MANUAL DEL CURSO · MAQUINARIA

Manual del puente grúa

Marco legal, componentes y seguridad, accesorios de elevación, mantenimiento, riesgos y señalización



Lee este manual online, gratis y sin registro

academia-formacion.com/manual-curso-puente-grua/

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 **Prevención y marco legislativo** 3

- Unidad I. Ley de Prevención de Riesgos Laborales 3
- Unidad II. Derechos básicos de los trabajadores 3
- Unidad III. Deberes de los trabajadores 4
- Unidad IV. Obligaciones del empresario 5
- Unidad V. Otras disposiciones: Real Decreto 1215/1997 6
- Unidad VI. Normativa de referencia 7

MÓDULO II **El puente grúa** 9

- Unidad I. Definición general de un puente grúa 9
- Unidad II. Componentes principales 9
- Unidad III. Manejo del puente grúa 10
- Unidad IV. Verificación del mando con botonera 10
- Unidad V. Elementos de seguridad en trabajos con puente grúa 11
- Unidad VI. Accesorios de elevación: eslingas, aparejos y balancines 12
- Unidad VII. Elementos de unión 13
- Unidad VIII. Los ganchos 14
- Unidad IX. Mantenimiento del puente grúa 14
- Unidad X. Seguridad en el mantenimiento 15
- Unidad XI. Participación del gruista en el mantenimiento 15
- Unidad XII. Plan de mantenimiento 15
- Unidad XIII. Inspección de los puentes grúa 16
- Anexo. Checklist de revisiones del puente grúa 17

MÓDULO III **Riesgos y medidas preventivas** 18

- Unidad I. Riesgos inherentes al puente grúa 18
- Unidad II. Medidas preventivas del manejo de puentes grúa 19
- Unidad III. Medidas preventivas del manejo de elementos auxiliares 20
- Unidad IV. Consejos para la utilización de las eslingas textiles 21
- Unidad V. Utilización por el operador 21

MÓDULO IV **Protecciones colectivas e individuales** 24

- Unidad I. Protecciones colectivas 24
- Unidad II. Equipos de protección individual 24

MÓDULO V **Señalización de seguridad** **27**

Unidad I. Formas de señalización **27**

Unidad II. Colores de seguridad **27**

Unidad III. Señalización en forma de panel **28**

Unidad IV. Señales luminosas, acústicas y comunicación verbal **28**

Unidad V. Señalización gestual **29**

REPASO **Cifras clave para el examen de puente grúa** **30**

MÓDULO I

Prevención y marco legislativo

UNIDAD I

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

La legislación en vigor sobre prevención de riesgos laborales es numerosa y extensa, porque en este ámbito tienen competencias distintas administraciones. Eso ha cambiado la mentalidad de la sociedad: ya no se busca solo reducir la siniestralidad, sino **fomentar la cultura preventiva**. El objetivo de empresas y trabajadores es mejorar la calidad y la productividad de las empresas y, a la vez, la seguridad y la salud de las personas que trabajan en ellas.

La legislación obliga a los poderes públicos a velar por la seguridad y la higiene en el trabajo. Por eso hace falta desarrollar políticas de protección de la salud y la seguridad de los trabajadores mediante la prevención de los riesgos de sus puestos. El marco general lo da la **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales**, siempre en armonía con la normativa de la Unión Europea.

Esta ley establece las **garantías y responsabilidades** necesarias para que el nivel de protección sea adecuado. A partir de ella, las normas reglamentarias van concretando los aspectos más técnicos.

En las siguientes unidades verás los artículos de la ley que tratan de los **derechos y deberes de los trabajadores** y de las **obligaciones de los empresarios**.

UNIDAD II

Derechos básicos de los trabajadores

ART. 14.1

Tienes derecho a una **protección eficaz** en seguridad y salud en el trabajo. De ahí nace el deber del empresario de protegerte frente a los riesgos laborales.

ART. 17

Derecho a disponer de los **equipos de trabajo y medios de protección individual** adecuados para tus funciones.

ART. 18

Derecho a ser **informado** sobre los riesgos, las medidas de protección y prevención y las medidas ante emergencias.

ART. 18

Derecho a ser **consultado y a participar** en todas las cuestiones que afecten a tu seguridad y salud.

ART. 19

Derecho a una **formación teórica y práctica** suficiente y adecuada, centrada en tu puesto de trabajo.

ART. 20

Derecho a **medidas de emergencia** acordes con el tamaño y la actividad de la empresa.

ART. 21

En caso de **riesgo grave e inminente** se paraliza la actividad y, si hace falta, se abandona de inmediato el lugar de trabajo.

ART. 22

Derecho a **vigilancia y control de la salud** en función de los riesgos.

ART. 25

Protección de los trabajadores **especialmente sensibles** a los riesgos por sus características personales o su estado biológico conocido, incluida la discapacidad física, psíquica o sensorial.

UNIDAD III

Deberes de los trabajadores

El **artículo 29** de la ley recoge los deberes de los trabajadores en prevención de riesgos. Según el artículo 29.1, te corresponde **velar, según tus posibilidades, por tu propia seguridad y salud y por la de las personas a las que pueda afectar tu actividad**, cumpliendo las medidas de prevención adoptadas, de acuerdo con tu formación y las instrucciones del empresario.

En particular, debes:

1. **Usar adecuadamente** las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y cualquier otro medio con el que trabajes, según su naturaleza y los riesgos previsibles.
2. **Utilizar correctamente los medios y equipos de protección** que te dé el empresario, siguiendo sus instrucciones.
3. **No inutilizar los dispositivos de seguridad** existentes o que se instalen, y utilizarlos correctamente.
4. **Informar de inmediato** a tu superior directo, a los trabajadores designados para la prevención o al servicio de prevención sobre cualquier situación que, por motivos razonables, suponga un riesgo.
5. **Contribuir** al cumplimiento de las obligaciones que establezca la autoridad competente.

6 **Cooperar con el empresario** para que pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras.

UNIDAD IV

Obligaciones del empresario

La ley impone al empresario el compromiso de salvaguardar la seguridad y la salud de sus trabajadores. Sus obligaciones son de dos tipos:

ORGANIZATIVAS

Cómo organiza las actividades preventivas.

OPERATIVAS

Acciones técnicas concretas: evaluar los riesgos, formar e informar a los trabajadores, etc.

