MANUAL DEL CURSO · MAQUINARIA

Manual de la grúa hidráulica articulada sobre camión

Sistemas de seguridad, estabilización, maniobra de carga, líneas eléctricas, mantenimiento y revisiones



Lee este manual online, gratis y sin registro

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

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 **Objetivo, definición y riesgos** 2

Unidad I. Objetivo 2

Unidad II. Definición, partes, tipos y aplicaciones 2

Unidad III. Riesgos y factores de riesgo 4

MÓDULO II **Medidas de prevención y protección** 6

Unidad I. Montaje de la grúa en el vehículo portante 6

Unidad II. Sistemas de seguridad del equipo (grúa y chasis) 7

Unidad III. Preparación del funcionamiento de la grúa 8

MÓDULO III **La maniobra de carga** 13

Unidad I. Cuestiones previas: usos, carga y accesorios 13

Unidad II. Entorno de trabajo 15

Unidad III. Normas de seguridad en la maniobra de carga 17

MÓDULO IV **Otros riesgos, EPI, operario y mantenimiento** 21

Unidad I. Recomendaciones frente a otros riesgos 21

Unidad II. Equipos de protección individual 21

Unidad III. El operario 22

Unidad IV. Mantenimiento 23

Unidad V. Revisiones 23

REPASO **Cifras clave para el examen de grúa hidráulica** 24

MÓDULO I

Objetivo, definición y riesgos

UNIDAD I

Objetivo

Este manual explica los **riesgos específicos** de los trabajos con grúas hidráulicas articuladas sobre camión (GHA) y las **medidas de protección y prevención** que debes adoptar al usarlas.

Para ello describe estos equipos, sus tipos y accesorios, los **sistemas de seguridad** que deben incorporar, las normas de utilización, los equipos de protección individual, los requisitos que debe cumplir el operador y las normas de mantenimiento y de marcado.

UNIDAD II

Definición, partes, tipos y aplicaciones

1 Definición

Una **grúa cargadora** (grúa hidráulica articulada) es, según la norma **UNE-EN 12999**, una grúa formada por una **columna que gira sobre una base** y un **sistema de brazos** sujeto a la parte superior de la columna.

Suele ir montada sobre un vehículo comercial (incluido un tráiler) con una capacidad de carga residual significativa. Está diseñada para **cargar y descargar el vehículo** y para otras tareas que indique el «Manual de uso» del fabricante. Si se instala sobre una base estática, se sigue considerando una grúa cargadora.

2 Partes

BASE

Armazón con los **puntos de anclaje** y los **rodamientos** para el giro de la columna.

COLUMNA

Miembro estructural que **soporta el sistema de la pluma**.

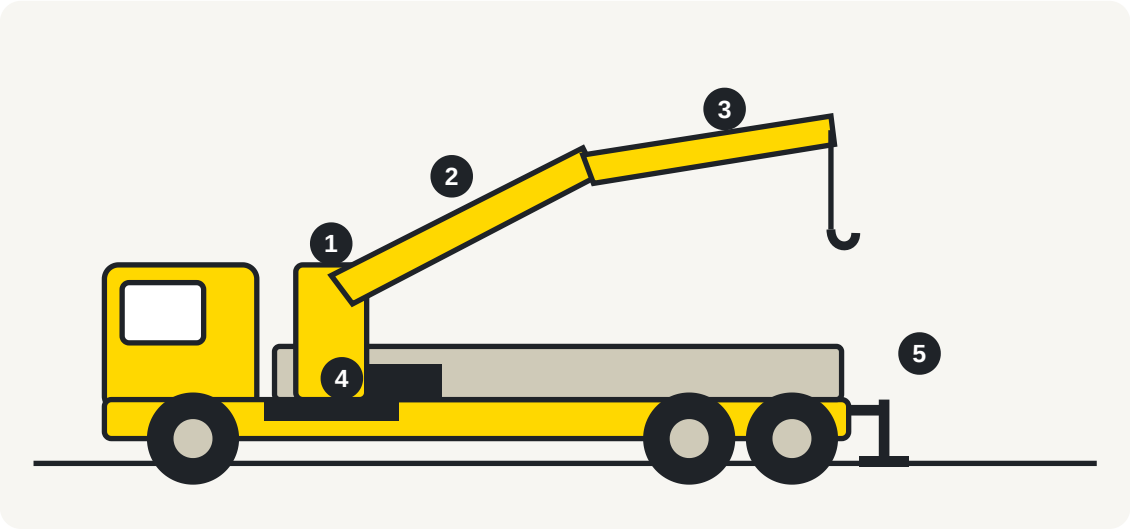
SISTEMA DE BRAZOS

Miembro estructural del sistema de la pluma de la grúa cargadora.

ESTABILIZADORES

Estructura portante conectada al vehículo que da la **estabilidad requerida**.

Pueden llevar un **puesto de mando elevado**: un asiento fijado a la columna o una plataforma sobre la base de la grúa.



1. Columna: soporta el sistema de la pluma.
2. Brazo principal.
3. Brazo articulado y prolongas, con el gancho en el extremo.
4. Base: armazón con los rodamientos para el giro.
5. Estabilizador (viga y gato): da la estabilidad requerida.

Una grúa cargadora montada detrás de la cabina, con una viga y un gato estabilizador desplegados.

3 Tipos

Hay varios tipos de montaje sobre camión: **detrás de la cabina**, en la parte posterior, en el centro del remolque, en voladizo en la parte posterior, etc. También hay montajes sobre bases fijas o sobre otros vehículos.

4 Aplicaciones

Según su diagrama de cargas y lo definido por el fabricante, estos equipos sirven para:

- **Cargar y descargar** el vehículo propio u otro vehículo.
- **Elevar, sujetar y mover cargas** en las posiciones permitidas por su diagrama de cargas, también por debajo del nivel del suelo.
- **Levantar cargas a altura** y sostenerlas para trabajos de montaje: cabrios, vigas metálicas, elementos de hormigón, posicionamiento de vigas y estructuras de un edificio.
- Usar **accesorios autorizados** por el fabricante: jib (tercer brazo articulado), cuchara para material a granel (arena, guijarros), portapalés, pulpos, etc.
- **Transportar cubas de hormigón** a las zonas a hormigonar y soltar la carga en altura. También desplazar el cubilote hasta distintas alturas.
- Elevar cargas desde el suelo a diferentes alturas, por ejemplo **grava a un tejado**, o material de construcción sobre palés desde el propio camión, el suelo u otro camión.
- Posicionar **tuberías** a nivel del suelo o en el interior de zanjas y mantenerlas en posición mientras se unen.

