina, recoge los estabilizadores y deja la grúa enclavada antes de circular.

RECUERDA

Cada aparato tiene sus partes, sus dispositivos de seguridad y sus normas de uso: conócelos, compruébalos antes de empezar y no los anules nunca. La carga no se deja colgada, no pasa sobre personas y no se supera la carga máxima útil.

MÓDULO II

Carretillas, manipuladores telescópicos, montacargas, maquinillos y plataformas elevadoras

Este módulo recorre los aparatos elevadores que, a diferencia de las grúas, suelen trabajar a ras de suelo, sobre la estructura de la obra o sobre un chasis móvil: carretillas elevadoras, manipuladores telescópicos, montacargas, maquinillos y plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP). Para cada uno verás qué es, cómo está formado, para qué se usa y qué normas de seguridad conviene tener siempre presentes.

UNIDAD VII

La carretilla elevadora

1 Qué es una carretilla elevadora

La **carretilla elevadora** es un vehículo propulsado por un motor, ya sea de **combustión** o **eléctrico**, pensado para **transportar y elevar cargas**. Lo que la distingue de otros vehículos son sus **horquillas**, que se pueden ajustar en anchura y van montadas en un **mástil ligeramente abatible**. Ese mástil es el que produce el movimiento vertical de subida y bajada de la carga.

La longitud de las horquillas no es siempre la misma: se elige según la carga que haya que manejar. Una horquilla corta para una carga larga, o una demasiado larga para una carga pequeña, es un problema de seguridad, no solo de comodidad.

MOTOR DE COMBUSTIÓN

Se alimenta de combustible; típico de patios, exteriores y zonas amplias.

MOTOR ELÉCTRICO

Funciona con batería; es habitual en naves y almacenes cerrados.

2 Partes de la carretilla

Conocer los elementos de la máquina es el primer paso para revisarla antes de usarla y para entender las instrucciones del fabricante. El manual de origen enumera estos:

Parte	Qué es y para qué sirve
Capó del motor	Cubierta que protege el motor.
Cabina de conducción	Puesto donde se sienta el operador y desde el que maneja la máquina.
Ruedas	Soportan el peso de la máquina y de la carga y permiten el desplazamiento.
Mástil	Estructura vertical, ligeramente abatible, que guía la subida y bajada de la carga.

Parte	Qué es y para qué sirve
Horquilla	Brazos regulables en anchura sobre los que se apoya la carga.
Dirección hidráulica	Sistema que facilita el giro; el original lo llama «conducción hidráulica».
Faros	Iluminan el recorrido y hacen visible la máquina.
Retrovisores	Permiten ver lo que ocurre detrás, sobre todo al maniobrar marcha atrás.
Girofaro	Baliza luminosa intermitente que avisa a los demás de que la máquina está en movimiento.

! CORREGIDO

El original habla de «conducción hidráulica». Lo habitual es referirse a la **dirección hidráulica** (el sistema que ayuda a girar), y así se ha redactado. (Aviso añadido a este manual.)

3 Para qué se utiliza

Según el manual, las carretillas se emplean sobre todo para dos tareas:

- **Transportar cargas a corta distancia**, por ejemplo mover palés de una zona de recepción al área de almacenamiento.
- **Entregar o apilar objetos y materiales**, como colocar palés en estanterías o cargar un camión.

4 Lo que nunca se hace con una carretilla

- Transportar personas: **el transporte de personal queda excluido**. Nadie va sobre las horquillas ni sobre la carga, ni de acompañante en la máquina.
- Superar la velocidad máxima: según el manual de origen, **no debe pasar de 10 km/h por el interior de las empresas**.

! ATENCIÓN

Una persona sobre las horquillas, aunque «sea solo un momento para llegar a una estantería alta», es una de las situaciones más peligrosas que se ven en almacenes. Para trabajar en altura hay máquinas diseñadas para ello, como las plataformas elevadoras de personal que verás en la unidad 5.

! DATO AÑADIDO

Además de lo anterior, el uso seguro de una carretilla suele incluir: manejarla solo si se está formado y autorizado por la empresa; revisar la máquina al empezar el turno (frenos, dirección, luces, avisador, mástil, horquillas, estado de la batería o del combustible); circular con la carga baja y el mástil inclinado hacia atrás; mirar siempre en el sentido de la marcha; reducir la velocidad en cruces y zonas con peatones; y no abandonar la máquina con la carga elevada. Las normas concretas dependen de cada modelo y de la empresa. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD VIII

El manipulador telescópico

1 Qué es

El **manipulador telescópico** es, igual que la carretilla elevadora, un vehículo destinado a **transportar y elevar cargas**. La diferencia está en cómo se levanta la carga: en la carretilla las horquillas suben por un mástil vertical, mientras que en el manipulador van acopladas a un **brazo horizontal orientable y telescópico**, es decir, un brazo que se alarga y se acorta y que además puede inclinarse.

2 Carretilla frente a manipulador telescópico

Aspecto	Carretilla elevadora	Manipulador telescópico
Qué es	Vehículo para transportar y elevar cargas.	Vehículo para transportar y elevar cargas.
Elemento de elevación	Mástil ligeramente abatible.	Brazo orientable que es telescópico.
Dónde van las horquillas	Sobre el mástil.	En el extremo del brazo.
Cómo se mueve la carga	Sube y baja en vertical.	Sube, baja, se acerca y se aleja al extender o recoger el brazo.

3 Qué implica el brazo telescópico

El manual de origen no desarrolla normas específicas para el manipulador telescópico, pero la definición ya anticipa una idea clave: al **extender el brazo** la carga se coloca más lejos de la máquina, y por eso el comportamiento del equipo cambia. Por ello, el uso seguro depende de la tabla de cargas y de las instrucciones que el fabricante da para cada máquina y cada accesorio.

! DATO AÑADIDO

En un manipulador telescópico, la capacidad de carga suele disminuir cuando el brazo se extiende o se eleva, y se consulta en la tabla o diagrama de cargas de la máquina. Conviene comprobar antes de cada maniobra que la carga y la posición del brazo están dentro de lo que esa tabla permite, trabajar sobre suelo firme y nivelado, y no mover la máquina con el brazo muy extendido. Los valores concretos están en el manual del fabricante. (Aviso añadido a este manual.)

! EJEMPLO

En una obra hay que subir un palé de ladrillos a una planta superior. El operador no puede decidir «a ojo» hasta dónde llega el brazo con ese peso: consulta el diagrama de cargas de su máquina, coloca la carga lo más cerca posible y la sube despacio, con una persona que le señalice desde un lugar seguro.

UNIDAD IX

El montacargas de obra

1 Qué es y cómo funciona

Un **montacargas de obra** está formado principalmente por una **plataforma que se desliza por una guía lateral rígida o por dos guías rígidas paralelas**. En los dos casos, las guías están **ancladas a la estructura de la construcción**.

Se utiliza para **subir o bajar materiales**, y la plataforma puede detenerse en las distintas plantas de la obra, de modo que cada nivel recibe su carga sin necesidad de grúa.

2 Condiciones de seguridad

El manual de origen recoge cinco condiciones básicas. Se presentan aquí como riesgo y medida para entender por qué existe cada una:

Riesgo	Medida preventiva
Caída o aplastamiento de una persona que viaja en la plataforma	Está prohibido subir o bajar personas. Debe haber una señal de prohibición y otra con la carga máxima admisible.
Caída al vacío por el hueco cuando la plataforma no está en la planta	Proteger las zonas de desembarco de cada parada con elementos que mantengan el hueco cerrado mientras la plataforma no esté enrasada en esa parada.
Caída de la plataforma o de la carga sobre quien pasa por debajo	Señalizar y balizar el área de proyección de la plataforma.
Fallo de la instalación por exceso de peso	No sobrecargar la plataforma; respetar la carga máxima indicada.

Riesgo	Medida preventiva
Atrapamiento o golpe al asomarse al recorrido	No asomarse nunca por el hueco por el que se desplaza la plataforma.

3 Lista de comprobación antes de usarlo

- La señal de prohibición de transportar personas y la de carga máxima están visibles.
- Las protecciones de cada planta cierran el hueco cuando la plataforma no está enrasada.
- El área de proyección en planta baja está señalizada y balizada, sin personas ni material.
- La carga a subir no supera el máximo indicado y está bien repartida y sujeta.
- Nadie se asoma al hueco para cargar o descargar mientras la plataforma se mueve.

> **! EJEMPLO**
>
> Un oficial quiere bajar «rápido» en el montacargas porque está en la tercera planta y se le ha olvidado una herramienta. Está prohibido: el montacargas es para materiales, no para personas. Debe usar la escalera o el acceso previsto, y la señal de prohibición está precisamente para recordarlo.

UNIDAD X

El maquinillo

1 Qué es

El **maquinillo** es un sistema empleado para la **elevación de cargas**. En obra es frecuente verlo instalado en el borde de una planta o en un andamio para subir materiales, descolgando la carga mediante un cable. En su **instalación y uso**, el manual indica que siempre se seguirán las **instrucciones del fabricante**.