1 Principales actividades preventivas

- Elaborar el **Plan de Prevención**.
- Organizar y establecer la **estructura preventiva**.
- Garantizar la **consulta y participación** de los trabajadores.
- Realizar la **evaluación de riesgos** y la planificación de la actividad preventiva.
- Diseñar, aplicar y coordinar los planes y programas de actuación preventiva.
- **Formar e informar** a los trabajadores.
- **Investigar y analizar** los accidentes de trabajo.
- Prestar primeros auxilios y asistencia, y apoyar la elaboración de medidas de emergencia.
- Realizar la **vigilancia de la salud** en relación con los riesgos del trabajo.
- Aplicar reglamentos específicos, coordinar las actividades empresariales y controlar los equipos de trabajo y los EPI.

2 Documentación que debe conservar

El empresario elabora y conserva, a disposición de la autoridad laboral:

- La evaluación de los riesgos.
- El Plan de Prevención.
- Las medidas de protección y prevención y los materiales de protección.
- Los resultados de los controles periódicos.
- Los controles del estado de salud de los trabajadores y sus conclusiones.
- La relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

3 Principios de la acción preventiva (artículo 15)

El empresario aplica las medidas del deber general de prevención con arreglo a estos principios:

- **Evitar los riesgos.**
- **Evaluar** los riesgos que no se puedan evitar.
- **Combatir los riesgos en su origen.**
- **Adaptar el trabajo a la persona.**
- Tener en cuenta la **evolución de la técnica**.
- **Sustituir** lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún riesgo.
- **Planificar** la prevención.
- Adoptar medidas que **antepongan la protección colectiva a la individual**.
- Dar las **debidas instrucciones** a los trabajadores.

UNIDAD V

Otras disposiciones: Real Decreto 1215/1997

El **Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio**, recoge las disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de los equipos de trabajo, entre ellos los de elevación de cargas, como los **puentes grúa** y los equipos de manutención. Estas son sus ideas principales.

1 Anexo I. Disposiciones mínimas de los equipos de elevación de cargas

- Los equipos fijos deben estar **instalados firmemente**. Los demás deben tener los elementos o condiciones necesarios para garantizar su solidez y estabilidad, teniendo en cuenta las cargas y las tensiones en los puntos de suspensión o fijación.
- Debe figurar, **bien visible, la carga nominal** y, si procede, una placa de carga para cada configuración de la máquina.
- Los **accesorios de elevación** deben estar marcados para identificar sus características esenciales de uso seguro.
- Si el equipo no está destinado a elevar trabajadores y puede haber confusión, se coloca una **señalización adecuada**.
- Los equipos instalados de forma permanente deben instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga **caiga en picado, se suelte o se desvíe** de forma peligrosa o golpee a los trabajadores.
- Las máquinas que elevan o desplazan trabajadores deben evitar la caída del habitáculo y del usuario, el aplastamiento o el choque, y garantizar la liberación de quien quede bloqueado. Si no se puede evitar la caída por otro medio, se instala un **cable de coeficiente de seguridad reforzado** que se comprueba todos los días de trabajo.

2 Anexo II. Condiciones de utilización

Generalidades

- Los equipos desmontables o móviles se emplean de forma que se garantice su **estabilidad**, teniendo en cuenta la naturaleza del suelo.
- La **elevación de trabajadores** solo se permite con equipos y accesorios previstos para ello. Si excepcionalmente se usa uno no previsto, hay que tomar medidas y vigilar. Mientras haya trabajadores elevados, el puesto de mando está **ocupado permanentemente**, hay un medio de comunicación seguro y está prevista su evacuación.
- Salvo que sea necesario, se evita la **presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas**. No se pasan cargas por encima de lugares de trabajo no protegidos y ocupados habitualmente; si no hay otra opción, se definen y aplican procedimientos adecuados.
- Los **accesorios de elevación** se eligen según las cargas, los puntos de prensión, el dispositivo de enganche, las condiciones atmosféricas y la forma de amarre. Si no se desmontan tras el uso, los ensamblajes van claramente marcados.
- Los accesorios se **almacenan** de forma que no se estropeen.

Cargas no guiadas

- Si dos o más equipos tienen **campos de acción que se solapan**, se toman medidas para evitar colisiones entre las cargas o los equipos.
- Si el operador **no ve el trayecto completo** de la carga, se designa un encargado de señales en comunicación con él y se adoptan medidas de organización para evitar colisiones.
- Mientras un trabajador cuelga o descuelga una carga a mano, debe poder hacerlo con seguridad y **conservar el control** de la operación.
- Todas las operaciones de elevación se **planifican, vigilan y efectúan** para proteger a los trabajadores. Si dos o más equipos elevan una misma carga, se aplica un procedimiento que garantice la coordinación de los operadores.
- Si el equipo no puede mantener las cargas ante una **avería de la alimentación de energía**, se toman medidas para evitar riesgos. Las cargas suspendidas no se dejan sin vigilancia, salvo que sea imposible acceder a la zona de peligro y la carga esté colgada y sujeta con total seguridad.
- Al aire libre, el trabajo **cesa cuando el tiempo meteorológico** perjudica la seguridad de funcionamiento. Se adoptan medidas de protección, sobre todo para impedir el vuelco del equipo.

UNIDAD VI

Normativa de referencia

- Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Directiva 89/391/CEE, de 12 de junio de 1989, sobre medidas para promover la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre manipulación manual de cargas con riesgos dorsolumbares.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre equipos con pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre exposición a agentes biológicos.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre exposición a agentes cancerígenos.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre utilización de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre utilización de equipos de protección individual.

! DATO ACTUALIZADO

El Estatuto de los Trabajadores vigente es el **Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre**. El manual original cita el de 1995, que ya fue sustituido.

MÓDULO II

El puente grúa

Para entender qué son los puentes grúa y cómo funcionan, empieza por tres definiciones:

CARGA

Cualquier objeto material que pueda ser elevado por un equipo de trabajo de elevación.

EQUIPO DE TRABAJO DE ELEVACIÓN

Equipo con capacidad para **elevar, transportar y depositar cargas**, incluidos los elementos de anclaje, fijación y soporte.

ACCESORIO DE ELEVACIÓN

Componente que **no forma parte** del equipo, pero permite la **prensión o el amarre** de la carga para manipularla.

