



CURSO DE PUENTE GRÚA Y PLATAFORMAS ELEVADORAS



Tel.: 951024727 - 601202001

info@laborali.com www.laborali.com

INDICE

1. Introducción.....	2
2. Objetivos del curso:	2
3. Clasificación de las plataformas elevadoras móviles de personal	2
4. Partes de las PEMP	3
5. Características de las plataformas elevadoras móviles de personal	4
5.1. Plataformas sobre camión articulado o telescópico	4
5.2. Plataformas autopropulsadas de tijera.	4
5.3. Plataformas autopropulsadas articuladas o telescópicas.	5
6. Riesgos y factores de riesgo de las Plataformas elevadoras móviles de personal.....	5
7. Medidas preventivas a adoptar ante situaciones de riesgo provocadas durante el uso de las plataformas elevadoras móviles de personal:	9
7.1. Medidas de protección asociadas a las características estructurales de las pemp	9
Plataforma:	9
Estructuras extensibles:	11
Chasis y estabilizadores:.....	11
7.2. Medidas de prevención asociadas a hábitos de trabajo seguros	12
8. Normas de seguridad para el uso de las plataformas elevadoras	16
8.1. Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma.	17
8.2. Normas previas a la elevación de la plataforma.....	18
8.3. Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada.	19
8.4. Normas después del uso de la plataforma.....	20
Ir al índice del curso de Puente Grúa	
INFORMACIÓN SOBRE COVID-19	85

1. Introducción

Las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) son máquinas especialmente diseñadas, fabricadas y destinadas a la elevación de personas hasta una determinada posición de trabajo, con una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma, y que permiten realizar trabajos en altura de diversa índole, tales como inspecciones, limpieza, mantenimiento, montajes, reparaciones u otros trabajos de similares características.

Los elementos básicos que constituyen este tipo de máquina son una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis. Los tipos más habituales de plataformas son telescópicas y articuladas sobre camión, autopropulsadas de tijera, autopropulsadas articuladas o telescópicas y plataformas especiales remolcables, entre otras. Los trabajos en PEMP llevan asociados riesgos derivados de las actividades de puesta en marcha de la plataforma, previos a la elevación de dicha estructura, relacionados con el movimiento del equipo con la plataforma elevada, propia de los trabajos realizados desde la plataforma y posterior al uso de ésta.

2. Objetivos del curso:

- Fomentar el interés por la Prevención de Riesgos Laborales en sus puestos de trabajo.
- Dar a conocer una relación de causas potencialmente generaciones de riesgos en este sector laboral.
- Facilitar un conjunto de recomendaciones preventivas, para el control de riesgos y la mejora de las condiciones de trabajo.
- Dar información sobre la prevención de riesgos laborales en el sector.
- Recordar a los trabajadores una actuación correcta en situaciones específicas.

3. Clasificación de las plataformas elevadoras móviles de personal

Las plataformas elevadoras móviles de personal se clasifican en dos grupos diferenciados en base a la proyección vertical del centro de gravedad:

Grupo A: La proyección vertical del centro de gravedad (c.d.g.) de la carga se sitúa siempre en el interior de las líneas de vuelco.

Grupo B: Son aquellas en las que la proyección vertical del centro de gravedad de la carga está ubicada en el exterior de las líneas de vuelco.

Se puede establecer otra clasificación de las PEMP en base a sus posibilidades de traslación:

Tipo 1: La traslación es posible si la plataforma se encuentra en posición de transporte (chasis y plataforma recogida).

Tipo 2: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada sólo puede ser originada por un órgano situado en el chasis.

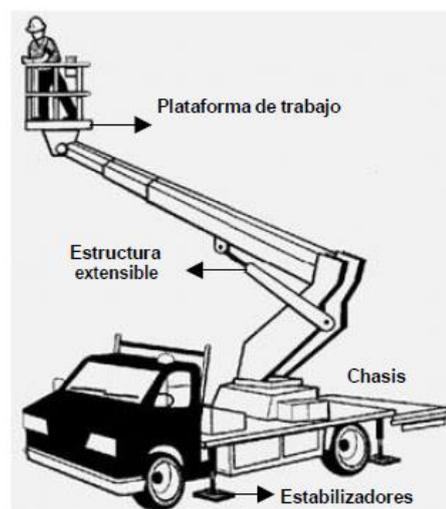
Tipo 3: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser enviada por un órgano situado en la plataforma de trabajo.

4. Partes de las PEMP

Las distintas partes que componen una plataforma elevadora móvil de personal son las siguientes:

Plataforma de trabajo: Formada por una bandeja rodeada por una barandilla o una cesta.

Estructura extensible: Está constituida por tramos, plumas o brazos, simples, telescópicos o articulados, estructura de tijera, o cualquier otra combinación, con posibilidad de orientación respecto a la base.



Chasis: Forma la base de la plataforma elevadora. Puede estar situado sobre el suelo, ruedas, cadenas, orugas o bases especiales. Se puede montar sobre remolque, semi-remolque, camión o furgón.

Estabilizadores: Sistemas concebidos para asegurar la estabilidad de las PEMP. Se consigue mediante el uso de dispositivos tales como gatos estabilizadores, bloqueo de suspensión, ejes extensibles.

Sistemas de accionamiento: Se emplean para accionar todos los movimientos de las estructuras extensibles. Se accionan mediante cables, cadenas, tornillo o piñón y cremallera.

Órganos de servicio: Incluyen los paneles de mando normales, de seguridad y de emergencia.

5. Características de las plataformas elevadoras móviles de personal

5.1. Plataformas sobre camión articulado o telescópico

Se utilizan en trabajos al aire libre situados a gran altura, como pueden ser reparaciones, mantenimiento, tendidos eléctricos, etc. Constan de un brazo articulado capaz de elevarse a alturas de hasta 62 m, y con capacidad de giro de 360°. En la mayoría de los casos, se recomienda que la plataforma se utilice por tres personas como máximo.

5.2. Plataformas autopropulsadas de tijera.

Este tipo de plataforma se utiliza en trabajos de mantenimiento, montajes industriales o en instalaciones eléctricas. La plataforma es de elevación vertical, con alcances inferiores o iguales a 25 m. Presentan gran capacidad de personas y equipos auxiliares de trabajo. Pueden estar alimentadas por batería, motor de explosión y tracción a las cuatro ruedas.



5.3. Plataformas autopropulsadas articuladas o telescópicas.

Su uso está indicado en zonas de difícil acceso. Pueden ser de brazo articulado y sección telescópica o sólo telescópica con un alcance de hasta 40 m. Alimentadas por baterías, con motor diésel y tracción integral o con una combinación de ambos sistemas.



6. Riesgos y factores de riesgo de las Plataformas elevadoras móviles de personal

El incremento que ha experimentado en los últimos tiempos la utilización de plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) para efectuar trabajos en altura, junto con el hecho de que la mayoría de estos equipos son de alquiler, hacen que a los riesgos propios de los trabajadores llevados a cabo sobre este tipo de maquinaria se sumen los derivados del desconocimiento de las normas de utilización segura por parte de los usuarios que los alquilan.

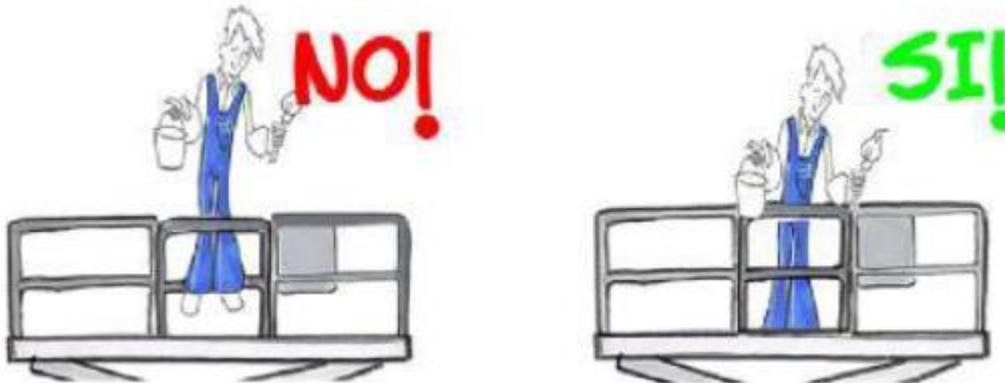
A continuación se indican los posibles riesgos asociados al uso de plataformas elevadoras móviles así como sus factores de riesgo asociados:

1. Caídas a distinto nivel.

Pueden ser debidas a:

- Basculamiento del conjunto del equipo al estar situado sobre una superficie inclinada o en mal estado, por falta de estabilizadores, etc.
- Trabajar sobre la plataforma sin los equipos de protección individual debidamente anclados.
- Brusquedad de las maniobras de desplazamiento de la plataforma elevadora.
- Efectuar trabajos utilizando elementos auxiliares para ganar altura: escaleras de mano, banquetas, etc.
- Ausencia de barandillas de seguridad en parte o en todo el perímetro de la plataforma.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.
- Intentar subir o bajar de la plataforma de forma inadecuada, sin que la plataforma esté posicionada en su nivel más bajo.
- Realizar los trabajos con el cuerpo fuera de la plataforma, sin apoyar los pies sobre su superficie.