2 Condiciones de seguridad

Riesgo	Medida preventiva
Caída del operador desde la altura donde está instalado	Usar un dispositivo anticaídas anclado a un punto fijo y resistente, independiente del propio cabestrante.
Caída de la carga sobre personas en la zona inferior	Delimitar el área de proyección en la zona de carga y descarga e impedir el acceso a ella.
Enganches o golpes de la carga durante el recorrido	Vigilar que el recorrido de la carga esté libre de obstáculos.
Sobrecarga del equipo	Respetar la carga máxima indicada por el fabricante.

IMPORTANTE

El punto de anclaje del anticaídas debe ser **independiente del cabestrante**. Si el operador se sujetara al propio maquinillo y este fallara o cediera por la carga, caería junto con él.

3 Lista de comprobación

- Instalación hecha según las instrucciones del fabricante.
- Anticaídas puesto y anclado a un punto fijo e independiente del cabestrante.
- Zona inferior delimitada y sin acceso de personas.
- Recorrido despejado de obstáculos.
- Carga inferior a la máxima indicada por el fabricante.

DATO AÑADIDO

El original utiliza la palabra «cabestrante» para referirse al propio maquinillo, que es el equipo con el tambor y el cable de elevación. Si no sabes qué anclaje es válido en tu obra, pregunta al encargado o al servicio de prevención antes de empezar; no improvises un punto de anclaje. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XI

Plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP)

1 Qué es una plataforma elevadora

La **plataforma elevadora** es una **máquina móvil destinada a llevar personas hasta una posición de trabajo**. Se la conoce habitualmente como **PEMP** (plataforma elevadora móvil de personal). Como mínimo está formada por tres elementos:

PLATAFORMA DE TRABAJO

Donde se colocan las personas, con los órganos de servicio (mandos) a mano.

ESTRUCTURA EXTENSIBLE

El sistema que sube, baja y, en algunos modelos, desplaza la plataforma.

CHASIS

La base sobre la que se apoya todo el equipo y que permite desplazarlo.

Según el manual existen, entre otras, plataformas sobre camión articuladas y telescópicas, autopropulsadas de tijera, autopropulsadas articuladas o telescópicas y plataformas especiales remolcables.

2 Tipos de PEMP

DE TIJERA

Cambia de nivel en vertical mediante una estructura articulada en forma de tijera, accionada por elementos hidráulicos.

TELESCÓPICA ARTICULADA

Cambia de nivel en vertical y de posición en horizontal con un brazo telescópico accionado por dispositivos hidráulicos.

TELESCÓPICA SOBRE CAMIÓN

La plataforma va instalada sobre el bastidor de un camión. Un brazo telescópico combinado con un sistema articulado, ambos hidráulicos, cambia su nivel y su posición.

Tipo	Cómo se mueve la plataforma	Ejemplo de uso
De tijera	Principalmente en vertical.	Trabajos en el techo de una nave o la instalación de luminarias.
Telescópica articulada	En vertical y en horizontal, según el brazo.	Acceder a un punto que queda fuera de la vertical de la máquina, como una fachada.
Telescópica sobre camión	En vertical y en horizontal, con la máquina montada en un camión.	Trabajos en distintos puntos de una calle o de una carretera.

! DATO AÑADIDO

Los ejemplos de uso de la tabla son orientativos y los hemos añadido para facilitar el estudio; el manual original solo describe cómo se mueve cada tipo. La elección de la máquina depende del trabajo, del terreno y de las indicaciones del fabricante. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XII

Seguridad en el uso de las PEMP

1 Antes de utilizar la plataforma

Antes de cada uso hay que **inspeccionar la plataforma** para detectar defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. Una vez comprobada la máquina, y antes de elevar la plataforma, se revisa el entorno y el trabajo:

- **Líneas eléctricas de alta tensión:** comprobar si existen en la zona de trabajo. Hay que mantener distancias de seguridad y cortar la corriente mientras se trabaje en sus proximidades.
- **Superficie:** comprobar que está en buen estado y nivelada.
- **Carga:** comprobar que lo que soporta la plataforma no sobrepasa la carga máxima.

- **Estabilizadores:** si se usan, comprobar que se han desplegado como indica el fabricante.
- **EPI:** comprobar que los trabajadores los usan bien y están correctamente anclados.
- **Zona de trabajo:** delimitarla para que personas ajenas no permanezcan ni circulen por las proximidades.

2 Riesgos y medidas durante el uso

Riesgo	Medida preventiva
Contacto eléctrico con líneas de alta tensión	Comprobar su existencia, mantener las distancias de seguridad y cortar la corriente durante los trabajos cercanos.
Vuelco por suelo en mal estado o desnivelado	Comprobar el estado y la nivelación de la superficie; desplegar bien los estabilizadores si los hay.
Vuelco o fallo por sobrecarga	No sobrecargar la plataforma de trabajo.
Vuelco por viento o mal tiempo	No manejar la plataforma con malas condiciones climatológicas; no añadir elementos que aumenten el riesgo por viento, como paneles de anuncios.
Caída desde la plataforma	Mantenerse dentro con los dos pies sobre ella, usar arnés anclado y no emplear elementos auxiliares para ganar altura.
Golpes con obstáculos al desplazar la máquina elevada	Comprobar que no hay obstáculos en la dirección de movimiento y que el apoyo es resistente y sin desniveles.
Atropello o caída de objetos sobre terceros	Delimitar la zona de trabajo.
Fallo por manipular las protecciones	No alterar, modificar ni desconectar los sistemas de seguridad del equipo.

3 Normas de movimiento con la plataforma elevada

1. Asegúrate de que no hay ningún obstáculo en la dirección en la que vas a moverte.
2. Comprueba que la superficie de apoyo es resistente y no tiene desniveles.
3. Respeta las velocidades indicadas por el fabricante.
4. No manejes la plataforma con malas condiciones climatológicas.
5. Lleva puesto el arnés anticaídas: su uso es obligatorio.

4 Otras normas

- ✕ Sobrecargar la plataforma de trabajo.
- ✕ Utilizar la plataforma como si fuera una grúa.

- Añadir elementos que aumenten el riesgo de vuelco por viento, por ejemplo paneles de anuncios.
- Asomarse, salirse o apoyar un solo pie: hay que estar siempre dentro con los dos pies sobre la plataforma.
- Subirse a elementos auxiliares colocados sobre la plataforma para ganar altura.
- Alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad.

! EJEMPLO

Un operario necesita llegar a un punto del techo que queda unos centímetros más alto. En lugar de subirse a una escalerilla colocada sobre la plataforma, baja la plataforma, la recoloca y la vuelve a subir. Usar elementos auxiliares para ganar altura está prohibido porque aumenta el riesgo de caída.

5 Después del uso

1. Aparca la máquina en el lugar previsto, en condiciones seguras.
2. Limpia la plataforma de grasa, aceites y otros restos.
3. Retira la llave de contacto del chasis y guárdala en un lugar habilitado para ello.

! IMPORTANTE

Las plataformas elevadoras deben ser utilizadas **únicamente por personal con la formación adecuada**. Ante una emergencia, llama al 112.

! DATO ACTUALIZADO

Este manual es material de estudio. Las cargas máximas, las distancias de seguridad a líneas eléctricas, las velocidades, los límites de viento y la frecuencia de las revisiones dependen de cada equipo y de la normativa vigente. Comprueba siempre la legislación actualizada en el BOE, el manual del fabricante y las instrucciones del empresario y del servicio de prevención. El «10 km/h» de la carretilla se cita aquí según el manual de origen.

! RECUERDA

Cada equipo eleva de una manera distinta, pero todos comparten tres reglas: respeta la carga máxima, no pongas personas donde la máquina no está hecha para llevarlas y delimita siempre la zona para que nadie quede debajo o al alcance.

MÓDULO III

Riesgos y medidas preventivas específicas

Este módulo recorre, aparato por aparato, los riesgos más habituales al trabajar con equipos de elevación y las medidas que los evitan. En todos ellos manda un mismo peligro: la **manipulación de cargas**. A su lado aparecen los riesgos eléctricos, los higiénicos (polvo, ruido y vibraciones) y los ergonómicos (manipulación manual de cargas y posturas forzadas).

Las cifras que verás proceden del manual de origen y se presentan como tales: en tu trabajo mandan siempre el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones de tu empresa.

UNIDAD XIII

Riesgos específicos y grúa torre

1 Panorama de riesgos en los aparatos elevadores

Un aparato elevador mueve masas que, si fallan, pueden causar accidentes graves. Por eso casi todas las medidas de esta unidad buscan lo mismo: que la carga no caiga, que el equipo no se desplome o vuelque y que nadie quede en su zona de peligro.

MANIPULACIÓN DE CARGAS

Es el riesgo principal: caída de la carga, golpes, atrapamientos y desplomes.