UNIDAD I

Definición general de un puente grúa

Los puentes grúa son **máquinas** que, gracias a sus distintos tipos de movimiento, sirven para **elevar, transportar y depositar cargas**: materiales, piezas, bobinas metálicas, etc.

- **En interior:** almacenes industriales, naves de producción, talleres.
- **En exterior:** puertos, almacenamientos al aire libre.

En ambos casos, la elevación, el transporte y el depósito de cargas pueden darse durante el proceso de producción o de almacenamiento.

UNIDAD II

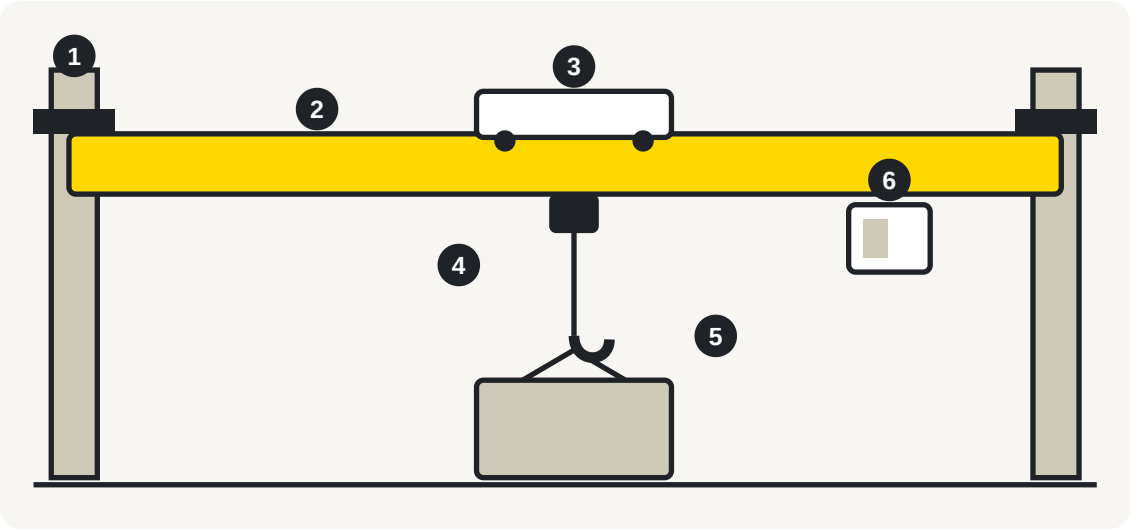
Componentes principales

- **Estructura o chasis.**
- **Camino de rodadura y ruedas de desplazamiento.**
- **Mecanismo de traslación longitudinal** del puente.
- **Movimiento transversal** del carro.
- **Elevación** del gancho.
- **Dispositivos de mando.**

La estructura es metálica, formada por una viga elevada o por varias vigas que forman una «U». Tiene que ser **rígida e indeformable**.

Se desplaza gracias a unas **ruedas encarriladas sobre raíles laterales**, movidas por uno o más motores eléctricos. Sobre la estructura, y con capacidad de moverse a lo largo de ella, va el **carro automotor**, que lleva el **polipasto** para izar las cargas.

Los raíles de traslación están aproximadamente a la misma altura que el carro. Esa altura es la **máxima altura de trabajo** de la máquina.



1. Camino de rodadura (raíles) y ruedas de desplazamiento.
2. Viga puente: estructura rígida e indeformable.
3. Carro automotor con polipasto.
4. Cable de elevación.
5. Gancho con eslingas y carga.
6. Cabina de mando o botonera.

Partes principales de un puente grúa visto de frente.

UNIDAD III

Manejo del puente grúa

El puente grúa se puede manejar de dos maneras:

DESDE CABINA

La cabina va añadida a la estructura del puente. Ofrece **más visibilidad** sobre las cargas y es lo indicado para **cargas voluminosas**.

DESDE EL SUELO

Con **botonera suspendida** o con **mando a distancia** (con cable o sin cable). Cada vez es más habitual y se usa con cargas menos voluminosas. El operador **acompaña la carga en todo momento**.

UNIDAD IV

Verificación del mando con botonera

1 Antes de la puesta en marcha

- Comprueba que **no hay obstáculos** en la zona de rodadura.

- Comprueba que el equipo **responde a los mandos**.
- Ensaya **sin carga y a baja velocidad** todos los movimientos.
- Comprueba el funcionamiento de los **frenos**.
- Comprueba el **limitador de elevación** (final de carrera).

2 Al finalizar la jornada

- La **botonera** queda en el lugar previsto.
- **No se abandonan cargas suspendidas.**
- El **gancho** queda en la parte alta de su recorrido (tercio superior).

UNIDAD V

Elementos de seguridad en trabajos con puente grúa

PARO DE EMERGENCIA

La botonera lleva un dispositivo de paro de emergencia **claramente identificado**, que no permite un rearme involuntario.

FINALES DE CARRERA

En la elevación (superior e inferior), en la traslación del carro (máximo y mínimo) y en la traslación del puente (inicio y final de los raíles). **Frenan o suprimen un movimiento** cuando puede haber un choque entre dos partes de la grúa o con la carga.

AMORTIGUADORES

Amortiguan los choques y **evitan el descarrilamiento** del puente grúa.

LIMITADORES DE SOBRECARGA

Actúan sobre la elevación y **impiden todo movimiento** si hay sobrecarga. Pueden ser manuales (tensiométricos) o electrónicos, que dan más precisión y seguridad.

PESTILLOS DE SEGURIDAD

En los **ganchos** de elevación de cargas.

INTERRUPTOR GENERAL

Corta el suministro eléctrico. Solo se usa en **anomalías graves o emergencias**.

PUESTA A TIERRA

Todos los elementos eléctricos deben tener una puesta a tierra **eficaz**.

PROTECCIONES

Barandillas en los pasos elevados (colectivas) y arnés, casco, guantes, etc. (individuales).

Además, la **carga nominal** debe estar visible en el propio puente grúa.

1 Frenos

Los frenos actúan sobre superficies mecanizadas y deben ser capaces de disipar el calor que producen. Hay frenos para cada mecanismo:

Mecanismo	Requisito del freno
Elevación	Dos frenos, capaces cada uno de sostener **una vez y media la carga admisible**.
Traslación	Freno electrohidráulico para disminuir la velocidad y el movimiento.
Dirección (carro)	Un medio que permita disminuir la velocidad, pararlo y mantenerlo en la posición que pide la maniobra.