2. Caídas al mismo nivel.

Suelen tener su origen en la falta de orden y limpieza de la superficie de la plataforma de trabajo.

1. Vuelcos: Se originan por:
 - Desconocimiento de las condiciones del lugar de trabajo, especialmente del tipo de terreno, puntos dónde puedan existir restricciones de altura, anchura o peso.



- No utilizar estabilizadores, hacerlo de forma incorrecta o apoyarlos total o parcialmente sobre superficies poco resistentes.
- Se puede provocar el desplome de la plataforma si se supera la carga máxima admisible de la PEMP (expresada como número autorizado de personas y peso del equipo).
- Trabajos con el chasis situado sobre una superficie inclinada. Hundimiento o reblandecimiento de todo o parte de la superficie de apoyo del chasis.
- Si se sujeta la plataforma a estructuras fijas mediante cuerdas, alambres o similares.
- Circular en dirección opuesta a la pendiente.
- Efectuar trabajos sobre la plataforma en condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, iluminación insuficiente, etc.) o velocidades de viento superior a 55 km/h.

- Elementos tales como carteles, paneles, lonas, etc. pueden provocar "efecto vela", aumentar la resistencia y la carga debida al viento, afectando la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.

3. Golpes: Se producen por movimientos de elevación o pequeños desplazamientos del equipo



en proximidades de obstáculos fijos o móviles sin las correspondientes precauciones.

4. Contactos eléctricos directos o indirectos: La causa más habitual es la proximidad a líneas eléctricas de alta (AT) y/o baja (BT) tensión ya sea aéreas o en fachadas.

5. Atrapamientos y/o aplastamientos: Se producen al efectuar algún tipo de actuación en la estructura durante la operación de bajada de la misma. Suelen afectar a las extremidades superiores, que quedan retenidas entre el chasis y la plataforma.



6. Atropellos: Se originan al arrancar el motor de plataforma sin que se haya inspeccionado previamente la presencia de trabajadores u otros elementos en el radio de acción de la plataforma o bien cuando la máquina queda fuera de control.

7. Incendio / explosiones: Estos riesgos se materializan:

- Si se trabaja en las plataformas elevadoras cerca de atmósferas potencialmente explosivas (áreas de almacenamiento de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
- Si se carga la batería sin parar el motor ni desconectar la batería.
- Si se obvian ciertas medidas básicas de prevención cuando se procede a la carga de la batería de la plataforma.

7. Medidas preventivas a adoptar ante situaciones de riesgo provocadas durante el uso de las plataformas elevadoras móviles de personal:

1. Medidas de protección que están directamente asociadas a las características estructurales y de estabilidad de la máquina, con la presencia de estabilizadores y de estructuras extensibles.
2. Medidas preventivas relacionadas con hábitos de trabajo seguros.

7.1. Medidas de protección asociadas a las características estructurales de las pemp

Se describen las medidas técnicas que deben presentar cada uno de los elementos básicos que constituyen las PEMP con objeto de prevenir los riesgos asociados al manejo de plataformas elevadoras:

Plataforma:

La plataforma estará equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m y dispondrá de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas, con objeto de evitar las caídas a distinto nivel.

Tendrá una puerta de acceso o en su defecto elementos móviles que no deben abrirse hacia el exterior. Estarán concebidos para cerrarse y bloquearse automáticamente o que impidan todo movimiento de la plataforma mientras no estén en posición cerrada y bloqueada.

El suelo de la plataforma, incluida la trampilla será antideslizante y permitirá la salida de agua.

Las trampillas deben estar fijadas de forma segura con el fin de evitar toda apertura intempestiva. No deberán abrirse lateralmente ni hacia abajo.

El suelo de las PEMP dispondrá de puntos de enganche donde anclar los cinturones de seguridad o arneses para cada persona que ocupe la plataforma.

La plataforma dispondrá de dos sistemas de mando: uno primario ubicado sobre la plataforma y accesible para el operador, y otro secundario capaz de sustituir los primarios y disponible para ser accionados desde el suelo.

Todas las plataformas de trabajo deben estar equipadas con sistemas auxiliares de descenso, sistema retráctil o de rotación en caso de fallo del sistema primario.

Los mandos deben estar diseñados de forma que no puedan ser accionados de forma inadvertida o por personal no autorizado.

El ángulo de inclinación sobre el que puede trabajar la plataforma se controlará mediante el sistema de seguridad de inclinación máxima de la misma.

Para el caso de plataformas con estructura extensible de tijera, este dispositivo asegura que la inclinación de la plataforma de trabajo no varíe más de 5° respecto a la horizontal o al plano del chasis durante los movimientos de la estructura extensible o bajo el efecto de las cargas y las fuerzas de servicio. En caso de fallo del sistema de mantenimiento de la horizontalidad, debe existir un dispositivo de seguridad que mantenga el nivel de la plataforma con una tolerancia suplementaria del 5°.

Para el caso de plataformas con brazo telescópico, dispondrán de un sistema de alarma cuando se supere una cantidad de momento de esfuerzo determinada (debida a la excesiva carga o extensión del brazo), que ponga en peligro la estabilidad de la plataforma.

La plataforma dispondrá de un sistema de paro de emergencia fácilmente accesible que desactive todos los sistemas de accionamiento de una forma efectiva.

Otro elemento de seguridad importante en las PEMP son los sistemas de advertencia, formados por una alarma u otro sistema similar que se activará automáticamente cuando la base de la plataforma se incline más de 5° de la inclinación máxima permitida en cualquier dirección.

Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema electromecánico, éste estará diseñado para impedir el descenso libre en caso de fallo del generador o del suministro de energía.

Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema hidráulico o neumático, el sistema estará equipado para prevenir una caída libre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica o neumática.

Estructuras extensibles:

Las PEMP estarán dotadas con dispositivos de control que reduzcan el riesgo de vuelco o de superar las tensiones admisibles.

Los diferentes sistemas de accionamiento de las estructuras extensibles (por cables, por cadena, por tornillo, por piñón y cremallera) serán concebidos y construidos de forma que impidan todo movimiento intempestivo de la estructura extensible.

Chasis y estabilizadores:

La plataforma de trabajo debe estar provista de los siguientes dispositivos de seguridad: Sistema que impidan su traslación cuando la maquinaria no esté en posición de transporte (plataformas con conductor acompañante y las autopropulsadas Tipo 1).

Elementos que indiquen si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos. Para las PEMP con estabilizadores accionados mecánicamente este dispositivo debe ser visible desde cada puesto de mando de los estabilizadores.

Las PEMP estarán equipadas con dispositivos de seguridad para asegurar que la plataforma no se moverán mientras no estén situados en posición.

Las plataformas elevadoras de tipo 3 dispondrán de una señal sonora audible que advierta cuando se alcancen los límites máximos de inclinación.

Las bases de apoyo de los estabilizadores deben estar construidas de forma que puedan adaptarse a suelos que presenten una pendiente o desnivel de al menos 10°

Mediante los circuitos de control de los estabilizadores se debe asegurar que los motores de movimiento no se activarán mientras los estabilizadores no se hayan desactivado y la plataforma no esté bajada a la altura mínima de transporte.

7.2. Medidas de prevención asociadas a hábitos de trabajo seguros

Caídas a distinto nivel: Para prevenir las caídas a distinto nivel se propone las siguientes medidas:

- Se debe conocer y respetar la carga máxima admisible de las PEMP, expresada como el número autorizado de personas y el peso del equipo que se puede transportar.
- Cuando la PEMP disponga de plataformas que puedan ser agrandadas o desplazadas en relación con la estructura extensible, el operador deberá conocer la carga máxima admisible para todas las posiciones y configuraciones de la plataforma.
- Tanto el equipo de trabajo como los operarios se deben distribuir de la mejor manera posible a lo largo de la plataforma, evitando la acumulación en puntos concretos.
- En el caso de que la plataforma se sobrecargue, el limitador de carga bloqueará el funcionamiento de la máquina. Para poder restablecer la marcha, será necesario ir disminuyendo el peso de la plataforma hasta que la máquina funcione perfectamente.
- Nunca subir o bajar de la plataforma cuando esté elevada, trepando por la estructura extensible o empleando escaleras, tablonos o cualquier otro sistema de acceso.
- Subir y bajar de la plataforma frontalmente empleando los peldaños y asideros dispuestos en la máquina. No saltar de la máquina excepto en casos de emergencia.
- No trabajar sobre andamios de borriquetta, escaleras manuales o elementos de similares apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura.
- Se debe cerrar la puerta o colocar la barra de protección después de acceder a la plataforma.
- No accionar la palanca de inversión de marcha si la plataforma no está totalmente parada.
- Bloquear los controles de traslación de la PEMP. No arrojar objetos desde la plataforma.
- No sentarse o subirse sobre la barandilla.
- No salir o acceder de la plataforma cuando ésta permanezca elevada. Asegurar los equipos cargados en la plataforma cuando éstos se puedan desplazar o superen la altura de la barandilla. No dejarlos apoyados sobre la barandilla.
- Nunca anclar los cinturones de seguridad o arneses a una estructura fija. Se debe comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma estén anclados correctamente.