ELÉCTRICOS

Contacto con partes en tensión o con líneas eléctricas próximas al equipo.

HIGIÉNICOS

Exposición a polvo, ruido y vibraciones durante el trabajo.

ERGONÓMICOS

Derivados de mover cargas a mano y de adoptar posturas forzadas, por ejemplo al enganchar o estrobar.

2 La grúa torre: qué la hace peligrosa

La grúa torre es una grúa de gran altura y alcance, muy habitual en obra. Su gran tamaño hace que los fallos de estabilidad, de cableado o de colocación tengan consecuencias importantes. El manual de origen recoge cuatro riesgos principales.

3 Riesgos y medidas en la grúa torre

Riesgo	Medida preventiva
Contacto eléctrico	Puesta a tierra asociada a un interruptor diferencial. Según el manual de origen, de sensibilidad mínima de 300 miliamperios.

Riesgo	Medida preventiva
Atrapamiento de personas entre la grúa y elementos fijos (edificios, muros...)	Dejar una distancia mínima entre las partes más salientes de la grúa y los obstáculos más próximos. Según el manual de origen, 70 cm.
Desplome de la grúa	No usarla con viento igual o superior al límite indicado (según el manual de origen, 60 km/h) o al límite fijado por el constructor. No arrancar con objetos adheridos al suelo. No elevar con tiros inclinados: el tiro oblicuo está totalmente prohibido.
Caída de la carga	Cable con longitud suficiente, limitadores de carga y cables que no eleven más de lo que están calculados. Sustituir todo cable deformado o estrangulado.

4 Cómo entender cada medida

Toma de tierra

La puesta a tierra da un camino seguro a la corriente si hay una derivación, y el diferencial corta la alimentación cuando detecta fugas. El manual de origen aconseja, para lograr una buena toma de tierra, enterrar un cable de cobre a lo largo de toda la vía, con una piqueta en cada extremo, y empalmar cada extremo de la vía a ese cable con otros del mismo diámetro.

Espacio libre alrededor de la grúa

La distancia mínima a los obstáculos existe para que una persona no pueda quedar atrapada entre la parte móvil de la grúa y un edificio, una pared o una estructura. Es una zona que debe mantenerse libre y señalizada.

Viento, suelo y tiro oblicuo

- ✕ Trabajar con viento por encima del límite del constructor o del manual de origen.
- ✕ Arrancar la carga cuando está pegada al suelo (adherida por barro, hielo, hormigón fraguado, etc.): al tirar con fuerza puede producirse un tirón brusco que desestabilice la grúa.
- ✕ Tirar de la carga en oblicuo o con el cable inclinado: genera esfuerzos laterales para los que la grúa no está diseñada y la carga se balancea al despegar.

Cables y limitadores

- ✓ El cable debe tener longitud suficiente para la maniobra, sin quedar tenso al final del recorrido.
- ✓ Los limitadores de carga deben estar colocados y en funcionamiento; nunca se anulan para «sacar un trabajo».
- ✓ Un cable aplastado, doblado o con la estructura deformada se retira y se sustituye, no se «repara a ojo».

EJEMPLO

En una obra de edificación, la grúa torre gira cerca de la medianera del edificio vecino. El encargado marca con vallas y señales la zona de paso entre la contrapeso y el muro, para que nadie la cruce mientras la grúa trabaja, y comprueba cada mañana que el limitador de carga no ha sido manipulado.

DATO AÑADIDO

El viento no solo importa al elevar: con una grúa fuera de servicio, el fabricante establece cómo dejarla (por ejemplo, con la pluma libre para girar con el viento). Consulta siempre su manual para ese estado de reposo. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XIV

Puente grúa y polipasto: caídas y atrapamientos

1 Qué es y dónde se usa

El **puente grúa** se desplaza sobre carriles elevados dentro de naves y talleres, con un carro que recorre el puente y de él cuelga el gancho. El **polipasto** es el mecanismo de elevación (cable o cadena) que sube y baja la carga. Es típico en fábricas, almacenes y talleres de maquinaria. Los riesgos aparecen tanto al acceder al equipo como al mover y enganchar la carga.

2 Caídas a distinto nivel

Se producen principalmente por accesos en mal estado o incorrectos, por falta de barandillas en huecos o por desplazarse subido a la carga o al gancho. Para evitarlas se aplican las medidas del R.D. 486/97 sobre lugares de trabajo, según el manual de origen.

Riesgo	Medida preventiva
Acceso incorrecto o en mal estado	Accesos seguros y en buen estado, conforme al R.D. 486/97 sobre lugares de trabajo.
Falta de barandillas en huecos	Proteger los huecos y bordes con barandillas.
Desplazarse subido a la carga o al gancho	Prohibido transportar personas con el aparato.

ATENCIÓN

Subirse a una carga, a un palet o al gancho «para llegar antes» o «para ver mejor» está prohibido. El puente grúa y el polipasto están diseñados para elevar cargas, no personas.

3 Atrapamiento entre la grúa y partes fijas

Ocurre cuando hay poca distancia entre la grúa y obstáculos fijos (columnas, paredes, estanterías, máquinas), de modo que una persona puede quedar aplastada si está en medio.

Riesgo	Medida preventiva
Poca separación entre grúa y obstáculos fijos	Mantener una distancia de seguridad (la que fije la normativa y el fabricante) y señalizarla.
Persona en la zona de paso del puente	Sensores o detectores de presencia en los bastidores de los pórticos.

4 Atrapamiento con los accesorios de elevación

Los accesorios son las eslingas, estrobos, cadenas y ganchos con los que se engancha la carga. El atrapamiento ocurre sobre todo por mala coordinación entre el **enganchador** (quien sujeta la carga) y el **gruista** (quien maneja el aparato), y muchas veces porque se **acompañan los estrobos con las manos** mientras se iza la carga.

- ✓ Coordinación clara entre enganchador y gruista, con señales o comunicación acordadas antes de empezar.
- ✓ No acompañar los estrobos con las manos al tensar: apartarse y hacerlo con la carga ya ligeramente tensa y sin pasar los dedos entre eslinga y carga.

! EJEMPLO

En un taller metálico, el enganchador pone las eslingas en una viga y da la señal de subida. Antes de izar, retira las manos del estrobo y se aparta; el gruista sube despacio hasta tensar y se detiene un momento para comprobar que el enganche es correcto. Si algo no cuadra, ambos paran y lo corrigen.

! DATO AÑADIDO

Un código de señales manuales acordado y conocido por todo el equipo evita malentendidos cuando el gruista maneja desde botonera lejana o con poca visibilidad. Conviene que el empresario lo defina por escrito. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XV

Puente grúa y polipasto: golpes, objetos y desplomes

1 Atrapamiento y golpes con la carga

Las causas habituales de este accidente son:

- ✗ Acompañar la carga con las manos.
- ✗ Depositar la carga sobre una superficie irregular.

- ✕ Trabajar con falta de visibilidad o de espacio.
- ✕ Dejar que la carga se balancee al detenerse.

Riesgo	Medida preventiva
Acompañar la carga con las manos	No hacerlo; si hace falta guiar, usar útiles previstos para ello (varas, cabos de gobierno).
Falta de visibilidad	El gruista debe ver la carga o apoyarse en otro operario que le señalice.
Personas desprevenidas en el recorrido	Avisar de la presencia de la carga en movimiento.
Gancho a poca altura sin carga	En vacío, dejar el gancho en posición elevada para que no golpee a nadie.
Superficie de apoyo irregular	Depositar la carga solo sobre superficies estables y niveladas, con calzos si hace falta.

2 Caída de objetos desprendidos

Se produce por rotura de embalajes o por transportar objetos sueltos que no van sujetos.

- ✓ Realizar un correcto estrobado de la carga.
- ✓ Fijar las piezas sueltas antes de elevarlas.
- ✓ Usar contenedores adecuados para el tipo de objeto (cajas, cestones, jaulas).

> **! EJEMPLO**
>
> En un almacén de materiales, tornillería suelta se sube al altillo con el puente grúa. Se coloca en un contenedor con paredes y no en un palet sin sujetar, de modo que, si hay un balanceo, nada cae sobre quien pasa por debajo.

3 Caída de objetos por desplome

Es el riesgo más grave: la carga entera cae. Las causas principales son la rotura del gancho, de las eslingas o del palet, el fallo del freno en el descenso y la colisión de dos puentes o de sus cargas.

Causa o riesgo	Medida preventiva
Paso de cargas sobre personas	No pasar nunca cargas sobre las personas.
Rotura de gancho, eslingas, palet; fallo del freno	Mantenimiento preventivo del puente y revisión de los accesorios.
Sobrecarga	Marcar el peso máximo en el puente y respetarlo.

Causa o riesgo	Medida preventiva
Movimientos fuera de límites	Dispositivos de seguridad: de peso máximo, de traslación del carro y de traslación del puente.
Trabajos distintos con el mismo equipo	Procedimientos operativos para cada tipo de trabajo.
Dos puentes en el mismo camino de rodadura	Instalar sensores entre ellos, o utilizar uno solo.