- Manipular cargas pesadas, como **planchas de hormigón prefabricadas**, sobre todo en construcción.
- Sujetar y mover **bombas sumergidas en pozos** para su reparación o sustitución, con ayuda de un cabrestante.

UNIDAD III

Riesgos y factores de riesgo

Los más frecuentes son el **vuelco del vehículo**, la **caída de la carga**, los **golpes** contra objetos o personas, los **atrapamientos** y los **contactos eléctricos indirectos**, entre otros.

Riesgo	Causas
Vuelco del vehículo	Estabilizadores mal colocados o vehículo mal nivelado. Fallo del terreno. Sobrepasar el momento de carga máximo admisible (por ejemplo, al desmontar material). Efecto del viento.
Caída de la carga	Fallo en el circuito hidráulico. Choque de la carga o del extremo de la pluma contra un obstáculo. Rotura de eslingas, cables o elementos auxiliares (ganchos, poleas). Enganche o estrobado mal hechos.
Golpes contra objetos o personas	Manipular la carga cerca de personas o bienes. Rotura de eslingas, cables o elementos auxiliares.
Atrapamiento de extremidades	Entre elementos auxiliares (ganchos, eslingas, poleas). Por la propia carga al depositarla. Por las partes móviles del equipo.
Contactos eléctricos indirectos	Que la estructura o los cables entren en contacto con líneas eléctricas.
Quemaduras	Tocar el distribuidor, las válvulas, tuberías, latiguillos, racores o cilindros del circuito hidráulico, calientes por el aceite. Rotura de un elemento del circuito y salida de fluido a alta temperatura.
Caídas de altura	Subirse al equipo para hacer reparaciones o acceder a puestos de mando auxiliares.
Trauma sonoro	La fuente de energía, normalmente el motor del vehículo.
Inhalación de gases de escape	Monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y hollín del gasóleo, que afectan al operador en el puesto de mando.

1 Riesgos en el transporte

- Circular con las **extensiones y los gatos de apoyo sin retraer** del todo.
- Circular con la grúa desplegada por encima de la carga, **superando la altura máxima** del vehículo.
- No asegurar bien las cargas y los accesorios, o dejar que **sobresalgan** de los límites que permite la legislación.

2 Riesgos en la zona de trabajo

- El movimiento de las **partes móviles** al estabilizar el equipo.
- La **caída de cargas** desde altura o su movimiento.
- El **vuelco del equipo** por pérdida de estabilidad.

MÓDULO II

Medidas de prevención y protección

Las medidas de prevención y protección son las precauciones del **montaje de la grúa sobre el camión**, los **sistemas de seguridad** que deben llevar estos equipos y las **normas de uso seguro** frente a los riesgos que has visto.

UNIDAD I

Montaje de la grúa en el vehículo portante

- El montaje se hace según las **instrucciones del fabricante de la grúa** y las **indicaciones del fabricante del vehículo**.
- Tras un montaje correcto, el vehículo debe ser **estable en toda el área de trabajo** de la grúa. La estabilidad calculada solo es indicativa: se verifica con un **ensayo de carga**.
- Durante el ensayo pueden levantarse del suelo uno o más estabilizadores o una rueda, pero al menos **una rueda bloqueada por el freno de mano** debe seguir en contacto con el suelo. Se hace con el vehículo descargado y sin conductor.
- Según la UNE-EN 12999, la carga de ensayo es como mínimo **1,25 veces la carga nominal**.
- Si la capacidad nominal es menor en algunos sectores del giro, la grúa lleva **limitadores de giro**.

Cuando se han hecho todas las comprobaciones, el taller montador fija una **placa** sobre la grúa o un elemento soporte con:

- Nombre y dirección del instalador.
- Año de la instalación.
- Número de serie de la grúa.
- Número de chasis o matrícula.

Quien entrega el equipo al operario debe **instruirle en el manejo** e informarle de los peligros y los posibles riesgos de accidente. Junto con la grúa, el usuario recibe:

- El **Manual de mantenimiento**.
- El **Manual de instrucciones de uso**, incluidos los suplementos derivados del montaje.
- La **Declaración CE de conformidad** conjunta de la grúa y el montaje, para grúas vendidas en la Unión Europea.

Después, el **propietario** es el responsable de someter la grúa a los controles periódicos que marca la normativa y a un mantenimiento adecuado, para conservar las condiciones de seguridad de su primera puesta en servicio (artículo 3 del Real Decreto 1215/1997).

UNIDAD II

Sistemas de seguridad del equipo (grúa y chasis)

Son dispositivos incorporados al conjunto o a los accesorios que **controlan uno o varios de los riesgos** sin condicionar el proceso operativo. Los más importantes son:

- El limitador de capacidad nominal.
- Los indicadores de capacidad nominal.
- Los limitadores de giro.
- El indicador de nivel.
- El botón de parada de emergencia.
- Las válvulas de sujeción de carga con pilotaje.
- Las mallas protectoras para latiguillos.
- El indicador de transporte.

1 Limitador de capacidad nominal

Las grúas con capacidad nominal de **1.000 kg o más**, o con un momento neto de elevación de **40.000 Nm o más**, deben llevar un dispositivo que **impida automáticamente manejar cargas superiores a su capacidad nominal**, teniendo en cuenta los efectos dinámicos en condiciones normales. También reduce el riesgo de sobrecarga de la estructura, de vuelco del vehículo y de movimientos peligrosos de la carga.

Funciona así: al llegar a la zona de sobrecarga (inestabilidad), todas las funciones que aumentarían el momento de elevación quedan **inhabilitadas**, y el equipo solo permite movimientos hacia las zonas de estabilidad.