Vuelcos: Con objeto de evitar el riesgo de vuelco de la plataforma elevadora se deben seguir los siguientes hábitos de trabajo:

- No trabajar cerca de bordes de excavaciones, taludes, zanjas, desniveles, bordillos o superficies irregulares.



- Se deberá mantener siempre una distancia de seguridad a los bordes. Siempre que sea necesario subir o bajar bordillos, se dispondrá de rampas de pendiente reducida y de un material capaz de soportar el peso de la plataforma.
- Si se ha de circular por terrenos en pendiente, éstos serán caminos secos y adherentes. Sólo se circulará hacia arriba y hacia abajo, evitando la realización de giros movimientos bruscos.
- No se operará en pendientes superiores a las señaladas por el fabricante.
- Nunca se rebasarán pendientes superiores a 10°.
- En caso de que sea necesario estacionar en una pendiente, se deberán colocar calzos en las ruedas.
- Como norma general, no se debe estacionar la máquina a menos de 3 m del borde de las excavaciones o similares.
- La plataforma se situará en el lugar dónde se vaya a realizar la tarea, comprobando que la superficie esté limpia y seca y lo más horizontal posible.
- Los estabilizadores se apoyarán totalmente en el suelo hasta nivelar la plataforma.

Golpes: Para minimizar los riesgos debidos a golpes con las PEMP es necesario seguir las siguientes pautas:



- Se debe seguir con la vista el recorrido de la plataforma, comprobando antes de elevarla, que no se puede chocar contra obstáculos situados encima de la máquina.
- Cuando se esté trabajando desde la plataforma se debe desplazar la plataforma suavemente, evitando la realización de movimientos bruscos. Se extremará la precaución al elevar la plataforma en las proximidades de objetos fijos.

Contactos eléctricos directos o indirectos:

- Antes de iniciar la elevación de la plataforma se debe comprobar la existencia de conducciones eléctricas de alta tensión (AT) ya sean aéreas o de fachada. Siempre que sea posible, se procederá a la desviación de la línea, o bien al aislamiento de las conducciones o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.
- Mantener las siguientes distancias límites de aproximación a las líneas eléctricas aéreas: al menos 3 m para tensiones hasta 66 kV, un mínimo de 5m para tensiones entre 66 kV y 220 kV y al menos 7 m para tensiones de 380 kV.

Atrapamientos / aplastamientos:

- Con objeto de evitar este tipo de riesgo, se debe prohibir la presencia de trabajadores en las **proximidades de la zona de trabajo o cerca de la estructura de tijera.**



Atropellos:

- Los operarios que vayan a trabajar sobre la plataforma han de informarse diariamente de los trabajos realizados que puedan suponer un riesgo (zanjas, etc.), del estado del entorno de trabajo (pendientes, hielo, etc.) y de la realización simultánea de otros trabajos.
- Se debe asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro del radio de acción de la máquina durante su desplazamiento.
- Circular por pistas o terrenos bien asentados, secos, limpios y libres de obstáculos.
- Durante los desplazamientos con la PEMP los mandos se deben maniobrar con suavidad.
- La trayectoria del recorrido de la plataforma, siempre debe ser seguida con la vista.



- Cuando se circula cerca de otras máquinas se debe mantener la distancia de seguridad, extremando la precaución en cruces con poca visibilidad.

- Se debe adecuar la velocidad a las condiciones de trabajo y al estado de terreno.

Incendio / explosiones:

- En todas las operaciones de control del estado de la plataforma, se evitará la proximidad de operaciones que pueden generar un foco de calor.
- Antes de proceder a cargar la batería se deberá parar el motor, accionar el freno de estacionamiento y desconectar la batería.
- Para comprobar el nivel de electrolito de la batería no se emplearán cerillas o encendedores.
- Se dispondrá de un extintor de incendios cerca de la zona de carga de la batería.
- No se debe fumar durante el proceso de carga de la batería.

Como norma básica de seguridad, las plataformas elevadoras móviles de personal sólo deben ser usadas por personal autorizado y debidamente formado en este tipo de máquina. Por lo tanto, el operador debe familiarizarse con el manejo de la PEMP antes de usarla por primera vez. Es necesario que conozca la función y el sentido de accionamiento de cada mando de control, la forma de parar rápidamente el motor, las posibilidades y limitaciones de la máquina, el espacio necesario para maniobrar y la misión de los dispositivos de seguridad. También es recomendable que, además del operador, otros trabajadores sepan cómo hacer descender la plataforma en caso de emergencia.

En caso de detectarse alguna anomalía durante la inspección previa al trabajo o bien durante su uso, la plataforma no deberá utilizarse. El procedimiento a seguir es informar inmediatamente al responsable de la máquina y a la empresa propietaria de la plataforma.

En cuanto a las operaciones de mantenimiento, reparación o modificaciones sobre la plataforma, sólo podrán ser realizadas por personal especializado de la empresa alquiladora. No se deben alterar, modificar o desconectar los dispositivos de seguridad de la PEMP (limitador de carga y de inclinación máxima de chasis, etc.).

8. Normas de seguridad para el uso de las plataformas elevadoras

Existen una serie de normas de seguridad para el uso de las plataformas elevadoras, que los operadores deben conocer y manejar perfectamente:

- Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma.
- Normas previas a la elevación de la plataforma.
- Normas del movimiento del equipo con la plataforma elevada.
- Normas después del uso de la plataforma.

8.1. Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma.

Antes de iniciar los trabajos sobre la PEMP es necesario realizar las siguientes operaciones diarias:

- Verificar que la plataforma no presenta daños estructurales evidentes (soldaduras, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, frenos, etc.).



- Los estabilizadores deben encontrarse en buen estado y funcionar correctamente así como disponer de protección lateral en todo el perímetro de la plataforma, especialmente en la puerta de acceso.



- Se debe comprobar que la presión de los neumáticos es correcta y no se observan cortes en la superficie de rodadura, la batería debe estar cargada adecuadamente, los dispositivos luminosos y/o acústicos de limitación de carga e inclinación máxima funcionaran correctamente.
- Mantener la plataforma y la escalera de acceso limpia, seca y libre de objetos o herramientas que puedan desplazarse libremente.
- El operador deberá comprobar el correcto funcionamiento de los dispositivos tanto luminosos como acústicos de limitación de carga e inclinación máxima.

- Se debe delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.



- Es necesario comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección del movimiento. Se debe mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad.
- Se debe comprobar el funcionamiento de los controles de operación con objeto de asegurarse que éstos funcionan correctamente.
- Las placas de información y advertencia dispuestas sobre la plataforma deben mantenerse limpias y en buen estado.

8.2. Normas previas a la elevación de la plataforma.

Antes de proceder a la elevación de la plataforma los operarios deben realizar las siguientes comprobaciones:

- Presencia en el lugar del trabajo de conducciones eléctricas de alta tensión en la vertical del equipo. Si en el área dónde se van a realizar los trabajos aparecen este tipo de conducciones deben adoptarse las siguientes medidas preventivas: interposición de distancias de seguridad entre el operario y la línea, aislamiento de las conducciones y si fuera posible cortar la corriente eléctrica el tiempo que dure la ejecución del trabajo.
- Estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo, así como el peso total situado sobre la plataforma que debe ser inferior a la carga máxima de utilización.
- Los estabilizadores se desplegarán conforme a las normas dictadas por el fabricante, asegurándose de que no se pueda actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.
- Se verificará que el estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso se hallan en buen estado, así como el anclaje de los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma.

- Para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades se delimitará la zona de trabajo.