! IMPORTANTE

El peso máximo marcado en el puente no es una sugerencia. Si la carga que vas a mover no figura con su peso, averígualo antes de engancharla; nunca la estimes «a ojo».

! DATO AÑADIDO

Antes de empezar el turno es habitual comprobar de forma visual y funcional ganchos, eslingas, frenos y finales de carrera, e informar de cualquier anomalía antes de usar el equipo. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XVI

Grúa autocargante

1 Qué es una grúa autocargante

Es un camión con una grúa articulada montada sobre él, que sirve para cargar y descargar materiales (por ejemplo, ladrillos, tubos o palets). Combina los riesgos de un vehículo (atropello, vuelco) con los de una grúa (caída y golpes con la carga).

2 Riesgos y medidas

Riesgo	Medida preventiva
Atropello de personas	Evitar la circulación de trabajadores en el radio de acción del vehículo. Revisión diaria del vehículo: niveles de aceite, combustible, líquido de frenos, etc., en perfecto estado.
Desplome de la carga	Antes de maniobrar: freno de mano, camión calzado e inmovilizado en las cuatro ruedas con calzos y gatos estabilizadores. Maniobras controladas por una persona especialista y nunca por un solo operario. No superar la carga recomendada por el fabricante según la extensión del brazo. Pestillos de seguridad en todos los ganchos de cuelgue, balancines y eslingas.
Golpes con la carga	Prohibido el tiro sesgado. Evitar golpes y balanceos guiando la carga con cabos de gobierno.

Riesgo	Medida preventiva
Vuelco del camión por desplazamiento de la carga, zanjas, taludes...	Prohibido arrastrar cargas. No estacionar ni circular a menos de la distancia fijada de las zonas de corte del terreno (según el manual de origen, 2 metros).
Atrapamiento por partes móviles, movimiento de la carga, apertura o cierre de cabina	Prohibido permanecer bajo cargas suspendidas y pasar el brazo de la grúa sobre personas o sobre la cabina del conductor. No dejar la carga suspendida al final de la jornada ni abandonar el camión con ella colgada.

3 Procedimiento de estacionamiento y calzado

1. Elige un terreno firme, alejado de zanjas, taludes y zonas de corte, respetando la distancia mínima fijada.
2. Acciona el freno de mano.
3. Calza las cuatro ruedas del camión con los calzos inmovilizadores.
4. Despliega y apoya los gatos estabilizadores sobre una base resistente.
5. Comprueba que los ganchos, balancines y eslingas tienen pestillo de seguridad.
6. Verifica con quien te ayuda en tierra que nadie está en el radio de acción y que se entienden las señales antes de iniciar la maniobra.
7. Al terminar, deja la carga apoyada en el suelo o en su sitio, nunca suspendida, y recoge el brazo antes de abandonar el puesto.

! CORREGIDO

El original indica que las maniobras de carga y descarga estarán controladas por «un especialista en prevención de riesgos laborales». En la práctica, estas maniobras las dirige una persona designada y formada en el manejo del equipo y en la señalización de maniobras, que no tiene por qué ser un técnico de prevención; lo esencial es que nunca las realice un solo operario. (Aviso añadido a este manual.)

! EJEMPLO

Un camión grúa descarga palets de ladrillo junto a un solar con zanja abierta. El conductor lo coloca en la zona firme más alejada del borde, calza las ruedas, apoya los estabilizadores y pide a un compañero que señalice. Antes de salir, deja el brazo recogido y la caja vacía de carga.

UNIDAD XVII

Carretilla elevadora

1 Qué es y por qué es peligrosa

La carretilla elevadora es un vehículo industrial con mástil y horquillas para levantar, transportar y apilar cargas en almacenes, fábricas y obras. Se conduce con la carga por delante, lo que limita la visibilidad, y su estabilidad es delicada, por lo que combina riesgos de vehículo y de elevación.

2 Riesgos y medidas

Riesgo	Medida preventiva
Caída de cargas transportadas	Preparar bien las cargas, palets y contenedores. Evitar sacudidas. Buena iluminación y visibilidad.
Caída del conductor	Estribo correcto y antideslizante. Asa vertical a lo largo del mástil. No inclinarse hacia el exterior.
Vuelco de la carretilla	Evitar cambios bruscos de dirección, virajes de pequeño radio, velocidad excesiva y bajar pendientes rápido. No circular en diagonal por una pendiente ni con la carga en alto.

3 Conducción segura y vuelco

Prohibido

- ✕ Hacer cambios bruscos de dirección.
- ✕ Tomar virajes de pequeño radio.
- ✕ Circular a excesiva velocidad.
- ✕ Bajar una pendiente de forma rápida.
- ✕ Circular en diagonal por una pendiente.
- ✕ Circular con la carga elevada.

Buenas prácticas

- ✓ Mantener la carga baja durante el desplazamiento.
- ✓ Preparar la carga para que no se mueva ni se resbale: palets en buen estado, productos sujetos.
- ✓ Subirse y bajarse usando el estribo y el asa, sin saltar.
- ✓ Asegurar iluminación suficiente en pasillos y zonas de carga.

ATENCIÓN

El manual de origen recuerda que la carretilla es menos estable en vacío que con carga. Por eso las normas de velocidad y de giro se mantienen incluso cuando vas sin palet, y nunca debes conducir confiado por llevar las horquillas libres. Comprueba en el manual del fabricante cómo debe circularse por pendientes con y sin carga.

DATO AÑADIDO

Cuando la carga tapa la visión frontal, es habitual conducir marcha atrás, siempre que sea posible y con precaución, y señalizar con claridad los cruces entre carretillas y peatones. (Aviso añadido a este manual.)

EJEMPLO

En un almacén, un carretillero recoge un palet de cajas mal apiladas. Antes de moverlo, lo reorganiza y lo flejea, circula con las horquillas bajas y, ante la rampa del muelle, la baja despacio y en línea recta, nunca en diagonal.

UNIDAD XVIII

Plataformas elevadoras

1 Qué son y cuándo se usan

Las plataformas elevadoras de personal elevan a los trabajadores y su material hasta el punto de trabajo en altura (fachadas, naves, mantenimiento de instalaciones). Al trabajar sobre una plataforma, el riesgo principal es caer o que el equipo vuelque.

2 Caídas a distinto nivel

El manual de origen identifica varias causas, cada una con su medida directa.

Causa del riesgo	Medida preventiva
Basculamiento del equipo por estar sobre superficies inclinadas o en mal estado, o por faltar estabilizadores	Situar el equipo sobre superficie firme y nivelada y usar los estabilizadores cuando existan.
Falta de barandillas en el perímetro de la plataforma	No trabajar sin la protección colectiva (barandillas) instalada.
Usar escaleras, banquetas u otros elementos auxiliares para ganar altura	Prohibido: no se sube nada a la plataforma para alcanzar más altura.
Trabajar sin EPI necesarios o sin anclar a los puntos de anclaje de la plataforma	Usar los EPI previstos y anclarse a los puntos de anclaje de la plataforma.

Causa del riesgo	Medida preventiva
Rotura, deterioro o mal uso por sobrecarga	Respetar la carga máxima y revisar el estado de la plataforma.

3 Atrapamiento y vuelco

Atrapamiento entre partes móviles de la estructura: se produce sobre todo al intervenir en la estructura durante la bajada de la plataforma. Medida: no tocar ni trabajar sobre la estructura mientras se desciende, y mantener personas y material fuera de la zona de plegado.

Vuelco del equipo:

Causa	Medida preventiva
Chasis sobre superficie inclinada	Nivelar el equipo o cambiar de ubicación.
Hundimiento de la superficie de apoyo	Comprobar la resistencia del suelo (sótanos, tapas de registro, terreno blando).
No usar estabilizadores, hacerlo mal o apoyarlos en suelo poco resistente	Desplegarlos siempre que el equipo los tenga y apoyarlos en suelo firme, con tablones o bases si fuera necesario.
Sobrecarga de la plataforma	No superar el peso máximo ni el número de personas indicados por el fabricante.

4 Lista de comprobación antes de subir

- Suelo firme y nivelado, sin huecos ni zonas blandas.
- Estabilizadores desplegados y apoyados, si el equipo los tiene.
- Barandillas de la plataforma completas y en buen estado.
- EPI puestos y arnés enganchado al punto de anclaje de la plataforma.
- Carga y personas dentro del máximo que indica el fabricante.
- Nadie trabajando en la estructura ni bajo el equipo.

! DATO AÑADIDO

Un detalle práctico habitual: antes de elevar, revisar si hay líneas eléctricas, techos u obstáculos por encima de la zona de trabajo y comprobar que los mandos de emergencia (bajada manual) funcionan. (Aviso añadido a este manual.)

DATO ACTUALIZADO

Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. La legislación cambia: comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones del empresario, porque las cargas, distancias y revisiones concretas dependen de cada aparato. Ante una emergencia, llama al 112.