UNIDAD VI

Accesorios de elevación: eslingas, aparejos y balancines

Los accesorios de elevación y las eslingas pueden ser de **cuerdas, cables o cadenas**, y también **eslingas planas de banda textil** de fibra sintética.

1 Las cuerdas

- Son elementos textiles cuyo diámetro **no debe ser inferior a 8 mm**.
- Para elevar cargas deben ser de fibras naturales (cáñamo, sisal...) o sintéticas (poliamida, poliéster, polipropileno o polietileno).
- Su **carga de rotura** depende del diámetro, de la calidad y naturaleza de las fibras y de su estado de conservación. **Cuanto menor es el diámetro, más deprisa se deteriora**.

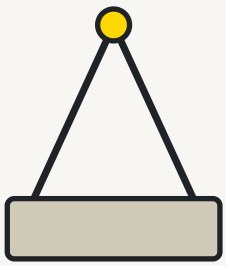
2 Los cables

- Son elementos metálicos formados por varios **cordones** dispuestos en hélice, en una o varias capas, alrededor de un **alma** textil, metálica o mixta. Cada cordón lleva uno o varios alambres de acero.
- Su carga de rotura depende del **número de alambres**, de su sección y de la calidad del acero.
- Se suministran lubricados. Para mantenerlos basta con la **grasa recomendada por el fabricante**.
- **Rechaza el cable** si hay rotura de un cordón, reducción anormal y localizada del diámetro, nudos, etc.

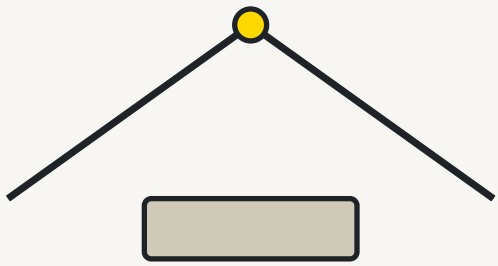
3 Las cadenas

Son elementos metálicos cuyos eslabones pueden formar ángulos muy pequeños entre sí. Frente a cuerdas y cables, las cadenas **pesan más y resisten peor el frío**.

La capacidad de carga de trabajo de una eslinga, sea del tipo que sea, depende del **ángulo que forman los ramales**. En una eslinga de dos ramales, **cuanto mayor es el ángulo, menor es la capacidad de carga**.



Ángulo pequeño
Más capacidad de carga



Ángulo grande (más de 90º)
Menos capacidad de carga

1 A mayor ángulo entre ramales, menor capacidad de carga de la eslinga. Evita superar los 90º.

Cuanto mayor es el ángulo entre ramales, menos carga admite la eslinga.

Al usar eslingas ten en cuenta

- Los **nudos** reducen la resistencia de la eslinga entre un **30 y un 50 %**.
- Las **soldaduras** de terminales, anillos u ojales la reducen entre un **15 y un 20 %**.
- Las uniones con **sujetacables** la reducen un **20 %**.
- Evita, si puedes, que el ángulo entre ramales **supere los 90º**.
- Los ramales de eslingas distintas **no deben montarse uno sobre otro** en el gancho y nunca se apoyan en aristas vivas.
- Antes de izar, **levanta la carga ligeramente** (menos de 10 cm del suelo) y tensa las eslingas a mano para comprobar el amarre y el equilibrio.
- Durante el izado, **no toques las eslingas** y mantén a los trabajadores alejados de la carga.

4 Los balancines

Son perfiles de acero con ojales o ganchos donde se colocan varias eslingas. Permiten **acortar las eslingas** y, con ello, reducir la altura que necesitan los equipos elevadores.

UNIDAD VII

Elementos de unión

ARGOLLAS

De **acero forjado**, con un estribo y un eje ajustado que normalmente se rosca a uno de los extremos del estribo e impide que se abra.

ANILLOS

Tienen formas diversas, aunque su sección recta suele ser **circular**.

UNIDAD VIII

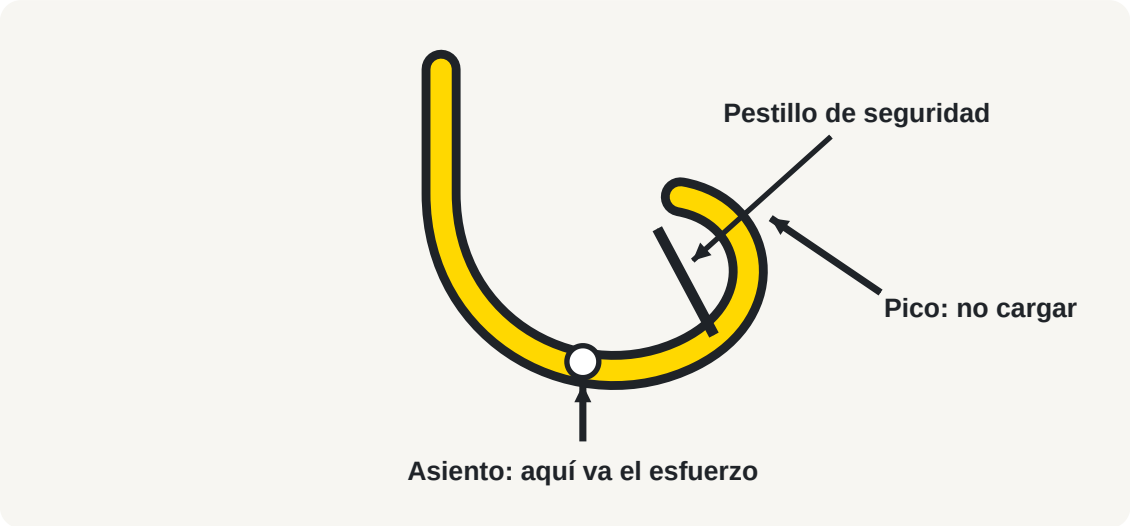
Los ganchos

Son elementos metálicos, normalmente de acero o hierro forjado, que permiten enganchar las cargas con rapidez. Pero corren el riesgo de **desenganche**, así que solo se deben usar ganchos con **dispositivo de seguridad** contra desenganches accidentales.

> **! RECUERDA**
>
> **No deformes un gancho** para intentar aumentar su capacidad de carga. Un gancho doblado **se destruye**.