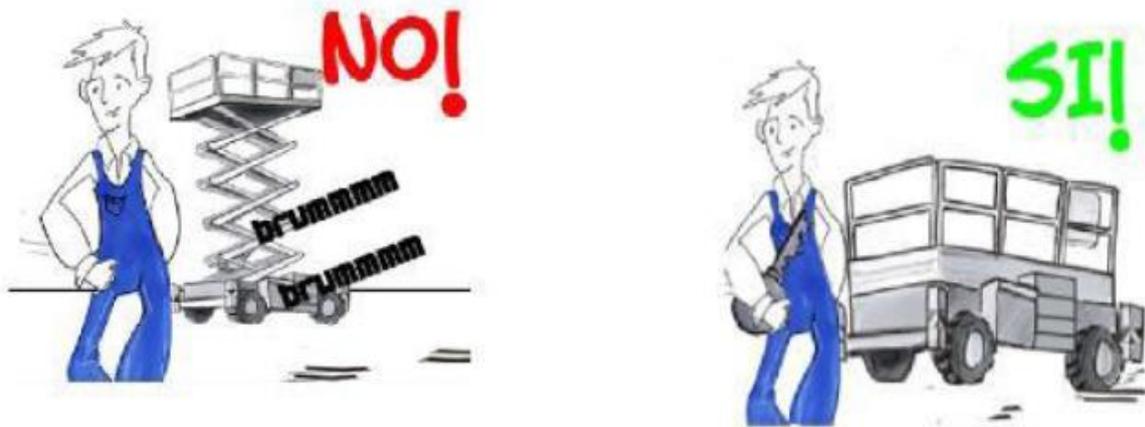
8.3. Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada.

Una vez hechas todas las comprobaciones anteriores, y cuándo se inicia el desplazamiento con la plataforma elevada, se debe prestar especial atención a la presencia de obstáculos en la dirección del movimiento, manteniendo la distancia de seguridad respecto a escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc. que comprometan la seguridad de los operadores. La velocidad máxima de translación con la plataforma ocupada se mantendrá en los siguientes valores:

- 1,5 m/s para las plataformas sobre vehículo portador cuando el movimiento de translación se mande desde la cabina del portador.
- 3,0 m/s para las PEMP sobre raíles.
- 0,7 m/s para todas las demás plataformas elevadoras de los tipos 2 y 3.

8.4. Normas después del uso de la plataforma.

A la finalización de los trabajos, la plataforma se debe dejar limpia, eliminando los restos de grasa, aceites, etc. A continuación se aparca en lugar adecuado, cerrando todos los contactos, retirando las llaves y verificando su inmovilización.



Las principales recomendaciones que se pueden señalar sobre el uso de plataformas elevadoras móviles de personal son:

- Todas las PEMP no son válidas para cualquier situación, por lo que es necesario analizar el trabajo a realizar para garantizar que sus características sean las más adecuadas y ofrezcan la máxima seguridad (altura, carga máxima admisible, uso interior o exterior e inclinación máxima de chasis).
- Las plataformas no se deben emplear como montacargas, ascensor o grúa, ni fijar sobre ellas aparatos para la elevación de cargas sobre la plataforma.
- En los trabajos sobre PEMP se debe usar ropa con puños ajustables. No es recomendable llevar cadenas, ropa suelta u objetos que puedan engancharse.
- Aquellas plataformas elevadoras que no estén matriculadas deberán disponer de una autorización específica, en la que se indiquen los límites de movilidad de la misma para circular por una vía pública.
- Seguir las instrucciones del fabricante para arrancar el motor de la plataforma.
- Desde el cuadro de control del chasis, se debe realizar una prueba de funcionamiento para comprobar, mediante maniobras lentas, que todos los mandos responden correctamente, especialmente los mandos de parada de emergencia y de bajada de emergencia de la plataforma.
- El cuadro de control del chasis se empleará en operaciones de puesta en marcha y parada, en pruebas de funcionamiento y en casos de emergencia. NUNCA durante operaciones rutinarias con la plataforma.

- Todas las plataformas elevadoras incluirán un manual de instrucciones de funcionamiento que incluya de forma separada las instrucciones para las operaciones de mantenimiento que deberán ser realizadas por personal especializado.
- Las PEMP deben ir provistas de la siguiente documentación y elementos de señalización:
Placas de identificación y sus características.
- Diagramas de cargas y alcance.
- Señalización de peligros y advertencias de seguridad.
- Cuando la plataforma elevadora se destine a trabajos propios de obras de construcción, será obligatorio utilizar aquellos equipos que figuren en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, para situaciones señaladas en el mismo.
- No se deben utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados salvo que estén bien ventilados.

A. GRÚAS TIPO PUENTE. GENERALIDADES	1
1. Introducción	1
2. Definiciones	2
Tipos	2
Componentes	5
Parámetros	6
Operaciones	8
Partes interesadas	8
3. Riesgos y factores de riesgo	10
Riesgos mecánicos	10
Riesgos eléctricos	10
Riesgos producidos por defectos ergonómicos en el diseño	10
Riesgos producidos por fallo en la alimentación de energía, y otros trastornos funcionales:	11
Riesgos producidos por la ausencia y/o inadecuación de medidas de seguridad	11
4. Medidas prevención. Equipamiento en las grúas	12
Dispositivos de seguridad	12
Disposiciones e instalaciones básicas de seguridad en las grúas	13
Elementos de seguridad básicos para una grúa puente	13
5. Método de evaluación del riesgo	14
6. Normas constructivas relacionadas con la seguridad	14
Accesorios de elevación y eslingado	14
Instalación y montaje	15
Mantenimiento	15
Operación de las grúas	17

B. UTILIZACIÓN. FORMACIÓN DE OPERADORES (PARTE II)	24
7. Definiciones	24
8. Puestos de operación	24
Operación desde cabinas	25
Operación desde el suelo	26
9. Comunicaciones para la operación de grúas	27
10 . Instrucciones generales de operación	28
11. Formación	33
Formación del operador	33
Formación del señalista (ayudante de maniobra)	36
Formación del personal del área de trabajo de la grúa	37
C. MONTAJE, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO	38
12. Objetivo	38
13. Montaje e instalación	38
Emplazamiento	38
Montaje de vías de rodadura (carrilera)	39
Montaje de la acometida eléctrica en las grúas	42
Instalación y puesta en servicio	43
14. Mantenimiento	44
Tipos de mantenimiento	44
Mantenimiento preventivo	45
Mantenimiento correctivo	50
15. Modificaciones de la grúa	53
16. Envejecimiento de la grúa	53

A. GRÚAS TIPO PUENTE. GENERALIDADES

1. Introducción

La utilización grúas puente y similares (pórtico, semi-pórtico, ménsula y de pluma) presenta riesgos específicos para las personas (operadores y personal situado en sus proximidades), para los bienes (manipulados por las grúas o situados en su área de influencia) e incluso para las instalaciones donde están ubicadas.

La presente nota técnica de prevención, tiene por objeto describir brevemente: los tipos, características, parámetros, operaciones y partes interesadas, relativas a estas grúas, explicitar los riesgos principales, exponer los dispositivos de seguridad exigibles y las medidas de prevención en diseño, montaje, utilización y mantenimiento. Estas últimas medidas se expondrán con mayor detalle en la NTP 738.

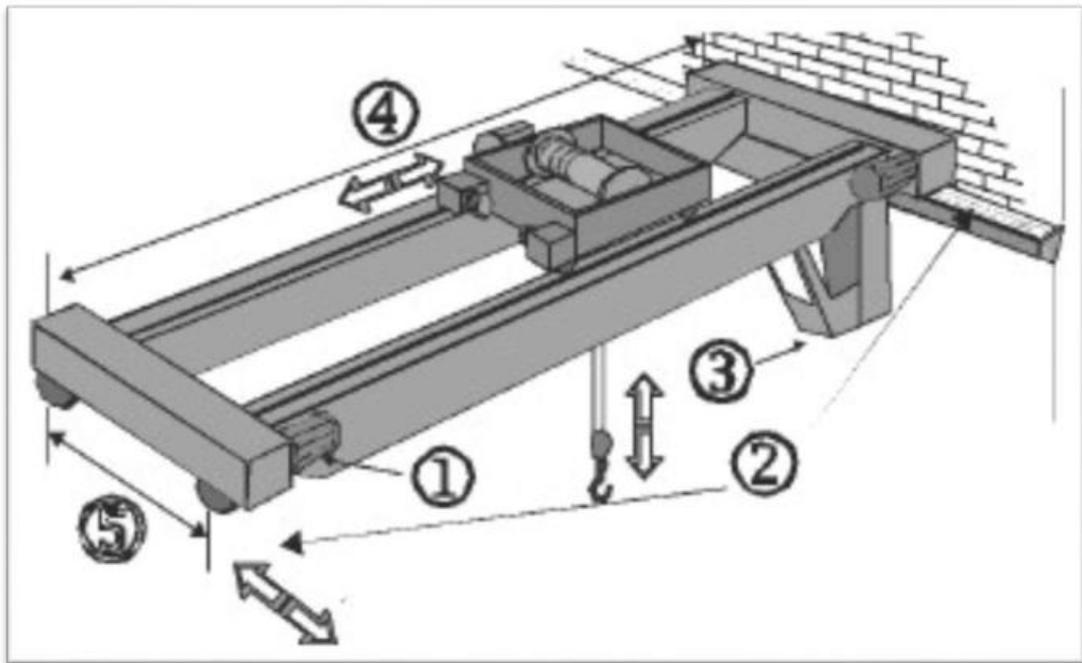
Las grúas puente puestas en el mercado (comercializadas) o puestas en servicio en cualquier país miembro de la UE a partir del 1 de enero de 1995 deben cumplir con las especificaciones de la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (en España el RD 1435/1992 y las modificaciones al mismo contenidas en el RD 56/1995). Estas grúas deben disponer del marcado "CE" con su correspondiente Declaración de Conformidad y su Manual de Instrucciones "original" y, en el momento de su entrada en servicio, una traducción en castellano. Las grúas que por haberse construido con anterioridad a las disposiciones citadas en el párrafo anterior carecen del marcado "CE" y el resto de la documentación citada, pueden seguir utilizándose, si bien habrán debido adaptarse a los requisitos mínimos de seguridad establecidos por el RD 1215/97. Unas y otras se utilizarán siguiendo las pautas de mantenimiento y uso establecidas en el RD 1215/1997.