RECUERDA

En cualquier aparato elevador: nadie bajo la carga, nada de tiros oblicuos, respeto a la carga máxima del fabricante y buena coordinación entre quien maneja y quien engancha. Las cifras de este módulo son del manual de origen; manda siempre el manual del equipo.

MÓDULO IV

Protecciones colectivas e individuales, formación y señalización

Un aparato elevador mueve cargas pesadas por encima y alrededor de las personas, así que la seguridad no puede depender de la buena suerte. En este módulo verás las barreras que protegen a todos a la vez (resguardos y dispositivos de seguridad), el equipo que protege a cada trabajador (EPI), lo que debe saber quien maneja el aparato y el lenguaje de señales con el que se coordina la maniobra.

UNIDAD XIX

Protección colectiva y protección individual

Cuando hay que proteger a los trabajadores de un riesgo, existen dos grandes vías: actuar sobre el entorno y la máquina para que el peligro no alcance a nadie (protección colectiva) o dotar a cada persona de un equipo que reduzca el daño (protección individual). La ley establece cuál va primero.

1 La colectiva va por delante

Según el manual de origen, el artículo 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales obliga al empresario a adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. La razón es práctica: una barrera o un dispositivo protege a todo el que pasa por la zona, funcione o no que cada uno se acuerde de ponerse algo.

PROTECCIÓN COLECTIVA

Está diseñada para **evitar el accidente** o reducir sus consecuencias. Protege a todos los que están expuestos. Ejemplos: un resguardo en un tambor de cable, un limitador de carga en una grúa, una valla que impide el paso bajo la zona de izado.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

No evita el accidente: evita o reduce el daño que sufre la persona. Protege solo a quien la lleva puesta y bien colocada. Ejemplos: casco, calzado de seguridad, arnés con absorbedor.

2 Las técnicas de seguridad

El fabricante aplica métodos de prevención durante el diseño y la construcción del aparato elevador. A ellos se suman los que se aplican en la obra o la nave. El manual de origen llama a este conjunto «técnicas de seguridad» y las divide en dos grupos:

Grupo	Qué son	Ejemplos
Técnicas de protección intrínsecas	Están integradas en el propio aparato desde su diseño.	Formas sin aristas peligrosas, finales de carrera y limitadores incorporados de fábrica.
Técnicas de protección no integradas	Se añaden al aparato o a su entorno de trabajo.	Resguardos y dispositivos de protección (unidades siguientes).

RECUERDA

Si un riesgo se puede eliminar con una barrera o un dispositivo, el EPI no debe ser la única defensa. El EPI es la última línea: se usa cuando lo demás no basta o mientras se aplica.

UNIDAD XX

Defensas y resguardos

Un **resguardo** es una barrera material que impide o dificulta que las personas, o partes de su cuerpo, lleguen al punto o a la zona de peligro de una máquina. Según el manual de origen, los resguardos son la primera medida de protección frente a los riesgos mecánicos (atrapamientos, cortes, arrastres, golpes).

1 Tipos de resguardo

FIJOS

Permanecen en su sitio y solo se retiran con herramientas. Ejemplo: la carcasa que cubre engranajes y poleas del mecanismo de elevación de un polipasto o de un cabrestante.

MÓVILES

Se abren o se desplazan para acceder a la zona, como una puerta o una cubierta con bisagras. Conviene que la máquina no funcione mientras estén abiertos.

REGULABLES

Se ajustan según el trabajo que se hace, pero siempre dejando cerrado el acceso a la zona peligrosa. Ejemplo: una pantalla que se adapta al tamaño de la pieza.

Pueden presentarse como carcasa, cubierta, pantalla, puerta u otras formas que cumplan la misma función.

2 Requisitos mínimos de un buen resguardo

Requisito	Qué significa en la práctica
Fabricación sólida	Resiste golpes, vibraciones y el uso diario sin deformarse ni romperse.
No crea riesgos nuevos	Sin bordes cortantes, esquinas vivas ni puntos donde pueda quedar atrapada una mano o una prenda.
Difícil de anular	No debe poder quitarse o puentearse fácilmente por comodidad o prisa.
Impide el acceso a la zona peligrosa	Está colocado a una distancia suficiente de esa zona, de modo que no se llegue por encima, por debajo o por los lados.

Requisito	Qué significa en la práctica
Adaptado al proceso de trabajo	Encaja con la tarea real; un resguardo que estorba acaba retirándose.
No limita más de lo imprescindible	Permite ver y trabajar con normalidad.
Permite intervenciones necesarias	Se puede acceder para cambiar herramientas o accesorios y para el mantenimiento sin desmontarlo todo.

3 Comprobaciones antes de empezar

- Todos los resguardos están colocados y bien sujetos.
- Ninguno está dañado, flojo, parcheado ni sustituido por una chapa improvisada.
- Las puertas o cubiertas móviles cierran bien.
- Nadie ha retirado o anulado un resguardo «solo un momento».

! EJEMPLO

En una nave, al hacer el repaso previo de un puente grúa, ves que falta la cubierta de un mecanismo de transmisión porque «molestaba al engrasar». No arranques ni trabajes bajo ese equipo: avisa a tu mando, deja señalizado el fallo y que se reponga el resguardo antes de usarlo.

UNIDAD XXI

Dispositivos de protección

Los **dispositivos de protección** son elementos que eliminan o reducen el riesgo asociado a una orden de funcionamiento (el mando). A diferencia del resguardo, que bloquea el acceso, el dispositivo actúa sobre la propia maniobra: la limita, la corta o la advierte.

1 Limitadores

Impiden que el aparato elevador, o una parte de él, supere un límite establecido.

LIMITADOR DE CARGA

Evita que se eleve una carga superior al límite fijado. Protege frente a sobrecargas, que son una de las causas típicas de rotura y vuelco.

LIMITADOR DE RECORRIDO

Evita choques contra elementos del propio aparato o de su entorno al llegar al final de su recorrido.

LIMITADOR DE PAR

Actúa cuando se sobrepasa el valor máximo de par considerado admisible, es decir, cuando el esfuerzo de giro es excesivo para la estructura.

2 Interruptores: finales de carrera

Cortan la continuación de una acción cuando se alcanza un punto. Son los **finales de carrera**:

- **Final de carrera de elevación:** detiene la subida del gancho o del elemento de izado antes de que choque contra el carro o la estructura.
- **Final de carrera de traslación:** detiene el desplazamiento del carro, del puente o de la grúa al llegar al extremo de la vía.

3 Sistemas antirretorno en circuitos hidráulicos

Evitan la caída brusca del elemento elevado si se produce una avería, por ejemplo una fuga o la rotura de una manguera en una plataforma elevadora o en el brazo de una carretilla. La carga se mantiene en su posición en lugar de desplomarse.

4 Avisadores

Sirven para advertir, aconsejar o llamar la atención sobre determinadas actuaciones. Entre ellos están los **rótulos informativos**, que se colocan cuando pueda haber dudas sobre cómo se utiliza el aparato (por ejemplo, un cartel con las indicaciones de uso junto al mando).

Dispositivo	Riesgo que previene	Qué hace
Limitador de carga	Sobrecarga, rotura, vuelco	Impide elevar más de lo permitido.
Limitador de recorrido	Choques contra el propio aparato	Para el movimiento al llegar al límite.
Limitador de par	Esfuerzo excesivo sobre la estructura	Actúa al superar el par máximo.
Final de carrera (elevación y traslación)	Golpes en los extremos de subida o desplazamiento	Corta la acción en el punto establecido.
Antirretorno hidráulico	Caída brusca por avería	Mantiene el elemento en su sitio.
Rótulos y avisadores	Uso erróneo por duda o descuido	Informa y advierte antes de actuar.

ATENCIÓN

Un dispositivo de seguridad es la última defensa, no un instrumento de trabajo. No uses el final de carrera para parar el gancho en cada maniobra ni dejes que el limitador de carga «te avise» de que te pasas. Nunca puentees, desconectes ni manipules un dispositivo de seguridad; si falla, deja de usar el aparato y avisa.

DATO AÑADIDO

Los dispositivos se prueban y se revisan según el programa de mantenimiento del fabricante y de la empresa. Si al inicio de turno notas que un limitador o un final de carrera no responde como siempre, no esperes a la siguiente revisión: informa a tu mando y retira el equipo de servicio hasta que lo comprueben. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XXII

Equipos de protección individual (EPI)

Según el Real Decreto 773/1997, citado en el manual de origen, un **EPI** es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para protegerle de uno o varios riesgos que amenacen su seguridad o su salud, incluido cualquier complemento o accesorio con ese fin.

Su misión no es eliminar el riesgo de accidente, sino **reducir o eliminar las lesiones** que ese accidente podría causar.

1 Qué no se considera EPI

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no están pensados para proteger la seguridad o la salud.
- Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.