Al enganchar la carga

- Los esfuerzos los soporta el **asiento del gancho**, no el pico.
- Comprueba que el **dispositivo de seguridad** funciona correctamente.
- Evita los **balanceos** de la carga.



1. La carga se apoya en el asiento del gancho, no en el pico.
2. El pestillo de seguridad evita los desenganches accidentales.

La carga va en el asiento del gancho y el pestillo debe funcionar siempre.

UNIDAD IX

Mantenimiento del puente grúa

- El mantenimiento, la comprobación y la inspección los realiza **personal cualificado** y con formación suficiente.
- De cada puente grúa se lleva un **libro registro** donde se anotan las fechas, las revisiones y las averías.

UNIDAD X

Seguridad en el mantenimiento

- El puente grúa se instala en una zona en la que **no entorpezca** la marcha ni el trabajo de otros puentes que circulen por los mismos caminos de rodadura. Para ello se **aísla el puente y la zona de trabajo** con señalización y topes en los caminos de rodadura.
- La **desconexión total** se hace con el **interruptor principal**.
- Si no es posible, se **bloquean los mandos** para que nadie pueda actuar sobre ellos ni poner el equipo en marcha por accidente.

UNIDAD XI

Participación del gruista en el mantenimiento

Revisión	Frecuencia
Revisión visual de los elementos sometidos a esfuerzos	**Diaria**
Comprobación de los frenos	**Diaria**
Comprobación de posibles desviaciones en el funcionamiento	**Diaria**
Comprobación del pestillo de seguridad del gancho	**Semanal**

UNIDAD XII

Plan de mantenimiento

Las empresas deben establecer **programas de mantenimiento preventivo** basados en las recomendaciones del fabricante o en la experiencia de personas cualificadas. En ellos se identifican las **piezas sometidas a desgaste o críticas**. Las principales piezas de repuesto son:

1. Discos de freno, bobinas o mecanismos del freno.
2. Límites de seguridad.
3. Contactores y kits de contactos.
4. Ruedas del puente y del carro.
5. Cable de izaje.
6. Motorreductores de traslación e izaje.
7. Gancho.

! IMPORTANTE

Las piezas deterioradas las cambia **personal cualificado**. Conviene usar **repuestos originales** para asegurar su intercambiabilidad y el funcionamiento correcto.

UNIDAD XIII

Inspección de los puentes grúa

La frecuencia de las inspecciones depende del **tipo de servicio** del puente grúa, porque no existe una normativa específica que la regule para este tipo de equipos. Los puentes que se usan de forma continua necesitan más atención que los que se usan de forma esporádica.

1 Revisiones periódicas (diarias o mensuales)

1. Inspección visual de los **cables**, para detectar roturas o daños en los alambres.
2. Inspección visual del **gancho**, para detectar deformaciones, roturas o desgaste excesivo.
3. Comprobación de los **límites de izaje** (superior e inferior) y de desplazamiento.
4. Comprobación de **ruidos o vibraciones** anormales.

! IMPORTANTE

Estos cuatro puntos los debe hacer el **operador antes de usar el puente grúa, en cada turno o jornada**, porque se consideran de seguridad.

2 Inspección anual por personal cualificado

Con un servicio normal o habitual, cada año se inspeccionan:

1. El estado de las **conexiones**, el apriete de tuercas, bulones, etc.
2. La rotura, desgaste, deformación u óxido en **rieles y ruedas**.
3. La rotura, desgaste o deformación mecánica en **ejes, rodamientos y cadenas**.
4. El desgaste de los **frenos**.
5. El estado del **tambor de arrollamiento** y de las poleas.
6. El funcionamiento correcto de los **motores**.
7. El estado del **gancho y sus accesorios**.
8. La **instalación eléctrica** de la máquina (desgaste de contactos de contactores, relés, etc.).

ANEXO

Checklist de revisiones del puente grúa

Tabla orientativa. Para cada punto, responde **Sí** o **No**. Cualquier «No» es una anomalía que hay que comunicar.

- La botonera está correctamente identificada en los mandos de control.
- El mando de control tiene un dispositivo de parada de emergencia que corta la corriente del puente, excepto la de los dispositivos de toma de carga.
- La parada de emergencia no puede rearmarse involuntariamente.
- Los aparatos mandados desde el suelo se detienen automáticamente al abandonar el órgano de control.
- El mando de control tiene un bloqueo de seguridad que evita su uso por personal no especializado.
- El puente grúa tiene finales de carrera de elevación superior e inferior.
- Tiene finales de carrera de traslación del carro.
- Tiene finales de carrera de traslación del puente.
- Existe un limitador de sobrecarga y de pares admisibles.
- Existe un dispositivo de seguridad a la salida del motor que detecta fallos para evitar la caída de la carga durante el descenso.
- Todos los elementos bajo tensión están aislados o protegidos en toda su longitud.
- Los ganchos tienen pestillo de seguridad.
- Los cables no presentan desgaste, rotura de alambres, cocas, etc.
- Los cables están perfectamente enrollados en los tambores.
- Los cables no presentan corrosión.
- El puesto de control tiene visibilidad suficiente en todas las direcciones.
- Hay zonas de circulación de cargas delimitadas y señalizadas.
- Los pasillos de circulación están libres de obstáculos y señalizados.
- La carga no se transporta por encima de los trabajadores.
- El operador acompaña la carga durante su manipulación.
- Los desplazamientos del puente sin carga se hacen con el gancho en posición elevada.
- Hay una indicación claramente visible de la carga nominal del puente.
- Los accesorios de elevación (ganchos, cables, cadenas, cuerdas, cintas...) están marcados de forma que se identifiquen sus características esenciales.
- Hay barandillas, pasarelas o líneas de vida en las zonas del puente con riesgo de caída en altura.
- Hay carteles de advertencia de riesgos.

MÓDULO III

Riesgos y medidas preventivas

Este módulo busca que, además de conocer la estructura y el funcionamiento básico de un puente grúa, conozcas los **principales riesgos del puesto de operador**. Verás riesgos específicos y no específicos, en qué tareas o zonas es más probable que aparezcan y qué medidas preventivas evitan que acaben en accidente.

¿Qué son los riesgos y por qué existen?