- En las grúas con capacidad **menor de 1.000 kg** o momento menor de 40.000 Nm, y sin limitador, las **válvulas limitadoras de presión** deben proteger contra la sobrecarga.
- Si la grúa tiene **cabrestante o tercer brazo articulado**, deben estar incorporados en el sistema del limitador.
- Las soluciones técnicas varían según el modelo: consulta el **Manual de uso del fabricante**.

2 Indicadores de capacidad nominal

- En grúas de 1.000 kg o más (o 40.000 Nm o más): indicador continuo, visual o acústico, que **avise al operador cuando la carga supere el 90 %** de la capacidad nominal.
- Si se **sobrepasa la capacidad nominal**, una señal claramente distinta y también continua avisa de la sobrecarga al operador y a las personas cercanas.
- En las grúas menores y sin limitador, basta un **manómetro claramente marcado**, visible desde el mando, que indique la aproximación a la capacidad nominal.
- En las grúas con **mando a distancia** hace falta además un indicador complementario, visual o sonoro.

3 Limitadores de giro

Si la capacidad nominal es menor en sectores del campo de giro, la grúa debe llevarlos. Tienen **prioridad sobre los mandos** cuando se intenta girar en ese sector con una carga superior a la capacidad nominal o elevar cargas superiores a las capacidades de ese sector.

4 Indicador de nivel

Las grúas con estabilizadores llevan, en **cada puesto de control**, un indicador de nivel para comprobar la inclinación del camión.

5 Botón de parada de emergencia

Al activarlo, **bloquea al instante todos los movimientos** de la grúa. Debe estar en **todos los puestos de mando**.

6 Válvulas de sujeción de carga con pilotaje

Se usan, en todos los circuitos que soportan cargas, para evitar **movimientos incontrolados si se rompe la conducción hidráulica**.

7 Mallas protectoras para latiguillos

Las mangueras hidráulicas con fluido a más de **5 MPa** o a más de **50 °C** y situadas a **menos de 1 m del operador** deben estar protegidas. Vale cualquier elemento que pueda retener o desviar un posible chorro de fluido.

8 Indicador de transporte

Cuando el sistema de brazos se apoya en la plataforma de carga o sobre la carga durante el transporte, debe haber un indicador (por ejemplo, un sensor de ángulo) que **avise al operador cuando la altura de la grúa supere un valor máximo** predeterminado.

UNIDAD III

Preparación del funcionamiento de la grúa

Cumplir estas normas previene la mayoría de los riesgos descritos.

1 Emplazamiento del vehículo

- Evita las **irregularidades del terreno** y, si hace falta, allana la superficie para que la grúa quede **perfectamente nivelada**. Verifica la nivelación antes de empezar.
- Comprueba la inclinación en **cada puesto de control**. Si la burbuja está en el centro del nivel, la grúa está horizontal.
- Si ves que **se hunde algún apoyo**, detén el trabajo de inmediato.
- Si el terreno es **arcilloso** o no da garantías, reparte la carga aumentando la superficie de apoyo con **bases especiales** de alta resistencia, o con una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones.

La superficie de apoyo se calcula de forma aproximada con esta expresión. La fuerza máxima de apoyo está en los datos técnicos de la grúa y la presión máxima permitida sobre el suelo se define según la norma DIN 1054.

! FÓRMULA

Superficie de estabilización A (cm^2) = Fuerza de apoyo F (N) ÷ Capacidad portante del suelo (N/cm^2)

2 Nivelación

No se puede trabajar con la grúa hasta que el vehículo esté **apoyado sobre los estabilizadores y bien nivelado**. Consulta en el Manual de uso la **inclinación máxima permitida** según la configuración y los ángulos de trabajo.

3 Puestos de mando

Pueden ser de estos tipos:

- Mandos desde el **suelo**.
- Mandos desde una **plataforma fija, plataforma giratoria, asiento o cabina elevados**.
- Mandos a distancia por **control remoto**.
- Cabina (no es habitual en España).

Requisitos de los puestos de mando

- Si hay **más de un puesto**, debe haber medios para impedir el funcionamiento simultáneo desde los dos, salvo que los mandos estén unidos mecánicamente.
- El puesto para la **extensión del estabilizador** debe dar al operador perfecta visibilidad del movimiento.
- El operador no debe poder ser **aplastado ni tener la ropa atrapada** por las partes móviles. Si no se pueden instalar resguardos, se aplican las distancias de seguridad de las normas (NTP-869). Si tampoco es posible, se colocan indicadores de advertencia del riesgo (UNE-EN 12999:2009).

Plataformas de mandos en alto

- Según el RD 486/1997 y el RD 1215/1997, **a partir de 2 m** de altura de trabajo hay que tomar precauciones para impedir la caída del operador.
- Durante el funcionamiento, el operador está protegido contra el **atrapamiento** con las partes móviles. Si hace falta, con resguardos o limitación del ángulo de giro.

Asientos elevados

- Los mandos o la configuración de la grúa en posiciones predeterminadas **no deben impedir el acceso** al asiento.
- El asiento lleva medios para **impedir la caída** del operador en posición de trabajo. Si hay protecciones laterales, tienen una altura mínima de **100 mm** desde la base del asiento (UNE-EN ISO 5353:1999).

- Debe haber una **plataforma para los pies**, de al menos 160 × 300 mm para cada pie.
- **No se puede operar la grúa** desde otra posición que no sea el asiento en alto.

Acceso y salida de los puestos elevados

- Soporte simultáneo en **tres puntos**: dos manos y un pie, o dos pies y una mano.
- Una **salida segura** en todas las configuraciones de servicio de la grúa.
- Pasamanos y agarraderos **sin aristas vivas** y, preferiblemente, de sección circular.
- Peldaños de escala de **300 mm** de ancho como mínimo (150 mm solo si el espacio no permite más).
- Ángulo de las escalas de **75 a 90 grados** sobre la horizontal.
- Plataformas y escalones **antideslizantes**.
- Los datos dimensionales están en el anexo L de la UNE-EN 12999:2009 y en la UNE-EN 13586:2005+A1:2008.