2 Protección contra caídas

Al montar, inspeccionar o mantener un aparato elevador en altura, o al trabajar desde una plataforma elevadora, existe riesgo de caída. Para ello se usa un **arnés anticaídas** junto con un elemento que absorba la energía.

- **El arnés sujeta al trabajador**: reparte de forma ergonómica por el cuerpo la fuerza del choque de una caída, pero no es un absorbedor de energía.
- Para absorber esa energía hay que usar siempre un elemento específico: los cabos de anclaje (con absorbedor) y las líneas de vida.
- Un arnés sin un anclaje fiable y sin absorbedor no protege como debe.

Requisitos del arnés según el manual de origen

- Punto de anclaje robusto y fiable.
- El menor número posible de costuras.

- Sistema de regulación cómodo y rápido.
- Cintas o anillas para llevar colgado el material.

3 Protectores de la cabeza

CASCO DE SEGURIDAD

Protege frente a la caída de objetos desde arriba, algo habitual cuando hay cargas suspendidas o trabajos a distintos niveles.

CASCO CONTRA CHOQUES E IMPACTOS

Protege cuando la cabeza puede golpear contra elementos fijos, como estructuras, vigas o partes del propio aparato.

CASCOS PARA USOS ESPECIALES

Pensados para situaciones concretas, como el fuego o los productos químicos.

Recuerda que gorros y gorras **no pueden sustituir nunca** al casco de seguridad.

4 Protectores del oído

Se utilizan en trabajos con aire comprimido (por ejemplo, martillos rompedores) y en las inmediaciones de máquinas de movimiento de tierras, entre otros. Son importantes porque el ruido continuado daña el oído de forma progresiva y, además, aísla: con los protectores puestos hay que reforzar la atención visual y las señales para no perder la comunicación con el resto del equipo.

5 Protectores de pies y piernas

Tipo de calzado	Cuándo se elige
Calzado de seguridad	Cuando hay riesgo de aplastamiento o golpes en los pies, como al manipular cargas o trabajar junto a carretillas y grúas.
Calzado de protección	Para riesgos más moderados, cuando basta una protección menor que la del calzado de seguridad.
Calzado de trabajo	Para tareas con riesgos bajos, donde interesa sobre todo la comodidad y el agarre.

Riesgo	Medida preventiva
Caída desde altura al trabajar sobre o junto al aparato	Arnés anticaídas con cabo de anclaje y absorbedor, o línea de vida, sujetos a un anclaje fiable.
Caída de objetos o cargas desde niveles superiores	Casco de seguridad bien ajustado; no situarse bajo cargas suspendidas.
Golpes de la cabeza contra estructuras	Casco contra choques e impactos.

Riesgo	Medida preventiva
Ruido de martillos neumáticos o máquinas	Protectores del oído adecuados, con atención extra al entorno.
Aplastamiento o golpes en los pies	Calzado de seguridad.

IMPORTANTE

El arnés sujeta, pero lo que frena la caída es el sistema completo: arnés, cabo con absorbedor o línea de vida, y un punto de anclaje fiable. Si falta una pieza, el conjunto no cumple su función.

UNIDAD XXIII

Uso, mantenimiento y obligaciones

De poco sirve un buen EPI si se lleva mal puesto, se guarda en el maletero mojado o nadie lo repone cuando se estropea. Esta unidad explica cómo se cuida el equipo y quién responde de cada cosa.

1 Utilización y mantenimiento

El uso, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda y la reparación de los EPI se hacen siguiendo las **instrucciones del fabricante**. El trabajador es el responsable del uso correcto y del cuidado del equipo, según las instrucciones, la formación y la información que haya recibido.

Los EPI son, en principio, de **uso personal**. Si las circunstancias obligan a que un mismo equipo lo usen varias personas, hay que tomar las medidas necesarias para que no surja ningún problema de salud ni de higiene (por ejemplo, limpiar y desinfectar entre usuarios cuando proceda).

2 Lista de comprobación del EPI

- Es el adecuado para el riesgo de la tarea y de mi talla.
- Lo reviso antes de usarlo: sin grietas, cortes, deformaciones, costuras abiertas, hebillas o mosquetones dañados.
- Lo ajusto y lo coloco correctamente cada vez.
- Lo limpio y lo guardo en un lugar adecuado, según indique el fabricante.
- Si detecto un fallo o un golpe fuerte, lo aparto y aviso a mi mando.

3 Quién hace qué

Quién	Obligaciones
Trabajadores	Utilizar y cuidar correctamente los EPI que proporciona el empresario, guardarlos en lugares adecuados tras usarlos e informar a los mandos directos de cualquier anomalía o daño que detecten.

Quién	Obligaciones
Mandos	Velar por que los trabajadores dispongan de los EPI necesarios y exigir su uso cuando sea necesario, sin excepciones.

EJEMPLO

Antes de subir a una plataforma elevadora móvil, el operario comprueba el arnés: ve que una cinta está deshilachada. No sube. Avisa al encargado, que le entrega otro arnés y retira el dañado para su revisión o sustitución. Así cumplen los dos: él informa de la anomalía y el mando garantiza el equipo adecuado.

UNIDAD XXIV

Formación específica del operador

Manejar un aparato elevador no es solo saber qué botón pulsar. Según el manual de origen, el operador de cualquier aparato elevador debe ser un **trabajador cualificado** y haber recibido una **formación adecuada** antes de usarlo.

1 Qué debe conocer el operador

DESCRIPCIÓN

Qué es el aparato elevador, de qué componentes se compone y para qué sirve cada uno.

FUNCIONAMIENTO GENERAL

Cómo trabaja el aparato, cómo se maneja y qué se espera de cada movimiento.

ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Qué resguardos, limitadores, finales de carrera y señales incorpora, y cómo comprobar que funcionan.

CONDICIONES DE ESTABILIDAD

Qué hace que el aparato se mantenga firme o vuelque: terreno, apoyos, reparto de la carga, condiciones del entorno.

MANIPULACIÓN

Cómo enganchar, elevar, mover y depositar las cargas de forma segura.

2 Cómo aplicarlo cada día

1. Antes de empezar, revisa el aparato y comprueba que los elementos de seguridad están en su sitio y operativos.
2. Confirma que conoces la carga que vas a mover y que el equipo y los accesorios son adecuados.

3. Asegura la estabilidad del aparato y despeja la zona de maniobra.
4. Coordina la maniobra con el señalista o con tus compañeros mediante las señales acordadas.
5. Si algo no cuadra o tienes dudas, para y consulta; nunca improvises.

! DATO ACTUALIZADO

La normativa sobre formación, autorización y carnets de operador, las revisiones obligatorias, las cargas admisibles y las distancias de seguridad cambian con el tiempo y dependen del tipo de aparato y del fabricante. Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico: comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante y las instrucciones del empresario y del servicio de prevención. Ante una emergencia, llama al 112. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XXV

Señalización

La **señalización de seguridad y salud** se usa siempre que el análisis de riesgos muestre que hace falta. El manual de origen indica cuatro finalidades:

- Llamar la atención sobre determinados riesgos.
- Alertar cuando se produce una situación de emergencia.
- Facilitar la localización de determinados medios (extintores, salidas, primeros auxilios).
- Guiar maniobras peligrosas, como la de un izado.

1 Señales en forma de panel

Tipo	Forma	Colores
Advertencia	Triangular	Pictograma negro sobre fondo amarillo y bordes negros.
Prohibición	Redonda	Pictograma negro sobre fondo blanco, con bordes y banda rojos.
Obligatoriedad	Redonda	Pictograma blanco sobre fondo azul.
Lucha contra incendios	Rectangular o cuadrada	Pictograma blanco sobre fondo rojo.
Salvamento o socorro	Rectangular o cuadrada	Pictograma blanco sobre fondo verde.

RECUERDA

Para reconocer una señal de un vistazo, fíjate primero en la forma y el color: triángulo amarillo, advierte; círculo con banda roja, prohíbe; círculo azul, obliga; rojo, incendios; verde, socorro.

2 Señales luminosas y acústicas

Indican la necesidad de realizar una determinada acción. Las más comunes con aparatos elevadores y vehículos de manutención son:

- **Bocinas:** avisan de un movimiento o de un peligro inmediato.
- **Balizas luminosas intermitentes:** señalan que el aparato está en funcionamiento o maniobrando.

3 Comunicación verbal

Es habitual que el operador del aparato y la persona encargada de dar las señales (el señalista) se comuniquen de palabra. Las órdenes básicas son:

- **Comienzo**, **Alto** y **Fin**.
- **Subir** y **Bajar**.
- **Avanza, retrocede, derecha, izquierda**, para indicar el sentido. Deben coordinarse con las señales gestuales para no dar lugar a confusiones.

Las órdenes tienen que ser cortas, claras y siempre las mismas, y deben acordarse antes de empezar.