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales define el riesgo laboral como:

> *«La posibilidad de que un trabajador, en el desempeño de su jornada de trabajo habitual, sufra un determinado daño.»*

Que se produzca el daño depende de las **fuentes de riesgo**: las actividades, instalaciones, máquinas, etc. que hay en una empresa. Si están controladas, no tienen por qué acabar en daño para ti. En tu puesto, según lo que hagas, cómo lo hagas y dónde te coloques, tendrás más o menos riesgos o los tendrás bajo control.

UNIDAD I

Riesgos inherentes al puente grúa

ESPECÍFICO

Desplome de objetos pesados

Incluye el desplome de las cargas, de elementos de las máquinas, de la propia máquina o de sus estructuras de sustentación.

ESPECÍFICO

Golpes por objetos móviles

Pueden venir de las cargas, de partes de la máquina o sus accesorios, o de la propia máquina de elevación.

NO ESPECÍFICOS

Otros riesgos

Atrapamientos, caídas en altura, contactos eléctricos, inhalación de productos tóxicos (en ciertos casos la cabina se desplaza sobre zonas de producción)...

Los riesgos específicos afectan a **todo el personal que está en el radio de acción** del equipo. Los no específicos también pueden afectar al operador.

De forma general, estos riesgos aparecen sobre todo en tres situaciones:

1 Riesgos debidos al uso habitual

Son los derivados de la **caída de las cargas**: sobre todo, del traslado de las cargas (rotura de eslingas, cables defectuosos...) y de la falta o el incumplimiento de las normas.

2 Riesgos resultantes de una utilización indebida

- No respetar los **límites de carga admisible**.
- Pedir a la máquina **prestaciones superiores** a las máximas.
- Usar indebidamente los **dispositivos de seguridad** (limitadores de final de carrera, interruptor general, paro de emergencia).
- Transportar **personas o cargas no autorizadas**.
- Usar el puente grúa como **medio de arrastre**.

> **! PROHIBIDO**
>
> Usar el puente grúa como medio de arrastre está **totalmente prohibido** por sus graves consecuencias. También está prohibido el **tiro oblicuo** para arrastrar una carga: las cargas **siempre se elevan y descienden en vertical**.

3 Riesgos en las operaciones de mantenimiento

Tienen consecuencias muy graves, incluso mortales:

- **Puestas en marcha intempestivas.**
- **Atrapamientos** (riesgos mecánicos).
- **Contactos eléctricos** directos o indirectos.
- **Conexiones indebidas** a la red eléctrica.
- **Caídas en altura.**

UNIDAD II

Medidas preventivas del manejo de puentes grúa

- **No superes la carga máxima** del puente grúa.
- Haz el **mantenimiento** reglamentario y periódico.
- Mantén los **lugares de paso libres de obstáculos**.
- Usa los **accesos previstos**.
- En trabajos sobre el puente grúa, **bloquea los mandos** para evitar movimientos intempestivos y usa obligatoriamente **arnés de seguridad**.

- **No te subas a la carga** para trasladarte.
- **No transportes cargas sobre personas.**
- **No pases por debajo de cargas izadas.**

- **No dejes cargas suspendidas.**
- Evita que el **gancho apoye en el suelo**.

Los EPI habituales en trabajos de elevación son el **casco, el calzado de seguridad, los guantes y las gafas de seguridad**.

UNIDAD III

Medidas preventivas del manejo de elementos auxiliares

Los elementos auxiliares son los accesorios de elevación situados **entre el equipo de trabajo y la carga**: eslingas, cables, cadenas y ganchos.

Elemento	Límite o requisito	Cuándo rechazarlo
Eslingas de poliéster	Coeficiente de seguridad **1/7**. Revisiones periódicas de su estado.	Con rasgaduras, cortes, etc.
Cuerdas	Diámetro **mayor de 8 mm**. Carga de trabajo: máximo **1/10** de la carga de rotura. Revisiones periódicas.	Con defectos detectados en las revisiones.
Cables	Carga de trabajo: máximo **1/6** de la carga de rotura. Revisiones periódicas. Engrasar con la grasa y las instrucciones del fabricante.	Con dobleces, nudos o aplastamientos.
Cadenas	Carga de trabajo: máximo **1/5** de la carga de rotura. Revisiones periódicas.	Con eslabones agrietados, deformados, corroídos o desgastados.
Ganchos	Factor de seguridad de al menos **4** para la carga nominal máxima y de **5** si se transporta material peligroso. **Pestillo de seguridad obligatorio.**	Con grietas, corrosión o deformaciones.

OJALES CON CABLE

Para formar ojales en un cable, usa **al menos tres abrazaderas**, con la parte fija hacia el extremo corto y los tornillos en la rama más larga.

AVISO SOBRE LAS CADENAS

El manual original da dos valores distintos para la carga de trabajo de las cadenas (1/5 y 1/6 de la carga de rotura). Aquí se usa **1/5**, que es el primero que cita. En la práctica manda siempre el **dato del fabricante**.

Para todos los elementos auxiliares

- **Almacénalos correctamente**: no los dejes tirados donde puedan deteriorarse.
- Antes de usarlos, **comprueba que están en buen estado**.

- Deben llevar marcada la **carga de trabajo** y el **marcado CE**.
- La **carga efectiva de trabajo** se calcula multiplicando el peso de la carga por el coeficiente que corresponda al ángulo que forman los ramales.

UNIDAD IV

Consejos para la utilización de las eslingas textiles

- **No sobrecargues** nunca las eslingas.
- **No hagas nudos.**
- No enganches una cinta o eslinga en el **extremo o punta de los ganchos cortantes**.
- No suspendas una carga con una cinta o eslinga **totalmente desplegada**.
- No líes ni entrelaces las cintas o eslingas entre sí con anillas o elementos metálicos.

- Ten en cuenta el **modo de carga** y el **ángulo de inclinación**.
- Ten en cuenta el **centro de gravedad** de la carga para que no se desestabilice.
- **Protege** la cinta o eslinga de las aristas.
- Úsalas a temperaturas entre **−40 ºC y 100 ºC**.
- Si hay exposición a **agentes químicos**, consulta al fabricante.
- **Elimina o reemplaza** las cintas o eslingas con signos claros de deterioro.

UNIDAD V

Utilización por el operador

La figura clave en seguridad cuando se manipulan cargas es el **operador del equipo de trabajo**. Debe cumplir unas condiciones físicas y psíquicas mínimas:

Rapidez para decidir ante imprevistos.	Buena coordinación muscular.
Buenos reflejos.	Aptitud de equilibrio.
Ausencia de vértigo.	Agudeza visual, percepción de relieve y color.
Mayor de 18 años.	