4 Mandos

- La disposición de los mandos y los símbolos **cambia de un equipo a otro**: consulta el Manual de uso para familiarizarte con cada uno.
- Hay mandos **bidireccionales** y **multidireccionales** (joystick). Todos **vuelven a la posición neutra** al soltarlos.
- Los símbolos de cada función están marcados de forma permanente y bien visible.
- Las palancas están protegidas contra un **accionamiento involuntario**.
- Las palancas bidireccionales siguen la secuencia de funciones **desde la base de la grúa hasta el dispositivo de manejo de la carga**. Las de puesta en posición van separadas por un espacio o se distinguen claramente de las demás.

5 Sistema de apoyos

- Si el cálculo de estabilidad lo permite, se puede trabajar **sobre ruedas**. Entonces los fabricantes suelen recomendar **más presión de inflado** que circulando: corrígela antes de pasar de una situación a otra.
- Si el cálculo no lo permite, usa **vigas y gatos**. Al extenderlos, elige un puesto de mando desde el que veas toda su zona de movimiento. **Nunca pierdas de vista** los componentes que se mueven.
- En la zona de movimiento de vigas y gatos **no debe haber personas ni objetos**; respeta las distancias mínimas de seguridad (NTP-869).
- Sobre **asfalto**, asegúrate de no apoyar el vehículo sobre huecos o cavidades, como la boca de una alcantarilla.
- Con apoyo en neumáticos, **bloquea la suspensión** del vehículo para mantener la horizontalidad del chasis, deja puesto el freno de mano y **calza las ruedas**.
- Si el vehículo lleva **gatos o extensiones adicionales**, sácalos: si no, puede volcar.

- ✕ **No eleves el vehículo** al apoyar los gatos: se sobrecargan y se reduce el efecto de frenado. Los cilindros solo compensan el momento de vuelco.

6 Viga del estabilizador

- ✓ En grúas de 1.000 kg o más (o 40.000 Nm o más), la **estabilidad del vehículo** está incluida en el sistema de sobrecarga.
- ✓ Las extensiones llevan **marcas** (por ejemplo, amarillas) que muestran cuándo están bien desplegadas. Los cálculos de estabilidad suponen los gatos totalmente extendidos.
- ✓ En grúas sobre camión con limitador de capacidad nominal que necesitan estabilizadores, el limitador **supervisa la posición de los estabilizadores** y la capacidad de la grúa depende de ella (UNE-EN 12999:2009).
- ✓ Las **extensiones manuales** llevan agarraderos, bloqueos para las posiciones de trabajo y de transporte, y topes de extensión.
- ✓ Las **extensiones hidráulicas** llevan bloqueo en la posición de transporte y también en la de trabajo, si los cilindros no resisten las fuerzas durante el manejo de cargas.
- ✕ **No empujes ni arrastres objetos** con los estabilizadores hidráulicos.

7 Gato del estabilizador

- ✓ El cilindro lleva **medios de apoyo** sobre el suelo (por ejemplo, platillos) y se ajusta a desniveles de hasta **10º**.
- ✓ Hay gatos **fijos** o **giratorios**, con basculamiento manual o hidráulico.
- ✓ Si el gato bascula, lleva **dispositivos de bloqueo** (por ejemplo, pasadores) en las posiciones de trabajo y de transporte.
- ✓ En el radio de giro de un gato pivotante **no debe haber ni el operador ni otras personas**.

8 Posición de trabajo y despliegue de la grúa

La grúa está lista para trabajar cuando:

1. Las **extensiones** están aseguradas con pernos y pasadores.
2. El vehículo está **apoyado correctamente** sobre los estabilizadores.
3. En la zona de movimiento **no hay personas ni objetos**.
4. Todos los movimientos están en el **campo visual** del operador.
5. Las **condiciones meteorológicas** lo permiten.
6. Estás en el **puesto de mando adecuado** para el caso.
7. Respetas la **secuencia de despliegue** del Manual de uso, porque cada equipo se pliega y despliega de forma distinta.

8 Has comprobado la **parada de emergencia** en cada puesto de mando y el limitador e indicador de carga.

> **! VIENTO Y TORMENTA**
>
> Con viento de **más de 50 km/h** no se puede garantizar la seguridad: no pongas la grúa en marcha o párala. Lo mismo si se acerca una **tormenta**.

Según el tipo de mando

- **Desde el suelo:** pon el brazo principal en posición de trabajo desde el puesto situado **en el lado opuesto al apoyo del brazo**. Desde el puesto equivocado hay grave riesgo de accidente por el brazo de carga. **No extiendas las prolongas** hasta que la grúa esté desplegada.
- **Radiocontrol:** elige un emplazamiento **fuera de la zona de peligro**. Si estás en la zona de movimiento, hay grave riesgo de accidente.
- **Asiento elevado:** coloca el brazo de carga en posición de trabajo desde el propio asiento.
- **Puesto elevado:** pon el brazo en posición de trabajo desde el puesto del suelo, en el lado opuesto al apoyo del brazo. Si no, hay grave riesgo por bajada o giro del brazo principal.

MÓDULO III

La maniobra de carga

Antes de cualquier maniobra de carga, el operador debe conocer y tener en cuenta los **usos previstos por el fabricante**, las **características de la carga**, la **posición de trabajo** más adecuada y las características de los **accesorios** complementarios.

UNIDAD I

Cuestiones previas: usos, carga y accesorios

1 Usos previstos

La grúa se usa, dentro del margen de su **diagrama de capacidad de carga** y según lo definido por el fabricante, para **elevar, transportar, sostener y depositar** cargas. Son usos permitidos por los fabricantes: cargar y descargar el vehículo propio u otro, elevar y mover cargas en las posiciones del diagrama (también por debajo del nivel del suelo), levantar cargas a altura para montaje, usar accesorios autorizados (jib, cuchara, portapalés, pulpos) y transportar cubas de hormigón.

Si el manual de un equipo auxiliar o las instrucciones del usuario permiten usos contrarios al manual de la grúa (excavar, tracción en oblicuo...), **manda el manual de instrucciones de la grúa**.

! ESTÁ PROHIBIDO

- × **Presionar contra obstáculos** o cargas.
- × **Tirar, arrancar** y toda **tracción en oblicuo**.
- × Sujetar cargas en puntos distintos a los previstos.
- × **Excavar con la cuchara.**
- × Transportar personas sin adoptar las medidas que exige la legislación.