4 Señales gestuales

Cuando el operador no ve bien la carga, o la distancia o el ruido impiden hablar, se usan gestos. Los gestos del manual de origen son estos:

Orden	Gesto
Comienzo	Los dos brazos extendidos en horizontal, con las palmas hacia delante.
Alto	Brazo derecho extendido hacia arriba, palma hacia delante.
Fin de operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho.
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, palma hacia delante, trazando lentamente un círculo.
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma hacia el interior, trazando lentamente un círculo.
Avanzar	Los dos brazos doblados, palmas hacia el interior; los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.

Orden	Gesto
Retroceder	Los dos brazos doblados, palmas hacia el exterior; los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.
Hacia la derecha	Brazo derecho extendido más o menos en horizontal, palma hacia abajo, con pequeños movimientos lentos que indican la dirección.
Hacia la izquierda	Brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, palma hacia abajo, con pequeños movimientos lentos que indican la dirección.
Peligro	Los dos brazos extendidos hacia arriba, palmas hacia delante.

! IMPORTANTE

El gesto de **Alto** y el de **Peligro** exigen detener la maniobra de inmediato. Si el operador pierde de vista al señalista o duda de lo que ve, debe parar.

! DATO AÑADIDO

Para que los gestos se entiendan, el señalista debe ir bien visible (por ejemplo, con chaleco o elementos de alta visibilidad), colocarse donde vea la maniobra y, si es posible, donde el operador lo vea a él. Acordad el código antes de empezar, sobre todo si hay personal nuevo. (Aviso añadido a este manual.)

! RECUERDA

Primero la protección colectiva (resguardos y dispositivos que nunca se anulan), después el EPI correcto y bien cuidado, y todo ello con un operador formado que se coordina con claridad mediante señales. Si falta una de las tres cosas, la seguridad se debilita.

MÓDULO V

Medios auxiliares, mantenimiento y verificación

Un aparato elevador no levanta nada por sí solo: entre la máquina y la carga hay cuerdas, cables, cadenas, ganchos, eslingas y balancines. Este módulo explica cómo se eligen, cómo se usan y cómo se cuidan estos elementos, y por qué el mantenimiento, las verificaciones y el manual del fabricante son parte de la seguridad diaria.

Las fracciones y porcentajes que verás en este módulo se presentan **según el manual de origen**. Los valores reales de cada equipo los fija su fabricante y están marcados en el propio accesorio o en su manual.

UNIDAD XXVI

Medios auxiliares y accesorios de elevación

1 Qué son los medios auxiliares

En cualquier trabajo se necesitan **medios auxiliares, maquinaria y herramientas**. En los aparatos elevadores, los medios auxiliares son los **accesorios de elevación**: componentes o equipos que **no forman parte del aparato elevador**, se sitúan **entre este y la carga (o sobre la propia carga)** y permiten sujetarla, es decir, «prenderla».

ENTRE MÁQUINA Y CARGA

Eslingas, cables, cadenas y balancines que cuelgan del gancho de la grúa o del polipasto.

SOBRE LA CARGA

Ganchos, y en general los elementos que se sujetan directamente a la pieza que se va a levantar.

EJEMPLO

En una nave industrial, el puente grúa tiene su gancho; la eslinga de dos ramales que abraza una viga y el balancín que reparte el peso son accesorios de elevación. Si el accesorio falla, la máquina puede estar perfecta y la carga caerse igual.

2 Dos coeficientes de seguridad

El manual de origen define dos medidas de seguridad de estos accesorios:

Coeficiente	Qué relaciona
Coeficiente de utilización	La carga garantizada por el fabricante frente a la carga máxima de utilización marcada en el accesorio.
Coeficiente de prueba	La carga usada en las pruebas estáticas o dinámicas del accesorio frente a la carga máxima de utilización marcada en él.

La idea práctica es sencilla: el accesorio **se fabrica y se prueba para soportar bastante más** de lo que se le permite levantar. Lo que debes mirar tú es la **carga máxima de utilización (CMU)** marcada en el accesorio, y no sobrepasarla nunca.

> **IMPORTANTE**
>
> El margen de seguridad no es una reserva para usar. Si la carga supera la máxima de utilización marcada, el accesorio no está pensado para ese trabajo, aunque «aguante» durante la maniobra.

3 Cuerdas

Las cuerdas están formadas por **varios cordones de fibra textil, trenzados o torcidos**. Se eligen según sus características, el material de fabricación, la carga de rotura y el coeficiente de seguridad que corresponda a sus dimensiones y aplicación.

Una cuerda usada para izar debe reunir estas cualidades:

- Elevada resistencia a la tracción.
- Capacidad de absorber golpes.
- Buena relación entre resistencia y peso.
- Flexibilidad.
- Poca degradación frente a agentes externos: radiación ultravioleta, temperatura, abrasión...

> **CORREGIDO**
>
> El original habla de «resistencia a la atracción»; por el contexto se trata de resistencia a la **tracción**. (Aviso añadido a este manual.)

Riesgo	Medida preventiva (según el manual de origen)
Cuerda demasiado fina o sobrecargada	Diámetro superior a 8 mm y carga de trabajo como máximo la décima parte de la carga de rotura.
Deterioro por rozamiento, sol o productos químicos	Almacenarla evitando el contacto con elementos erosivos o agentes agresivos (radiación ultravioleta, agentes químicos...).
Defectos que no se ven a simple vista	Revisarla periódicamente buscando defectos externos (erosiones, cortes, roturas) e internos (deterioro de fibras).

UNIDAD XXVII

Cables de acero y cadenas

1 Cables de acero

A diferencia de las cuerdas, los cables se fabrican con **hilos (alambres) de acero de alta resistencia**, normalmente torcidos o cableados de distintas formas. Se usan tanto en los propios aparatos

elevadores como para fabricar eslingas.

Riesgo	Medida preventiva (según el manual de origen)
Sobrecarga y rotura	Carga de trabajo como máximo la sexta parte de la carga de rotura.
Defectos que pasan inadvertidos	Inspección periódica de los defectos visibles (aplastamientos, cortes...).
Daño por mal trato	Evitar dobleces, nudos y aplastamientos.
Desgaste y corrosión	Mantenerlos permanentemente lubricados con la grasa adecuada.
Rozamiento y deformación en los ojales	Colocar guardacabos en los ojales.
Unión mal hecha con abrazaderas (aprietos)	Respetar el número (mínimo 3) y la correcta colocación de los aprietos.

Cuándo hay que sustituir un cable

- Cuando el número de **alambres rotos en un tramo de 10 diámetros** supera el 10 %.
- Cuando hay una **reducción apreciable del diámetro**: un 10 % en el diámetro del cable o un 40 % en la sección del cordón.

EJEMPLO

Un gruista revisa el cable del polipasto al empezar el turno y ve varios alambres rotos concentrados en un tramo cerca del gancho, donde más se dobla. No espera a que «aguante un poco más»: lo comunica, se retira de servicio y lo valora la persona responsable del mantenimiento.

DATO AÑADIDO

El «guardacabos» es la pieza metálica en forma de lágrima que protege el cable en el ojal y evita que se doble demasiado. Los criterios exactos de descarte de un cable dependen del tipo de cable y del equipo; consulta siempre el manual del fabricante y las instrucciones de la empresa. (Aviso añadido a este manual.)

2 Cadenas

Las cadenas son **elementos de acero forjado o soldado formados por una serie de eslabones engarzados**. Como los cables, se usan en los aparatos elevadores y para fabricar eslingas.

Riesgo	Medida preventiva (según el manual de origen)
Eslabones mal colocados	Comprobar que los eslabones están correctamente situados.

Riesgo	Medida preventiva (según el manual de origen)
Eslabones dañados	Inspeccionar periódicamente para detectar eslabones abiertos, alargados, desgastados, corroídos o doblados y sustituirlos, en su caso.
Sobrecarga	Carga de trabajo inferior a la quinta parte de la carga de rotura.
Fisuras tras someter la cadena a ensayos de carga	Inspeccionarla con líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas.

! RECUERDA

Fracciones de la carga de rotura que da el manual de origen para la carga de trabajo: cuerda, 1/10; cable, 1/6; cadena, 1/5. Cuanto más «de fiar» es un material, menos margen se exige, pero la cifra válida de cada equipo es la que marca su fabricante.

UNIDAD XXVIII

Ganchos, eslingas y balancines

1 Ganchos

Los ganchos se colocan en los extremos de eslingas y cables para **unirlos 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 (el seno), **nunca en la punta**.
- Carga de trabajo como máximo la quinta parte de la carga de rotura (según el manual de origen).
- Sin aristas cortantes ni cantos vivos.
- Con **sistema de cierre o pestillo de seguridad** que impida que la carga se salga.

! ATENCIÓN

Un gancho sin pestillo, o con el pestillo roto o atascado, no debe usarse: una eslinga floja puede salirse del gancho en cuanto la carga se balancea o se apoya un instante.

2 Eslingas

Las eslingas son **elementos auxiliares para suspender cargas**. Se clasifican de dos maneras:

SEGÚN EL MATERIAL

De cuerda, de cable de acero, de cadena o de banda textil.