2. Definiciones

A fin de facilitar la comprensión del texto consideramos necesario establecer previamente con precisión los tipos, componentes, parámetros, operaciones y partes interesadas en la construcción, instalación y operación de las grúas puente.

Tipos

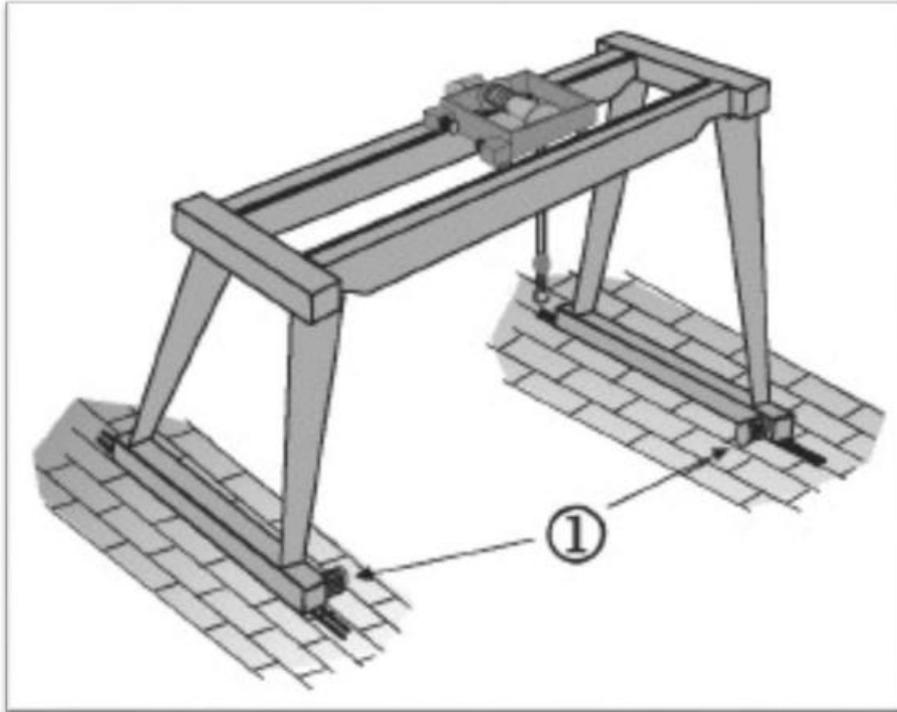
- **Grúa:** máquina de funcionamiento discontinuo destinada a elevar y distribuir las cargas suspendidas de un gancho o de cualquier otro accesorio de prensión.
- **Grúa puente:** grúa que consta de un elemento portador formado por una o dos vigas móviles, apoyadas o suspendidas, sobre las que se desplaza el carro con los mecanismos elevadores. (Fig. 1)



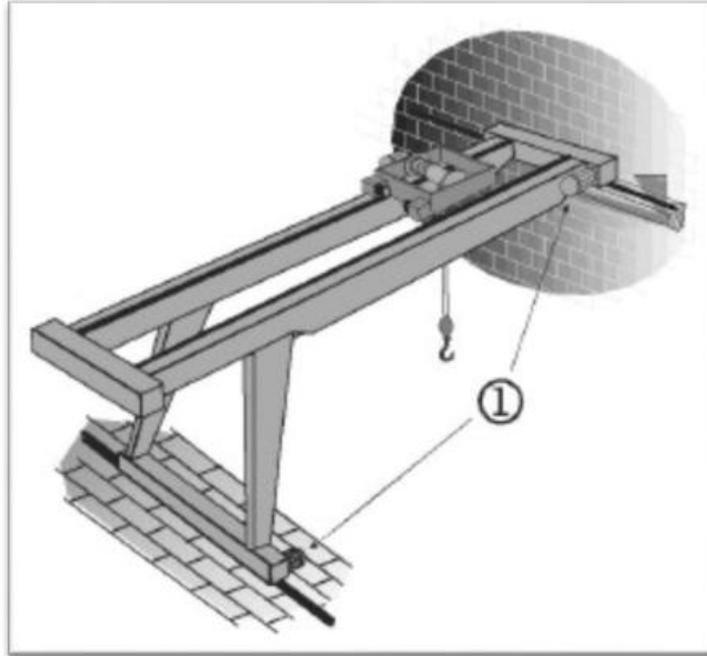
- **Grúa pórtico:** grúa cuyo elemento portador se apoya sobre un camino de rodadura por medio de patas de apoyo. Se diferencia de la grúa puente en que los raíles

de desplazamiento están en un plano horizontal muy inferior al del carro (normalmente apoyados en el suelo). (Fig. 2)

Figura 2: Grúa Pórtico

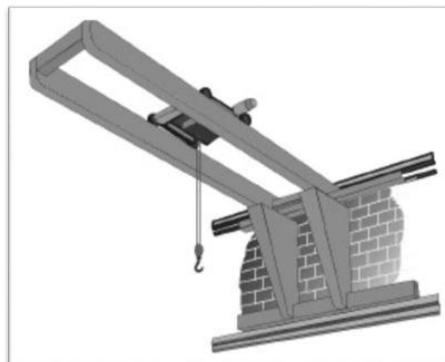


- **Grúa semipórtico:** grúa cuyo elemento portador se apoya sobre un camino de rodadura, directamente en un lado y por medio de patas de apoyo en el otro (Fig. 3). Se diferencia de la grúa puente y de la grúa pórtico en que uno de los raíles de desplazamiento está aproximadamente en el mismo plano horizontal que el carro, y el otro raíl de desplazamiento está en otro plano horizontal muy inferior al del carro (normalmente apoyado en el suelo).



- **Grúa ménsula:** grúa fijada a un muro, o susceptible de desplazarse a lo largo de un camino de rodadura aéreo fijado a un muro o a una estructura de obra. (Fig. 4) Se diferencia de la grúa puente en que los raíles de desplazamiento están en un mismo plano vertical.

Figura 4: Grúa Ménsula



- *Grúa de brazo giratorio (o de palomilla)*: grúa capaz de girar sobre una columna fijada por su base a la fundación, o fijada a una columna giratoria sobre un soporte empotrado. (Fig. 5)

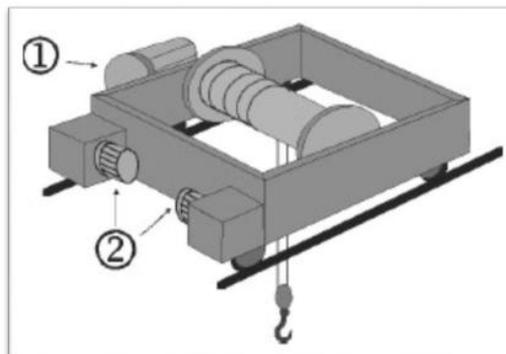
Figura 5: Grúa de brazo giratorio



Componentes

- *Mecanismo de elevación*: conjunto de motores y aparejos (sistema de poleas y cables destinados a variar fuerzas y velocidades) que se aplican en el movimiento vertical de la carga. Fig. 6 (1).