2 Conocimiento de las características de la carga

Una maniobra segura exige **conocer el peso de la carga**. Si no lo conoces, obtén una aproximación **por exceso**: cúbicala y aplícale un peso específico (por ejemplo, entre 7,85 y 8 kg/dm³ para el acero y 2,5 kg/l para el hormigón). Suma también el peso de los **elementos auxiliares** (cucharas, cubas, pinzas).

! EJEMPLO

Masa de una cuba de 500 litros de hormigón: densidad (2,5 kg/l) × volumen (500 l) = **1.250 kg**.

Una vez conocido el peso, el gruista comprueba con el **diagrama de cargas** (en una placa de la propia grúa y en el Manual de uso) que el equipo es adecuado.

- En **rescates de vehículos accidentados**, desmantelamientos, etc., maniobra con mucha atención: si la carga está aprisionada y la tracción no es vertical, el **ángulo de tiro** puede provocar un momento de carga superior al máximo admisible.
- Evita las **oscilaciones pendulares**: con cargas grandes pueden llegar a poner en peligro la estabilidad de la máquina.
- Mueve la carga de forma **armoniosa, sin movimientos bruscos**. La suavidad influye más en la estabilidad que la rapidez o la lentitud.

3 Posiciones de trabajo de la grúa

Los manuales de uso indican las posiciones de trabajo más adecuadas para cada equipo y accesorio (jib, cabrestante...). En general:

- Haz solo los **movimientos permitidos por los diagramas de carga**.
- Haz movimientos **suaves y uniformes**.
- A medida que aumentan la inclinación (**más de 60º**) y la altura de elevación, aumenta la **desviación lateral** del brazo de carga.
- Con el brazo de carga a **más de 80º**, si se sobreextiende el brazo articulado, puede desviarse lateralmente o hacia atrás. Conoce los diagramas y los manuales para localizar las posiciones peligrosas.
- Si hay zonas de posible inestabilidad y la geometría permite llegar a ellas, la grúa debe llevar un **limitador de desplazamiento** que impida el paso (salvo en los movimientos a posición de transporte).

4 Accesorios

La grúa puede llevar portapalés, grapas, cucharas, ventosas, cubos de hormigón, etc. Al usarlos:

- Su tamaño y capacidad deben ser **adecuados a la capacidad de la grúa**.
- **Resta el peso del dispositivo** a la carga máxima de la grúa.
- La capacidad de la grúa queda limitada por la **menor capacidad** del dispositivo: revísala antes de empezar.
- El fabricante del accesorio pone el **marcado CE**, indica su peso y entrega la **Declaración CE de conformidad** y su Manual de uso.
- A veces hay que calcular masas de forma aproximada: tierra, hormigón, etc.
- Las **prolongas manuales** llevan marcada su capacidad máxima (Max XXX kg).
- Las mangueras hidráulicas de los equipos intercambiables deben diseñarse, identificarse o ubicarse para **evitar conexiones incorrectas** (por ejemplo, con conexiones identificadas por colores).

UNIDAD II

Entorno de trabajo

Antes de maniobrar hay que tener en cuenta el lugar: la **zona de trabajo**, la **señalización de maniobras**, las **distancias de seguridad** y la proximidad a **líneas eléctricas aéreas**.

1 Zona de realización del trabajo

Es todo el espacio que cubre la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Debe estar:

- ✓ **Libre de obstáculos** y delimitada para impedir el paso de personal mientras dure la maniobra.
- ✓ Sin árboles, postes, tendidos eléctricos u otros objetos que **obstaculicen** las funciones de la grúa.
- ✓ Sin otros trabajos en el área de movimiento, para no poner en peligro a otras personas.
- ✓ Con el operador y la grúa **lo más cerca posible** del lugar de trabajo.

- ✗ Las carreteras y caminos que cruzan el área se **cierran** mientras se usa la grúa.
- ✗ **Está prohibido circular** por el área a cualquier persona que no esté implicada directamente (el operador y quien dirige la maniobra).
- ✗ **Está prohibido permanecer bajo una carga suspendida**, incluidos el operador y el encargado de la maniobra. La grúa lleva placas que lo advierten.

- ✓ Todos los movimientos, en carga, descarga, montaje y desmontaje, deben estar en el **campo visual del operador**. **No pierdas nunca de vista la carga.**
- ✓ Si no puedes controlar toda la zona, te guía una **persona cualificada con señas**, usando siempre códigos normalizados que conozcan operador y encargado de señales.
- ✓ Al amanecer, al anochecer y en la oscuridad, **ilumina la zona** artificialmente.
- ✓ Si no puede evitarse pasar cargas sobre personas, emite **señales previamente establecidas**, normalmente sonoras, para que se pongan a salvo.
- ✓ En un lugar de **acceso público**, como una carretera, el vehículo-grúa lleva luces intermitentes o giratorias de color amarillo auto en su plano superior, encendidas solo el tiempo necesario.