SEGÚN SU FABRICACIÓN

Simples, sin fin (o estrobo) y de 2, 3 o 4 ramales.

Etiqueta obligatoria

El fabricante debe hacer constar en una etiqueta:

- El material utilizado en su fabricación.
- La fecha de fabricación.
- La carga máxima de utilización.
- El marcado CE.

IMPORTANTE

Una eslinga sin etiqueta legible, o con la etiqueta perdida, no tiene su carga máxima identificada: no se usa hasta que se aclare su estado con el responsable.

Riesgo	Medida preventiva (según el manual de origen)
Corte o daño por aristas vivas	Proteger los contactos con cantoneras adecuadas.
Suciedad y humedad del suelo	No dejarlas sobre el suelo, en contacto con la suciedad.
Defectos sin detectar	Revisarlas periódicamente (óxidos, aplastamientos, deformaciones...).
Falta de cuidado	Realizar el mantenimiento que indique el fabricante (limpieza, engrasado...).
Almacenamiento inadecuado	Guardarlas en lugares secos, limpios, ventilados y libres de atmósferas corrosivas o polvorientas, según el fabricante.

CORREGIDO

El original dice «lugares secos, limpios, ventiladores»; se refiere a lugares **ventilados**. (Aviso añadido a este manual.)

3 Balancines o pórticos

Un balancín es una **viga de acero con ojales o ganchos** en la que se enganchan varias eslingas. Sirve para **acortar las eslingas** y, por tanto, para necesitar menos altura libre en el equipo elevador.

- No sobrepasar su capacidad de carga, que debe estar **señalada en su cuerpo**.
- Dejarlo en los lugares destinados a ello, **nunca sobre caballetes sin anclar al suelo ni sobre materiales u objetos**.

EJEMPLO

Para colgar una viga larga de una grúa con poca altura bajo el gancho, se usa un balancín: las eslingas bajan casi verticales desde la viga de acero hasta la carga, en lugar de abrirse en un ángulo muy cerrado desde un único punto.

DATO AÑADIDO

Otro accesorio habitual es el grillete, una pieza en forma de U con un bulón que une eslingas, cadenas o cáncamos a los ganchos. Como todo accesorio, debe llevar marcada su carga máxima y revisarse antes de usarlo. (Aviso añadido a este manual.)

Lista de comprobación antes de enganchar

- El accesorio lleva etiqueta o marcado legible con su carga máxima de utilización.
- La carga que vas a mover no supera esa capacidad.
- No hay cortes, aplastamientos, óxido, eslabones deformados ni alambres rotos.
- Los ganchos tienen pestillo y funciona.
- Las aristas vivas están protegidas con cantoneras.

4 Resumen comparativo de accesorios

Accesorio	Carga de trabajo (según el manual de origen)	Qué vigilar sobre todo
Cuerda	Máximo 1/10 de la carga de rotura	Cortes, erosiones, fibras deterioradas, sol y química
Cable de acero	Máximo 1/6 de la carga de rotura	Alambres rotos, reducción de diámetro, dobleces, lubricación
Cadena	Inferior a 1/5 de la carga de rotura	Eslabones abiertos, alargados, desgastados, corroídos o doblados
Gancho	Máximo 1/5 de la carga de rotura	Pestillo, aristas vivas, apoyo en el seno y no en la punta

UNIDAD XXIX

Mantenimiento y verificación

1 Para qué sirven

El mantenimiento y las verificaciones **alargan la vida de los equipos de elevación** y garantizan que se puedan usar con seguridad. Se hacen en la forma que prevé el fabricante.

Antes de utilizar cualquier equipo de trabajo hay que comprobar que **sus protecciones y sus condiciones de uso son adecuadas**. Las revisiones las hacen **trabajadores especialmente capacitados**, supervisados por los encargados.

2 Reglas generales

Riesgo	Medida preventiva
Modificar la máquina y alterar su seguridad	No hacer modificaciones ni añadidos que el fabricante no haya autorizado previamente.
Piezas no adecuadas	Usar los repuestos que indica el fabricante; no recambios no originales.
Arranque inesperado o contacto con energía	Hacer mantenimiento, reparación y limpieza con la máquina parada y desconectada de su fuente de energía.
Máquina sin protecciones tras la revisión	Volver a instalar los resguardos y dispositivos de protección una vez terminada la revisión.

3 Cómo actuar ante una revisión

1. Para la máquina y desconéctala de su fuente de energía.
2. Revisa con el manual del fabricante en la mano: qué se comprueba y cada cuánto.
3. Sustituye lo defectuoso por repuestos indicados por el fabricante.
4. Vuelve a colocar resguardos y protecciones.
5. Comprueba que todo queda en condiciones antes de volver a trabajar con el equipo.

> **! ATENCIÓN**
>
> Quitar un resguardo «para llegar mejor» y olvidarse de ponerlo, o aprovechar el paro para soldar un refuerzo propio en un brazo o una viga, son errores clásicos. Ni lo uno ni lo otro es admisible: la modificación debe estar autorizada por el fabricante.

UNIDAD XXX

El manual de instrucciones del fabricante

1 Qué es y quién lo elabora

El manual de instrucciones lo elabora el **fabricante o su representante en la Unión Europea**. Toda máquina debe ir acompañada de su manual **en castellano**, con los planos y esquemas necesarios para ponerla en servicio, conservarla, inspeccionarla, comprobar su buen funcionamiento y, si hace falta, repararla, además de cualquier instrucción de seguridad pertinente.

2 Qué contiene

DATOS DEL MARCADO

Nombre y dirección del fabricante, marcado CE, serie o modelo, número de serie y año de fabricación.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

El uso normal y también el uso razonablemente previsible, las contraindicaciones de empleo y los puestos de trabajo que pueden ocupar los trabajadores.

INSTRUCCIONES SEGURAS

Puesta en servicio, utilización, montaje y desmontaje, reglaje, mantenimiento y, en su caso, instrucciones de aprendizaje.

ATMÓSFERA EXPLOSIVA

Si la máquina va a usarse en una atmósfera explosiva, el manual debe indicarlo.

Además, el fabricante debe incluir **todas las indicaciones indispensables para un uso seguro**, como la velocidad máxima de rotación de ciertos elementos giratorios o el diámetro máximo de las herramientas que se puedan montar.

3 Cómo sacarle partido en el día a día

- **Antes de empezar:** mira las contraindicaciones de empleo y comprueba que tu uso previsto está permitido.
- **Al revisar o mantener:** sigue las instrucciones de mantenimiento y reglaje, sin improvisar.
- **Ante una duda:** consulta el manual y, si no basta, a la persona responsable; no dependas de lo que «se hace siempre».
- **Si falta o está en otro idioma:** comunícalo, porque debe acompañar a la máquina en castellano.

! EJEMPLO

Antes de usar una carretilla o una grúa nueva en la empresa, quien la va a manejar debería poder consultar su manual: qué cargas admite, qué usos están prohibidos y qué revisiones lleva. Si el manual no está en el puesto, se pide al responsable.

! DATO ACTUALIZADO

Este módulo es material de estudio, no asesoramiento jurídico. La normativa cambia: comprueba siempre la versión vigente en el BOE, el manual del fabricante y las instrucciones del empresario, porque las cargas, distancias y revisiones concretas dependen de cada equipo. Ante una emergencia, llama al 112.

RECUERDA

Un accesorio de elevación es tan fuerte como su eslabón más débil: revisa antes de usar, respeta la carga máxima marcada y haz el mantenimiento solo con la máquina parada, con repuestos originales y siguiendo el manual del fabricante.

Datos clave para el examen del curso de PRL en aparatos elevadores

Un repaso rápido de los datos del manual que más se preguntan:

5 módulos

de PRL en aparatos elevadores: grúas, otros equipos, riesgos, protecciones y medios auxiliares

Cuatro grupos

aparatos que elevan y desplazan, que solo elevan, ocupados por trabajadores y accesorios de elevación

Grúa torre

cuatro movimientos: elevación, distribución, orientación y traslación

Fin de jornada

gancho arriba, grúa amarrada, pluma en veleta y corriente cortada

Viento

no usar la grúa torre con viento igual o superior a 60 km/h, o al límite del constructor (según el manual de origen)

Carga suspendida

nunca personas bajo la carga ni carga suspendida al terminar la jornada

Carretilla

máximo 10 km/h por el interior de las empresas (según el manual de origen)

Montacargas

prohibido transportar personas; carga máxima señalizada

PEMP

arnés anticaídas y los dos pies siempre dentro de la plataforma

Protección

primero la colectiva y después la individual

Coeficientes de seguridad

cable 1/6, cadena y gancho 1/5, cuerda 1/10 de la rotura (según el manual de origen)

Emergencia

ante una emergencia grave, llama al 112

¿Has terminado el manual?

Haz ahora el examen y, si lo apruebas, podrás obtener tu certificado.

academia-formacion.com/examen-prl-aparatos-elevadores/