El operador recibe una formación **teórico-práctica** que le capacite para manejar el puente grúa con seguridad. Esa formación se refuerza **cada cuatro o cinco años** (reciclaje).

1 Normas básicas generales

- ✓ **Iza siempre las cargas en vertical.**
- ✓ Si, una vez izada, la carga no está bien colocada, **bájala despacio** y vuelve a colocarla.
- ✓ Si la carga es peligrosa, **avisa al resto de trabajadores** con tiempo para que extremen las precauciones.
- ✓ **Observa la carga en todo momento** durante su manipulación.
- ✓ Cuando trabajes sin carga, deja el **gancho elevado** para librar personas y objetos.

- ✗ **No abandones el mando** mientras haya una carga suspendida del gancho.
- ✗ **No manipules cargas elevadas sobre personas** que estén en el área de trabajo.
- ✗ **No transportes personas** sobre el gancho, las eslingas o las cargas.
- ✗ **No operes** el puente grúa si no estás en perfectas condiciones físicas.

2 Normas específicas según la tarea

Inicio de maniobras

Antes de utilizar el puente grúa, el gruista hace estas verificaciones:

1. Asegúrate de que **no hay ninguna persona** sobre el puente o sobre las vías de rodadura.
2. Verifica que todos los **mandos y controles están en posición cero**.
3. Conecta el **interruptor general** (de cabina).
4. Ensaya **en vacío y a pequeña velocidad** todos los movimientos.
5. Comprueba que los **frenos** funcionan correctamente.
6. En una zona despejada y libre, verifica el **limitador de final de carrera** del elevador.
7. Comprueba la **bocina, la sirena o el sistema sonoro** de advertencia.

Elevación de cargas

- ✓ Antes de levantar la carga, **tensa las eslingas** y levántala ligeramente para comprobar su equilibrio.
- ✓ Si no está bien amarrada o está mal equilibrada, **déjala en el suelo** y sujétala de nuevo.
- ✓ Si ofrece una **resistencia anormal**, no insistas: puede que no esté libre.
- ✓ Eleva en zonas **lo más despejadas** posible.
- ✓ Evita chocar con los **topes**.

- ✗ **Ningún trabajador** debe permanecer encima de una carga suspendida.
- ✗ **No ejerzas tracciones oblicuas** sobre la carga.
- ✗ **No dejes nunca cargas suspendidas sobre el personal.**

Descenso de cargas

- ✓ Deposita la carga cuando **no tenga ninguna oscilación**.
- ✓ La **velocidad de descenso** no debe superar la de elevación.
- ✓ Al depositar la carga en el suelo, procura **no aprisionar las eslingas**.
- ✓ Una vez depositada, **afloja un poco las eslingas** y comprueba que la carga se mantiene estable.
- ✗ **No intentes colocar la carga más lejos** dándole movimientos de balanceo.

Final de las operaciones

1. Coloca el **gancho** en la parte alta de su carrera (tercio superior).
2. Conduce el puente a su **posición de parada**, junto a su acceso.
3. **Bloquea el puente grúa** en su lugar de parada con el dispositivo de frenado.
4. Antes de abandonar la cabina, deja **todos los mandos en posición cero** o de parada.
5. Coloca los **interruptores principales** en posición «abierto» o cero.
6. Avisa al gruista que te releva o al encargado de **posibles fallos** que hayas detectado.

MÓDULO IV

Protecciones colectivas e individuales

UNIDAD I

Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas protegen al **conjunto de trabajadores** frente a los riesgos que no se han podido reducir o evitar. En el puente grúa son protecciones de la máquina que cumplen los requisitos esenciales de seguridad, como **barandillas en el puente, topes de protección y finales de carrera**.

UNIDAD II

Equipos de protección individual

La protección individual es la **última medida** que hay entre el riesgo y el trabajador. Los EPI **no eliminan los riesgos ni evitan los accidentes**, pero minimizan sus consecuencias.

Antes de recurrir a un EPI hay que **evaluar los riesgos** y adoptar las medidas preventivas necesarias, usando si es posible protecciones colectivas que eviten o eliminen el riesgo. Solo cuando eso no es posible se recurre, como último recurso, a la protección individual. En muchos casos es **complementaria** de la colectiva.

1 Definición de EPI

El **artículo 2 del Real Decreto 773/1997** lo define como cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a ese fin.

Quedan excluidos

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes no destinados específicamente a proteger la salud o la integridad física.
- Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- Los EPI de militares, policías y personal de mantenimiento del orden.
- Los EPI de los medios de transporte por carretera.
- El material de deporte.
- El material de autodefensa o de disuasión.
- Los aparatos portátiles para detectar y señalizar riesgos y factores de molestia.

2 Criterios de utilización

Los trabajadores usan EPI cuando hay riesgos que **no se han evitado o eliminado del todo** con medios técnicos (protecciones colectivas) o con procedimientos de organización del trabajo. Ten presentes dos ideas:

- Los EPI son la **última protección física**. La señalización, también importante, solo **informa, advierte u obliga** (por ejemplo, a usar EPI), pero no protege del riesgo.
- En la mayoría de los casos los EPI **no eliminan todo el daño**, pero reducen sus consecuencias. El arnés evita accidentes incluso mortales, pero eso no quiere decir que no sufras daños en una caída.

Según la evaluación de riesgos del puesto, se eligen unos EPI u otros en función de:

- El **riesgo o riesgos** frente a los que hay que proteger.
- Las **partes del cuerpo** que hay que proteger.
- El **tipo de EPI** que debe usar el trabajador mientras esté expuesto al riesgo.

Además, la ley obliga al empresario a **entregar gratuitamente** los EPI en los puestos que lo requieran y a velar por que los trabajadores los usen.

3 Condiciones que deben reunir

- Ser una **protección eficaz** frente a los riesgos.
- No producir **molestias innecesarias** y adecuarse al usuario con los ajustes necesarios.
- No suponer un **riesgo adicional** durante su uso.
- Cuando veas su certificación, debes saber **qué significa y a qué categoría** pertenece.