2 Señalización de las maniobras

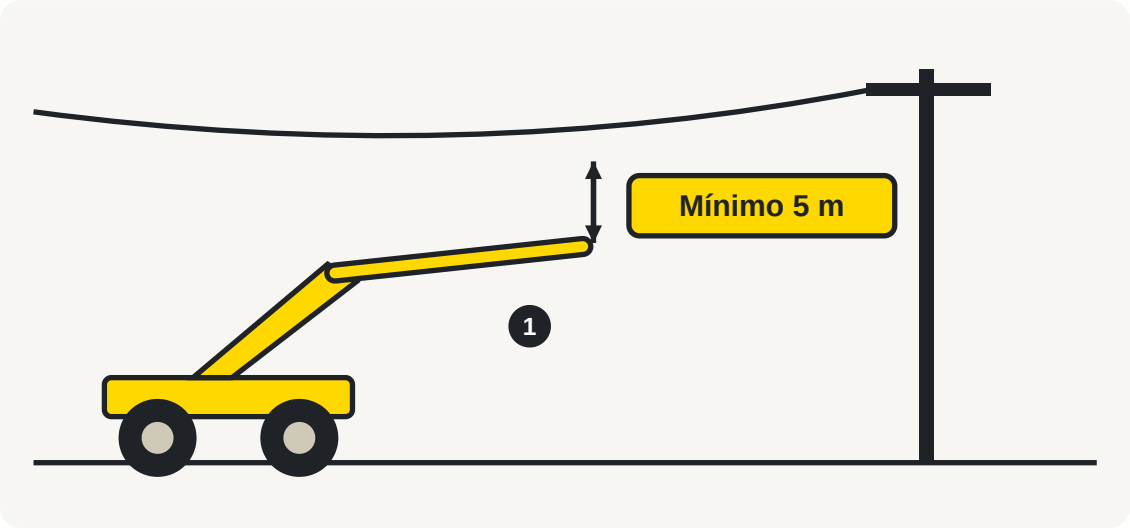
- ✓ Si la grúa forma un grupo de equipos y la maniobra es conjunta, hay un **encargado** con formación y capacidad para dirigirla. Puede tener uno o varios ayudantes.
- ✓ El gruista **solo obedece al encargado de maniobra** y a sus ayudantes, que se identifican fácilmente por distintivos o atuendos.
- ✓ Si se necesitan **señales gestuales** porque el gruista no puede estar cerca de la carga, siguen como mínimo el **Anexo VI del RD 485/1997**. Con mando a distancia el gruista suele ver bien la maniobra.
- ✓ Pueden ampliarse con los ademanes de la **UNE 58000:2003**, más específica de elevación y transporte. Si hay contradicción, **prevalecen las señales de la disposición legal**.

3 Distancias de seguridad

Evita situaciones en las que el operador u otras personas puedan ser **aplastados** por la grúa, los gatos o la carga. No se consideran peligrosas si se respetan las distancias mínimas de seguridad y la siguiente parte más grande del cuerpo tampoco puede llegar a la zona de trabajo.

4 Trabajos cerca de líneas eléctricas

- Mantén las **distancias mínimas** a las líneas de alta tensión. Si no es posible, las líneas deben **desconectarse**.
- Por la disposición y la altura de una línea **no se deduce su voltaje**. Si no lo conoces, la distancia mínima entre la grúa y los cables no será inferior a **5 metros**, también para todos los dispositivos y complementos de la grúa.
- Recuerda que el **viento mueve los cables** y que los brazos de la grúa pueden oscilar, también hacia arriba, con movimientos bruscos. Un simple acercamiento involuntario puede provocar un **arco voltaico**.
- Respeta también las distancias a líneas de **ferrocarriles y tranvías**. Las distancias a líneas aéreas de alta tensión están en la Guía Técnica del **Real Decreto 614/2001** sobre riesgo eléctrico.



1. Si desconoces el voltaje de la línea, mantén al menos 5 m entre la grúa (y todo lo que lleve montado) y los cables.

Con voltaje desconocido, mantén 5 metros como mínimo.

! SI LA GRÚA TOCA UNA LÍNEA EN TENSIÓN

Estas son las normas del gruista.

1. **Mantén la calma y no te muevas.**
2. Avisa a las personas de alrededor para que mantengan la **distancia de seguridad**.

3. La distancia mínima al vehículo, al aparato, a la carga o a líneas derribadas es de al menos **10 m** (zona de influencia).
4. No abandones **de ningún modo** el puesto de mando elevado, el asiento elevado, la cabina del conductor o la superficie de carga. **No toques ningún objeto.**
5. Si tienes que salir de la zona de influencia, hazlo **solo saltando** y, por la tensión de paso, con las **piernas cerradas**.
6. No toques el aparato, la carga ni las líneas derribadas.
7. Ordena enseguida que se **desconecten las líneas** en tensión.
8. Antes de **rescatar a personas** que estén en el circuito eléctrico, desconecta la línea.

UNIDAD III

Normas de seguridad en la maniobra de carga

1 Normas generales

- El **estrobado** se hace con un reparto homogéneo de la carga, para que la pieza quede en **equilibrio estable**. Usa **cantoneras** para evitar el contacto de los estrobos con aristas vivas.
- El ángulo entre los estrobos **no superará nunca los 120º** y debe procurarse que sea **inferior a 90º**. Comprueba en las tablas que la carga útil para ese ángulo es mayor que la real.
- Todos los elementos auxiliares (eslingas, ganchos, grilletes, ranas...) deben tener capacidad suficiente para **soportar sin deformarse** las solicitaciones.
- **Desecha los cables** cuyos hilos rotos, contados en un tramo de longitud inferior a ocho veces su diámetro, superen el **10 %** del total.

2 Operaciones de carga

- Ten en cuenta las indicaciones de manutención de la carga y de los órganos de prensión: puntos de enganche, centro de gravedad, posición...
- **Asegura la carga.** Su peso debe ser conocido; si no hay datos, **calcúlalo o estímalo**.
- Comprueba que la carga **puede moverse libremente** y no está anclada, adherida por congelación o sujeta de otro modo.
- **Límpiala de nieve y hielo** antes de levantarla: las cargas húmedas o con hielo pueden resbalar.
- **Levanta siempre por la vertical de su centro de gravedad.**
- Antes de cualquier movimiento, asegúrate de que **no hay nadie en la zona de peligro**. Si alguien entra, **interrumpe de inmediato** y no reanudes hasta que todos hayan salido.
- Establece **toda la secuencia de operaciones** antes de empezar. Informa a los auxiliares, al señalista y a las personas de alrededor.

- Los movimientos, la trayectoria de la carga y la propia carga deben estar en tu **campo visual**. Si no, trabaja con un encargado de señales.
- No hagas otras actividades que te distraigan (por ejemplo, **telefonear**).
- Con **mando a distancia**, no sueltes de la mano la consola.
- Si se presenta un peligro repentino, **interrumpe de inmediato** todos los movimientos.

Reasentar los gatos estabilizadores

Para evitar sobrecargar los estabilizadores al cargar o descargar el propio vehículo, puede hacer falta volver a asentar los gatos. Solo se permite:

- **Sin carga.**
- Con los brazos de extensión **retraídos**.
- Con el brazo de carga **depuesto sobre la superficie de carga** o en posición de transporte.