Figura 6: Carro



- **Mecanismo de translación del carro:** conjunto de motores que se aplican en el movimiento longitudinal del carro (sistema mecánico con los mecanismos de elevación). Fig. 6 (2)

- **Mecanismo de translación del puente:** conjunto de motores que incluye los testeros como estructuras portantes que incorporan este mecanismo para el movimiento longitudinal de la grúa. Fig. 2 (1).

- **Camino de rodadura:** elemento estructural por el que se desplaza longitudinalmente la grúa. Fig. 1 (2) y Fig. 2 (1) Mecanismo de giro: conjunto mecánico que realiza el desplazamiento angular del brazo o bien de la posición de los ganchos de un carro.

- **Botonera:** dispositivo eléctrico o electrónico unido físicamente mediante una manguera de cables eléctricos a la grúa, para el manejo de la misma desde el exterior de la cabina.

- **Telemando:** dispositivo electrónico inalámbrico (sin unión física a la grúa), para el manejo de la grúa.

- **Cabina:** habitáculo destinado, si existe, a la conducción de la grúa y que alberga los dispositivos fijos de mando y al operador o gruista. Fig. 1 (3)

- **Accesorios o útiles de prensión:** elementos auxiliares cuya función es la de sujetar la carga, tales como: pinzas, pulpos, electroimanes, ventosas, cucharas, etc.

Parámetros

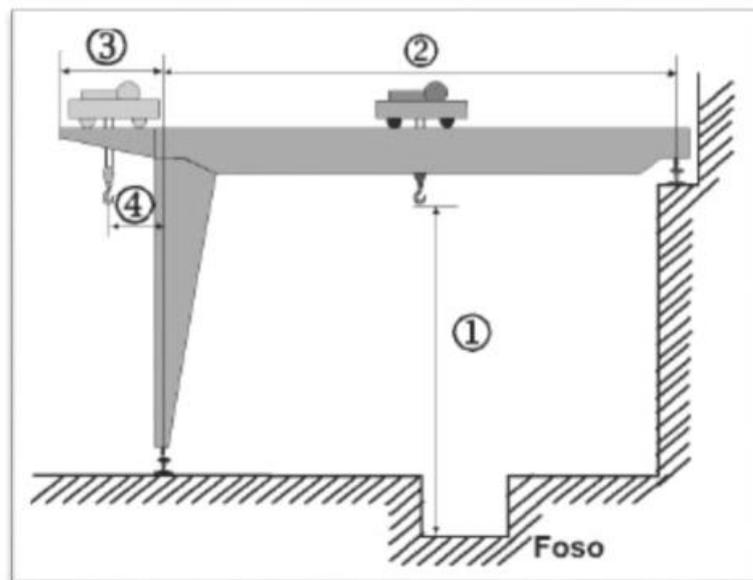
- **Altura máxima de recorrido del gancho:** distancia vertical entre el nivel más bajo del suelo (incluido el foso, si existe) y el gancho de carga, cuando éste se encuentra en la posición más elevada de trabajo. Fig. 7 (1)

- **Luz:** es la distancia horizontal entre los ejes de los carriles de la vía de rodadura. Fig. 7 (2)

- **Distancia entre ejes de las ruedas de los testeros:** es la distancia medida paralelamente al eje longitudinal de desplazamiento. Fig. 1 (5).

- **Voladizo total:** distancia máxima horizontal entre el eje del camino de rodadura más próximo al voladizo y el extremo de la estructura emplazada sobre el voladizo. Fig. 7 (3)

- **Voladizo útil:** distancia máxima horizontal entre el eje del camino de rodadura más próximo al voladizo y el eje del elemento de presión emplazado sobre el voladizo. Fig. 7 (4)



- **Brazo útil:** distancia horizontal entre el eje vertical de la parte giratoria o eje de rodadura y el eje vertical del elemento de presión.

- **Brazo total:** distancia horizontal entre el eje vertical de la parte giratoria o eje de rodadura y el eje vertical del extremo de la estructura.

- **Carga nominal o máxima:** valor de la carga fijado por el fabricante e indicado en la placa de características (incluye los accesorios de elevación y aprehensión originales).
- **Carga útil:** carga bajo el aparejo o accesorios si los hay.
- **Placa de características:** fija en cada grúa indica: el fabricante, año de fabricación, número, carga nominal y útil en función de los alcances, si le es aplicable. Si la grúa dispone de varios mecanismos de elevación, se indicarán las características de cada uno.

Operaciones

- **Montaje de la grúa:** es el proceso de izar y posicionar la grúa sobre su emplazamiento y fundaciones para que pueda prestar su cometido.
- **Puesta en servicio:** es el conjunto de comprobaciones y maniobras que deben ejecutarse en una grúa instalada por completo en su emplazamiento, sometida a las solicitudes establecidas para que pueda pasar inmediatamente a la condición de servicio, si las circunstancias lo permiten.
- **Ensayo estático:** ensayo de la grúa por aplicación al dispositivo de aprehensión de una carga estática que exceda en un porcentaje fijado a su carga nominal, tal y como se detalla en el epígrafe 4.1.2.3 del RD 1435/1992.
- **Ensayo dinámico:** ensayo de los movimientos de trabajo de la grúa, realizados con una carga que sobrepase un porcentaje fijado su carga nominal, tal como se detalla en el epígrafe 4.1.2.3 del RD 1435/1992.
- **Verificaciones:** Consisten en la realización, por personal autorizado, del conjunto de comprobaciones básicas que se detallan en la UNE EN 12644-1(2001)-2(2000). Estas pueden ser previas a la puesta en marcha de la grúa o de carácter periódico para garantizar el mantenimiento de las condiciones de trabajo y seguridad fijadas por el fabricante.

Partes interesadas

- **Fabricante:** persona física o jurídica responsable de su diseño y construcción.
- **Propietario:** persona física o jurídica titular del puente-grúa. Es el responsable de que se realice el adecuado mantenimiento e inspección. Coincide con el usuario, salvo que arriende la grúa a un tercero.
- **Usuario:** persona física o jurídica que utiliza el puente-grúa. Si es arrendatario legal, es responsable de su utilización y de la comunicación de defectos u averías al propietario

- **Instalador:** empresa cualificada, que está autorizada para realizar el montaje y desmontaje del puente-grúa. Conservador. persona física o jurídica cualificada y competente para realizar operaciones de mantenimiento periódico y reparaciones en la grúa.

- **Gruista u operador de la grúa:** persona física formada y autorizada por la empresa, para manejar y operar con la grúa.

- **Jefe de Maniobra:** persona física formada y autorizada por la empresa, responsable del equipo de preparación, estrobo, apilado, y manipulación de cargas. Encargado de señales: persona física formada y autorizada por la empresa, responsable de guiar las maniobras del gruista.

- **Personal del área:** conjunto de personas de la empresa que trabajan o transitan

habitualmente por la zona de operación de la grúa.

3. Riesgos y factores de riesgo

El riesgo laboral es la posibilidad de que un trabajador sufra daños por la exposición a los peligros asociados al trabajo que realiza. Las técnicas preventivas son las actuaciones o medidas que se toman en todas las actividades de la empresa para eliminar o reducir los riesgos y, en su defecto, minimizar sus consecuencias, si estos se materializan.

Los factores de riesgo específicos de las grúas, lo constituyen el desplazamiento del equipo (sea en carga o en vacío) y su posible interacción con el personal o con otras máquinas u objetos que se encuentren dentro de la zona de desplazamiento de la grúa.

Los riesgos y factores de riesgo más importantes son los mecánicos, eléctricos, ergonómicos, por fallo de energía y por falta o inadecuación de medidas de seguridad.

Riesgos mecánicos

- de arrastre o atrapamientos por la carga o por la propia grúa.
- de impacto por la carga o por la propia grúa.
- de pérdida de estabilidad (de la carga, de la máquina o de sus elementos).
- de rotura de elementos de la máquina (por envejecimiento, fatiga, etc.)

Riesgos eléctricos

Pueden ser debidos a contactos eléctricos directos o indirectos.

Riesgo térmico producido por las resistencias de puesta en marcha que pueden producir quemaduras por contacto.

Riesgos producidos por defectos ergonómicos en el diseño

- Posturas forzadas o esfuerzos excesivos (especialmente en las grúas con cabina para el operador).
- Inadecuada iluminación localizada.

Riesgos producidos por fallo en la alimentación de energía, y otros trastornos funcionales:

- Fallo en la alimentación de energía (de los circuitos de potencia y/o de mando).
- Fallo del sistema de mando (puesta en marcha o aceleración intempestivos).

Riesgos producidos por la ausencia y/o inadecuación de medidas de seguridad

- Inexistencia o diseño inadecuado de resguardos o dispositivos de protección.
- Diseño inadecuado de dispositivos de marcha y paro.
- Ausencia o inadecuación de señales y pictogramas seguridad.
- Ausencia o inadecuación de los dispositivos de paro de emergencia.
- Medios inadecuados de carga/descarga.
- Ausencia y/o inadecuación de accesorios en las operaciones de ajuste y/o mantenimiento.
- Ausencia o inadecuación de equipos de protección individual.