4 Categorías de EPI

CATEGORÍA I

Diseño sencillo y **protección mínima**. Por ejemplo, guantes para manipular piezas calientes de menos de 50 ºC o calzado contra agentes atmosféricos no excepcionales ni extremos. Debe llevar el **marcado CE** en alguna parte.

CATEGORÍA II

Diseño medio y protección superior a la de categoría I. Son **casi todos los EPI (alrededor del 80 %)**: protección de manos, brazos, pies, piernas, **todos los cascos**, protección del rostro, etc. Cada EPI o su embalaje lleva el **marcado CE**.

CATEGORÍA III

Diseño complejo, para proteger de **peligros mortales o de daños graves e irreversibles**: todos los dispositivos **contra caídas desde altura** y toda la protección respiratoria frente a contaminantes sólidos, líquidos o gases. Lleva **CE XXXX**, con el número del organismo notificado que interviene en la producción.

5 Obligaciones de trabajadores y mandos

- **Trabajadores:** usar y cuidar correctamente los EPI, guardarlos en lugares adecuados después de usarlos e informar a los mandos directos de cualquier anomalía o daño.
- **Mandos:** velar por que los trabajadores dispongan de los EPI necesarios y exigir su uso, sin excepciones, cuando haga falta.

MÓDULO V

Señalización de seguridad

La señalización no la inventó el ser humano: existe en la naturaleza desde siempre. El color llamativo de algunos animales advierte de su toxicidad y el olor de un alimento en descomposición evita que lo comamos. Entender los mensajes de advertencia es algo natural. La diferencia con las señales artificiales es que estas las creamos nosotros y, para que sean efectivas, **su significado debe haberse aprendido antes**.

La legislación actual, sobre todo el **Real Decreto 485/1997**, fija unas pautas mínimas de señalización en los lugares de trabajo. Para ser efectiva, una señal debe tener:

- **Ubicación adecuada.**
- **Distancia justa** hasta quien la recibe para poder verla.
- Ser advertida con **suficiente antelación**.
- Un **conocimiento previo de su significado**.
- Una **única y sencilla interpretación**.

UNIDAD I

Formas de señalización

La señalización puede aplicarse de cinco maneras:

- Mediante **colores**.
- En **forma de panel**.
- Con **señales luminosas o acústicas**.
- Con **comunicación verbal**.
- Con **señales gestuales**, es decir, con gestos.

UNIDAD II

Colores de seguridad

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Prohibición	Comportamientos peligrosos.
Rojo	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación.
Rojo	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización.

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Amarillo	Advertencia	Atención, precaución. Verificación.
Azul	Obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	Salvamento o auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
Verde	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad.

UNIDAD III

Señalización en forma de panel

En la mayoría de los casos, los peligros son **intrínsecos** a los trabajos que se hacen. Se señalizan porque es imposible eliminarlos del todo. La señalización **informa, advierte y obliga, pero no protege por sí misma**: es, sobre todo, una herramienta de concienciación.

Las señales de panel más habituales en el trabajo son:

ADVERTENCIA

Avisan de un peligro.

PROHIBICIÓN

Prohíben un comportamiento peligroso.

OBLIGACIÓN

Obligan a una acción, por ejemplo usar un EPI.

LUCHA CONTRA INCENDIOS

Localizan el material de extinción.

SALVAMENTO O SOCORRO

Indican salidas, puestos de socorro, etc.

UNIDAD IV

Señales luminosas, acústicas y comunicación verbal

1 Señales luminosas o acústicas

Indican un **mayor grado de atención** y suelen asociarse al movimiento de máquinas.

2 Comunicación verbal

- Los trabajadores afectados deben **conocer bien el idioma** que se usa.
- Conviene que la comunicación verbal **sustituya o complemente** a las señales gestuales.

Señalización gestual

Es muy importante en trabajos con puentes grúa: la usan los **gruistas y los señalistas**. Se emplea cuando el gruista tiene **poca visibilidad** y también en operaciones de riesgo especial por el tipo de carga.

Existen normas estatales sobre estos ademanes, y el **Real Decreto 485/1997** recoge además un código de señales.

- Las organizaciones pueden **elegir libremente** el código de señales para sus operaciones de carga y descarga con puentes grúa.
- Lo más importante es que gruistas y señalistas **conozcan y comprendan** el código, para lo que deben recibir formación.
- Con materiales **muy grandes, pesados o peligrosos** hace falta un **recurso preventivo** con formación suficiente en prevención de riesgos laborales. Su misión es vigilar que se cumplen las normas de seguridad en la manipulación mecánica de cargas con puente grúa.

Cifras clave para el examen de puente grúa

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

Carga nominal
Debe estar visible en el propio puente grúa

1,5 veces
Carga admisible que debe sostener cada uno de los dos frenos de elevación

Tercio superior
Posición del gancho al terminar la jornada y al circular sin carga

< 10 cm
Altura a la que se levanta la carga para comprobar el amarre y el equilibrio

90º
Ángulo máximo recomendado entre ramales de una eslinga

30 – 50 %
Pérdida de resistencia de una eslinga por los nudos

15 – 20 %
Pérdida de resistencia por soldaduras de terminales, anillos u ojales

20 %
Pérdida de resistencia por uniones con sujetacables

8 mm
Diámetro mínimo de las cuerdas

1/7 · 1/10 · 1/6 · 1/5
Coeficientes de eslingas de poliéster, cuerdas, cables y cadenas

4 y 5
Factor de seguridad de los ganchos: 4 para la carga nominal y 5 para material peligroso

Pestillo
Obligatorio en todos los ganchos

Diaria / semanal
Revisión de elementos, frenos y desviaciones cada día; pestillo del gancho cada semana

4 puntos
Cables, gancho, límites de izaje y ruidos o vibraciones: los revisa el operador cada turno

4 – 5 años
Cada cuánto se refuerza la formación del operador (reciclaje)

18 años
Edad mínima del operador

80 %
Porcentaje aproximado de EPI de categoría II; los de categoría III protegen de peligros mortales

Vertical
Las cargas siempre se elevan y descienden en vertical: nunca tiro oblicuo ni arrastre

Bibliografía y normativa

Normativa citada en el manual original

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Directiva 89/391/CEE, de 12 de junio de 1989, sobre la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Autoría del manual original

- Nicolás Alonso Llorente y Carmelo González Martínez, técnicos superiores en prevención de riesgos laborales.

¿Has terminado el manual?

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

academia-formacion.com/examen-puente-grua/