3 Enganche y desenganche de la carga

En ambos casos, primero se pone el brazo de carga en posición y se detienen los movimientos de la grúa.

Por personal auxiliar

1. El auxiliar **no entra en la zona de peligro** hasta que el operador lo autoriza.
2. Engancha o desengancha solo con la grúa **en total inactividad** y autorizado por el operador.
3. Una vez hecho, el auxiliar **abandona la zona de peligro**.
4. Solo entonces pueden volver a hacerse movimientos con la grúa.

Por el operador

1. El operador entra en la zona de peligro.
2. **Desconecta la grúa** en el puesto de mando o en la consola emisora del mando a distancia.
3. Engancha o desengancha la carga.
4. Sale de la zona de peligro.
5. **Conecta la grúa.**

4 Descenso de la carga

- En grúas **sin limitador** de capacidad nominal, no aumentes el alcance al descender: puede producirse un descenso incontrolado. Si tienes que hacerlo, vigila el indicador de capacidad nominal.
- El lugar para depositar la carga debe estar **libre de obstáculos**.

- Deposita las cargas **solo sobre suelo plano y firme**, con una base adecuada si hace falta.
- Antes de soltar el órgano de prensión, comprueba que la carga está **bien apoyada y estable**.

- **No deposites la carga sobre nieve o hielo.**
- No la deposites en **bordes del terreno, zonas irregulares, taludes, agujeros o fosas**.

Si tienes que dejar la grúa sin vigilancia

1. **Deposita la carga.**
2. **Estiba el brazo** de carga como es debido.
3. **Desconecta la grúa.**
4. **Asegúrala** contra una puesta en marcha no autorizada.

Antes de **reanudar** el trabajo, comprueba si entretanto alguien ha manipulado la grúa sin autorización. Debe estar garantizado que se puede seguir trabajando con seguridad.

5 Al finalizar un trabajo

Presta atención a tres operaciones: **plegar la grúa** a la posición de transporte, **retraer los estabilizadores** y **empezar la marcha**.

Plegado de la grúa a la posición de transporte

- Las grúas con panel de mando a nivel del suelo o con mandos en alto se pliegan **desde el mando a nivel de suelo**, en el lado opuesto al apoyo del brazo de carga.
- Con mando a distancia, mantén una **distancia de seguridad** fuera del alcance de los brazos.

Retracción del sistema estabilizador

- **No retraigas el estabilizador** hasta que el brazo de carga esté en posición de transporte. Si hay un estabilizador adicional, retráelo también.
- Elige un puesto de mando desde el que veas toda su zona de movimiento. **No pierdas de vista** los componentes que se mueven y no dejes personas ni objetos en esa zona.
- Las vigas y los gatos se introducen **individualmente en cada lado**, cambiando de puesto de mando.
- Debe verse claramente si el dispositivo de bloqueo está **bloqueado o desbloqueado**. Desde la posición de conducción debe poder comprobarse que los estabilizadores están en posición de transporte (espejos, avisos luminosos o sonoros). La UNE-EN 12999:2009 exige solo aviso luminoso, pero el sonoro añade seguridad.

- **No empujes ni arrastres objetos** con los estabilizadores hidráulicos.

Antes de iniciar la marcha

Cada vez, comprueba el aseguramiento de la grúa y del sistema estabilizador y controla si:

1. Se ha **manipulado la grúa sin permiso**.
2. Los gatos y las vigas están **totalmente retraídos y asegurados**.
3. La grúa (bomba hidráulica) está **desconectada**.
4. La grúa está en **posición de transporte** o, si está depuesta sobre la superficie de carga, asegurada contra desplazamientos laterales.
5. Si el brazo descansa sobre la superficie de carga, la altura total cambia: comprueba que el **indicador de transporte esté apagado**.
6. Si el cabrestante, los órganos de aprehensión o los equipos auxiliares **sobresalen de la anchura** del vehículo, quítalos y estíbalos con seguridad.
7. La **carga está bien asegurada**. La serie de normas UNE-EN 12195 fija las condiciones de los dispositivos de sujeción de la carga en vehículos de carretera (cintas, cadenas y cables de amarre).
8. El conductor conoce la **altura total, los pesos por eje y el peso total** del vehículo, con la grúa, los equipos auxiliares y la carga.

MÓDULO IV

Otros riesgos, EPI, operario y mantenimiento

UNIDAD I

Recomendaciones frente a otros riesgos

Los aspectos fundamentales son el vuelco de la grúa, las caídas de altura, las quemaduras, el ruido y la inhalación de gases de escape.

VUELCO

No operes con la grúa si hay viento por encima del definido en el manual del fabricante, si **amenaza tormenta** o si la temperatura ambiente está **fuera del rango** que indica el manual.

CAÍDAS DE ALTURA

No trepes al aparato, salvo para acceder a los puestos de mando y a los mandos de emergencia, y siempre por los **medios de acceso y salida** definidos.

QUEMADURAS

Conductos, mangueras, válvulas, palancas, acoplamientos, cilindros, motores oleohidráulicos y bombas se calientan. Si hay **fugas de aceite**, para el equipo y repara la avería. El escape del vehículo debe estar protegido o calorifugado, o mantener distancia suficiente.

RUIDO

La fuente principal es el motor del vehículo. Se aplica el **RD 286/2006**. Si usas protectores auditivos, ten en cuenta que pueden **enmascarar las señales acústicas**. Alejarte con mando a distancia reduce la exposición.

GASES DE ESCAPE

Monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y hollín pueden afectarte en el puesto de mando. Si no compromete la estabilidad, **no dirijas el escape hacia los puestos de mando**. El mando por radio elimina el riesgo. Se aplican el RD 374/2001 y el RD 773/1997.

UNIDAD II

Equipos de protección individual

Además de los dispositivos de seguridad y las medidas preventivas, según la evaluación de riesgos de cada situación se usan estos EPI:

CUERPO

Ropa de trabajo y **chaleco reflectante**.

CABEZA

Casco de seguridad.

ROSTRO Y VISTA

Pantallas de protección del rostro o, en su caso, **gafas** protectoras.

OÍDOS

Auriculares o cascos de protección auditiva.