A estos riesgos deben añadirse aquellos que son propios del entorno de trabajo de las grúas, como por ejemplo:

- Caída de personas a nivel y desde altura
- Inhalación de sustancias nocivas
- Estrés térmico por calor o frío
- Trauma sonoro
- Etc.

4. Medidas prevención. Equipamiento en las grúas

Diapositivos de seguridad

No todos los dispositivos relacionados a continuación deben equipar una grúa. Cada grúa debe equiparse con los dispositivos de seguridad que se requieran, en función del resultado de su evaluación específica de riesgos realizada según su uso específico.

- *Dispositivo anti-choque*: dispositivo que impide la colisión entre grúas con zonas de acción coincidentes. Enclavamiento de la grúa: dispositivo de anclaje que evita su desplazamiento una vez situada en una posición de paro o reposo.
- *Limitador de aflojamiento del cable*: dispositivo que evita los posibles riesgos generados por el aflojamiento del cable.
- *Limitador de altura de elevación superior e inferior*: dispositivo para impedir que el accesorio de prensión de la carga se eleve/descienda de forma que, pueda golpear la estructura de la grúa o sobrepasar el límite superior o inferior establecido.
- *Limitador de altura de elevación de seguridad*: dispositivo redundante, como elemento de seguridad, que impide que la carga golpee la estructura de la grúa, si fallan el dispositivo anterior.
- *Limitador de la carga*: dispositivo automático que impide el manejo de cargas que excedan de la capacidad nominal establecida.
- *Limitador de traslación o de giro*: dispositivos que impiden todo movimiento, a lo largo de los caminos de rodadura o de giro respecto a su eje, que superen los límites establecidos.
- *Pestillo de seguridad*: dispositivo mecánico que impide el desenganche involuntario de los elementos de sujeción de la carga.
- *Señal acústica*: elemento de señalización sonoro que indica el funcionamiento de la grúa.
- *Señales ópticas luminosas*: elementos de señalización luminosos que indican el funcionamiento de la grúa.

- *Paro de emergencia*: dispositivo de accionamiento manual, que al ser pulsado, asegura la inmediata desconexión de todos los elementos motores de la grúa e impide su puesta en marcha intempestiva al ser desenclavado.

Disposiciones e instalaciones básicas de seguridad en las grúas

Con independencia de que la grúa posea o no marcado CE, el usuario deberá realizar la evaluación de riesgos en función de las operaciones y de la ubicación real de la grúa, indicando los elementos de seguridad adicionales precisos para asegurar su funcionamiento seguro. En la tabla 1 se relacionan las normas y las medidas de seguridad básicas para las grúas tipo puente que se indican en las mismas.

Elementos de seguridad básicos para una grúa puente

- Botonera de control, con clara señalización diferenciada de los mandos.
- Dispositivo de paro de emergencia, claramente identificado, que corta el circuito eléctrico de todos los elementos de la grúa excepto los dispositivos de sujeción de la carga, está dotado de un dispositivo que impide su rearme involuntario.
- Las botoneras de control móviles, serán de mandosensitivo, deteniéndose automáticamente la maniobra si se dejan de pulsar.
- Dispositivo de bloqueo de seguridad, con llave, para evitar la utilización de los controles por personal no autorizado.
- Dispositivos de final de carrera superior e inferior en el mecanismo de elevación.
- Finales de carrera de traslación del carro.
- Finales de carrera de traslación del puente y pórtico.
- Limitadores de carga y de par.
- Dispositivo de seguridad que evite la caída de la carga durante su manipulación.
- Ganchos de elevación provistos de pestillo de seguridad.
- Indicación, claramente visible, de la carga nominal.
- Barandillas adecuadas de protección en todos los pasos elevados.
- Carteles de señalización de los riesgos residuales.

www.laborali.es

info@laborali.com

Tel.: 951 024 727 / 601 202 001

5. Método de evaluación del riesgo

Para la evaluación de los riesgos propios de las grúas reseñadas en esta NTP, se aconseja seguir las indicaciones que se establecen en la UNE EN 1050:1997; mientras que para la evaluación de las condiciones de trabajo asociadas a las mismas se recomiendan las indicaciones contenidas en el manual "Evaluación de las condiciones de trabajo en pequeñas y medianas empresas" y en la NTP 330 "Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente", ambas publicadas por el INHST

6. Normas constructivas relacionadas con la seguridad

Las medidas de prevención deben contemplar todas las etapas de la vida de la grúa: diseño, emplazamiento, instalación, utilización, mantenimiento, revisión, etc. Para el diseño de la g La evaluación de los riesgos derivados del emplazamiento de la grúa, debe realizarse previamente a su instalación y para su realización, los analistas deberán aplicar su experiencia en procesos de utilización de grúas en ámbitos similares.

En la NTP 738 se tratará de la instalación - montaje, utilización, mantenimiento e inspección de las grúas.

Accesorios de elevación y eslingado

Los accesorios (eslingas, cadenas, cucharas, cables, etc.), deben poseer la misma seguridad y fiabilidad que el resto de los componentes de la grúa, y sus características, sistemas de verificación, control y revisiones deben formar parte de la información a facilitar a los operadores de la grúa y figurar en la documentación de la misma.

Para ello todos los accesorios dispondrán del correspondiente marcado "CE" y en sus placas de identificación figurarán, entre otras marcas, el nombre del fabricante y la carga máxima permitida. La reposición de accesorios se realizara solo con elementos certificados y de características idénticas a las originales.

Cuando se utilicen éstos, dispondrán de su correspondiente marcado "CE", su manual de instrucciones y su placa de características, debiendo figurar en el manual de utilización de la grúa, cabina de la misma y/o en las instrucciones del gruísta las limitaciones de carga y/o actividad que impone la utilización de uno u otro accesorio.

Instalación y montaje

En la instalación y montaje de las grúas, como en cualquier otra actividad similar, deben aplicarse las reglas de prevención de riesgos que emanan de la correcta evaluación de los mismos en cada operación y que debe contemplar ineludiblemente la correcta formación de las personas que las realizan, la utilización correcta de los equipos de protección individual (EPI), el uso de herramientas y medios de acceso adecuados.

La instalación y montaje deben basarse estrictamente en las instrucciones del fabricante.

Por su importancia para la prevención de riesgos durante la vida de la grúa, este tema se trata en la NTP 738.

Mantenimiento

El mantenimiento consiste en aplicar técnicas de detección, sustitución de partes, corrección de anomalías de funcionamiento y reparación de averías, para que las condiciones de funcionamiento de las grúas se mantengan como en su inicio, en el que se certificó su conformidad con la Directiva 98/37/CE.

A este respecto deben seguirse escrupulosamente las pautas y criterios de mantenimiento básico que el fabricante de la grúa incluye en el Manual de Instrucciones, que obligatoriamente debe entregar con cada máquina y que debe estar redactado en el idioma del país donde se utilice el equipo.

El mantenimiento lo realiza el fabricante, empresas conservadoras autorizadas o el usuario si dispone de personal especializado, formado en el tipo concreto de grúa. Todo el

personal encargado del mantenimiento, deberá estar formado adecuadamente y utilizar los EPI necesarios para realizar su trabajo de forma segura

Las consideraciones sobre el mantenimiento en su vertiente de prevención de riesgos se tratan también en la NTP 738.

Operación de las grúas

El RD 1215/97 establece la obligación de los empresarios de formar e informar a los operadores para que puedan desempeñar correctamente su trabajo. Esta formación, para este tipo de grúas, no está actualmente reglada.