PIES

Calzado de seguridad con refuerzos metálicos.

MANOS

Guantes de seguridad.

UNIDAD III

El operario

El manejo de la grúa requiere **habilidad, conocimientos y experiencia**. Solo debe confiarse a personas que sean:

- **Física y psíquicamente aptas**: descansadas, no alcoholizadas ni bajo la influencia de drogas o medicamentos.
- Capaces de operar la grúa **con responsabilidad**.
- Dotadas de los **conocimientos, la formación y la información** adecuados en el uso de la grúa y en el estrobado, si es el caso.
- Capaces de demostrar que han recibido la información necesaria y que **conocen el manual de uso** de la grúa y de sus accesorios.

Las maniobras conllevan grandes responsabilidades. Solo deben hacerlas personas **sin contraindicaciones físicas** (limitación de la vista o el oído, tendencia al vértigo, otros impedimentos), con **rapidez de decisión y de reacción** y con los conocimientos técnicos precisos.

- Un **examen médico y psicotécnico** cuidadoso permite una selección previa. La especialización exige además un período de **instrucción teórica y práctica** como ayudante de maquinista cualificado, con resultado positivo.
- Debería haber **constancia escrita** de la formación específica recibida y la **autorización escrita del empresario**, en su caso, para manejar el equipo.
- La mejor postura es **sentado** (o, si no, de pie-sentado). En máquinas con asiento en alto es esencial un **asiento cómodo** que dé la máxima visión de todas las operaciones de izado.
- Los controles deben estar **al alcance del gruista**, para accionarlos sin esfuerzos innecesarios.

UNIDAD IV

Mantenimiento

1 Mantenimiento general

- Se hace según las indicaciones del fabricante y el **Manual de mantenimiento**.
- El **propietario** debe garantizar que el equipo conserva las mismas condiciones de seguridad que en su primera puesta en servicio (artículo 3 del RD 1215/1997).
- Si el equipo debe tener un **diario de mantenimiento**, debe estar actualizado (Anexo II.1.15 del RD 1215/1997).

2 Controles diarios

Haz cada día un control de la grúa y su montaje para detectar a tiempo defectos, daños u otras anomalías visibles. Comprueba:

- Los **racores, tuercas, tornillos** y todos los elementos del sistema hidráulico: defectos o **fugas de aceite**.
- La **suavidad de los mandos** y que vuelvan a su posición inicial.
- Posibles **fisuras** en la estructura, los accesorios, los ganchos, los seguros y los dispositivos de elevación (cable, etc.).
- Antes de manejar la grúa, los **dispositivos de seguridad**: parada de emergencia, seguro de sobrecarga, etc.

UNIDAD V

Revisiones

El **artículo 4 del Real Decreto 1215/1997** establece que los equipos de trabajo sometidos a influencias que puedan deteriorarlos y generar situaciones peligrosas deben tener **comprobaciones y, en su caso, pruebas periódicas**. Además, deben hacerse **comprobaciones adicionales** tras acontecimientos excepcionales: transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso.

- La Guía técnica del INSST para la utilización de equipos de trabajo especifica las comprobaciones para cada tipo de equipo. Las **grúas hidráulicas articuladas** están incluidas.
- Los resultados se **documentan** y están a disposición de la autoridad laboral.
- Se **conservan durante toda la vida útil** del equipo.

Cifras clave para el examen de grúa hidráulica

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

1.000 kg / 40.000 Nm
Capacidad o momento a partir del cual la grúa lleva limitador de capacidad nominal

90 %
Carga a partir de la cual el indicador avisa al operador

1,25 ×
Carga de ensayo mínima respecto a la carga nominal (UNE-EN 12999)

50 km/h
Velocidad del viento a partir de la cual no se garantiza la seguridad

2 m
Altura de trabajo a partir de la cual hay que impedir la caída del operador

5 m
Distancia mínima a una línea eléctrica de voltaje desconocido

10 m
Zona de influencia si la grúa toca una línea en tensión

120º / 90º
Ángulo máximo entre estrobos / ángulo que conviene no superar

10 %
Hilos rotos en 8 diámetros de cable a partir de los cuales se desecha

5 MPa · 50 ºC · 1 m
Mangueras protegidas: presión, temperatura y distancia al operador

10º
Desnivel del suelo al que debe ajustarse el cilindro del estabilizador

100 mm
Altura mínima de las protecciones laterales del asiento elevado

160 × 300 mm
Plataforma mínima para cada pie del operador en asiento elevado

300 mm
Anchura mínima de los peldaños de las escalas de acceso

75º – 90º
Ángulo de las escalas de acceso sobre la horizontal

3 puntos
Apoyo simultáneo para subir y bajar de los puestos elevados

2,5 kg/l · 7,85 kg/dm³
Pesos específicos orientativos del hormigón y del acero

Sin carga
El único momento en el que se pueden reasentar los gatos estabilizadores

Bibliografía y normativa

Normativa citada en el manual original

- 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 486/1997, de 14 de abril, sobre seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección frente a los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Notas Técnicas de Prevención NTP 868 y NTP 869 del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Normas técnicas citadas

- UNE-EN 12999. Grúas. Grúas cargadoras (versiones de 2003, 2003/A1:2005, 2003/A2:2006 y 2009).
- UNE 58000:2003. Manejo de grúas y artefactos para elevación y transporte de pesos. Ademanes de mando normalizados.
- UNE-EN ISO 5353:1999. Punto índice del asiento.
- UNE-EN 13586:2005+A1:2008. Grúas. Accesos.
- UNE-EN 12195, partes 1, 2, 3 y 4. Dispositivos para la sujeción de la carga en vehículos de carretera.
- DIN 1054. Capacidad portante del suelo.

Otras fuentes del manual original

- PELTIER, F. L. Mise en position et calage des grues mobiles. Nota n.º 1300-102-81. París, INRS, 1981.
- BUCHLER, Otto y WISS, Albert. Grúas, máquinas de obras y líneas eléctricas aéreas. Cahiers suisses de la sécurité du travail, n.os 98 y 99, 1970.
- Grúas Palfinger. Manual de uso y mantenimiento.

¿Has terminado el manual?

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

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