Tabla 1

Disposiciones e instalaciones básicas de seguridad en las grúas

Cada grúa debe disponer de su evaluación de riesgos, correspondiente a su marcado CE. El usuario deberá realizar la evaluación de riesgos en función de las operaciones y la ubicación real de la grúa, indicando los elementos de seguridad adicionales a los básicos para asegurar el funcionamiento seguro de la grúa. Las disposiciones reglamentarias y las normas aplicables, son:

DISPOSICIONES LEGALES (RD 1215/97)	NORMAS APLICABLES	MEDIDAS DE SEGURIDAD BÁSICAS
<p>Órganos de accionamiento</p> <p>Señalización adecuada y clara de los órganos de accionamiento.</p> <p>Si desde el puesto de mando el operador no pudiera cerciorarse de la ausencia de personas en la zona peligrosa, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida de una alerta automática.</p>	<p>UNE EN 60204-1: 99</p> <p>UNE 58915-8: 97</p>	<p>PICTOGRAMAS</p> <p>SEÑAL LUMINOSA - SOLO EN LOS PÓRTICOS</p> <p>SEÑAL ACÚSTICA - SOLO EN PÓRTICOS</p>
<p>Puesta en marcha</p> <p>La puesta en marcha de un equipo de trabajo sólo se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre el órgano de accionamiento previsto al efecto.</p> <p>Lo mismo ocurrirá para la puesta en marcha tras una parada, sea cual fuere la causa.</p>	<p>UNE EN 1037:96</p> <p>UNE EN 60204-1: 99</p>	<p>VERIFICACIÓN DE LA IDONEIDAD DEL CIRCUITO DE MANDOS</p> <p>(Ver Guía Técnica del RD 1215/97 -INSHT y NTP 87 Equipos eléctricos para maquinas herramientas)</p>

<p>Parada de emergencia</p> <p>Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.</p> <p>La orden de parada del equipo de trabajo tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.</p>	<p>UNE EN 60204-1: 99</p> <p>UNE EN 418:93</p> <p>UNE EN 60204-32: 01</p> <p>UNE EN 12100-2/A1: 04</p>	<p>PARO DE EMERGENCIA</p>
<p>Dispositivos de protección</p> <p>Protección contra la caída o proyección de objetos.</p>	<p>UNE EN 953: 98</p> <p>UNE EN 982: 96</p> <p>UNE EN 983: 96</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pasillos con rodapiés. • Plataformas con rejilla, según norma.
<p>Caída de Carga</p>	<p>UNE EN 12100-2/A1: 04</p> <p>UNE 58132-1-6: 91</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pestillo de seguridad en el gancho. • Limitador de sobrecarga. • Final de carrera de elevación. • Final de carrera de seguridad en elevación.
<p>Equipos de Trabajo sobre los que se sitúan los trabajadores</p> <p>Los equipos de trabajo cuya utilización requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos y exista riesgo de caída de más de 2 metros, deberán tener barandillas de una altura mínima de 90 centímetros u otro sistema que proporcione una protección equivalente. También en su caso las escaleras de acceso.</p>	<p>UNE EN ISO 14122/1: 02</p> <p>UNE EN ISO 14122/2: 02</p> <p>UNE EN 12100-2/A1: 04</p>	<p>Grúas con cabina:</p> <ul style="list-style-type: none"> • escaleras, escalas y pasillos normalizados para acceso al puesto de mando. • escaleras, escalas y plataforma según RD 486/97 para acceso a la parte superior para mantenimiento. <p>Grúas pórtico en el exterior o interior con espacio suficiente al techo o cerchas (>1,80 m):</p> <ul style="list-style-type: none"> • escalera o escala de acceso normalizada integrada. • plataforma normalizada sobre la grúa. <p>Grúas puente y pórtico monovigas o monorraíl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • se dispondrá de PEMP o andamio. <p>Grúas puente en el exterior o interior con espacio suficiente al techo o cerchas (>1,80 m):</p> <ul style="list-style-type: none"> • plataforma sobre la grúa o del carro • uso de plataforma elevadora (PEMP) o andamio si no hay vías de acceso al punto donde se halla la grúa. • si la vía de acceso no puede contar con los elementos de protección, líneas de vida a todo lo largo del recorrido a altura conveniente. <p>Grúas con altura insuficiente al techo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de PEMP o andamio si es posible. • Si no, establecimiento de líneas de vida como en el caso precedente y en el equipo de trabajo.

<p>Riesgos de estallido o rotura de elementos de un equipo de trabajo.</p> <p>Riesgo de estallido o de rotura.</p>	<p>UNE EN 12100-1 :04</p> <p>UNE EN 953:98</p> <p>UNE EN 982:96</p> <p>UNE EN 983:96</p> <p>UNE EN 12100-2/A1 :04</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Marcado de la carga máxima. • Fin de carrera de la traslación del carro. • Fin de carrera de traslación del puente o célula. • Fin de carrera de la elevación. • Fin de carrera en descenso. • Fin de carrera de seguridad en elevación. • Relé detector de fallo o inversión de fases. • En grúas puente y pórtico en exterior, disponer de bulones para trincado y avisador anemométrico con indicador de límite de viento. • Respetar las instrucciones de mantenimiento. • Instalación según las recomendaciones del fabricante.
<p>Riesgos de accidente por contacto mecánico con elementos móviles.</p> <p>Riesgos de accidente por contacto mecánico de los elementos móviles de un equipo de trabajo.</p>	<p>UNE EN 954:97</p> <p>UNE EN 1050: 97</p> <p>UNE EN 953: 98</p> <p>UNE EN 349: 93</p> <p>UNE EN 1088: 96</p> <p>UNE EN 999: 99</p> <p>UNE EN 1760/1-2:98</p> <p>UNE EN 61496/1-2: 98</p> <p>UNE EN 12100-2/A1: 04</p>	<p>Si existen transmisiones u órganos móviles a una altura inferior a 2,5 metros deberán _ 2,7 preverse protecciones para evitar el peligro de contacto.</p> <p>Los órganos móviles peligrosos accesibles estarán protegidos por alejamiento (2,5 o mediante o _ 2,7 m) resguardos dispositivos de seguridad</p>
<p>Dispositivos de alarma</p> <p>Los dispositivos de alarma del equipo de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.</p>	<p>UNE EN 981 :97</p> <p>UNE EN 12100-2/A1: 04</p>	<p>Señales luminosas o señales acústicas</p> <p>Estudio en cada caso y elección de dispositivos perceptibles y comprensibles.</p>
<p>Dispositivos de separación de fuentes de energía</p> <p>Todo equipo de trabajo estará provisto de dispositivos claramente identificables, que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía.</p>	<p>UNE EN 60204-1: 99</p> <p>UNE EN 12100- 2/A1: 04</p>	<p>Colocar interruptor de desconexión consignable</p> <p>Instalar transformadores de maniobra.</p> <p>(Ver Guia Técnica RD 1215/97 y NTP 53/83 Consignación de maquinas)</p>
<p>Señalización</p> <p>El equipo de trabajo llevará las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.</p>	<p>UNE EN 842: 97</p> <p>UNE EN 61310-1: 96-2:97</p> <p>UNE EN 12100- 2/A1: 04</p>	<p>Señales de advertencia</p>

<p>Riesgos eléctricos</p> <p>Protección contra riesgo de contacto eléctrico directo o indirecto.</p>	<p>UNE EN 60204-1:99</p> <p>CEI 60529: 01</p> <p>UNE EN 12100- 2/A1: 04</p>	<p>Proteger con placas de metacrilato o similar, aquellas partes propensas a un riesgo de contacto directo e indirecto.</p> <p>Instalar tierras y dispositivos de corte</p> <p>Colocar el triángulo de señalización de peligro eléctrico.</p>
<p>Choques entre cargas u equipos de elevación</p> <p>Si dos o más equipos se instalan en un lugar de trabajo cuyos campos de acción se solapan, se adoptarán medidas para evitar las colisiones entre las cargas o los elementos de los propios equipos.</p>		<p>Células anticollisión</p>
<p>Trabajos al aire libre en condiciones adversas</p> <p>El empleo al aire libre de equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas, deberá cesar cuando las condiciones meteorológicas se degradan hasta el punto de causar perjuicio a la seguridad de funcionamiento y provocar que los trabajadores corran riesgos. Deberán adoptarse medidas adecuadas de protección, destinadas especialmente a impedir el vuelco del equipo de trabajo.</p>		<p>ANEMÓMETRO</p> <p>AVISADOR ACÚSTICO</p> <p>TRINCAS</p> <p>No se trabajara con vientos de velocidad superior a 70 Km./h</p>
<p>OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar limpia vías en los extremos del testero. 2. Colocar frenos en los motores de traslación. 3. Consultar con el cliente la necesidad de instalar un variador de velocidades. 4. Los equipos de mando suspendido o inalámbrico no superaran los 60 m/min. (1 velocidad) o 45 m/min. en velocidad lenta en caso de dos velocidades, cuando el operador deba seguir la carga. 5. La transmisión por radio debe de ser de enlace continuo. 6. Colocar seccionador electromecánico de línea. 7. En pórticos y semi-pórticos se colocara como alternativa: <ul style="list-style-type: none"> o Vallado o Señales acústicas y luminosas. 8. En las grúas puente cuando la carga sea peligrosa estudiar la posible adopción de señal acústica. 9. Para carga con electroimán no permanente se dispondrá de una batería auxiliar de duración 20 minutos y se advertirá el uso de la misma con señales de alarma. 10. Para carga con electroimán no permanente se dispondrá de un dispositivo que anule el funcionamiento si la batería no dispone de suficiente carga.
	<p>UNE 58132-6: 91</p>	<p>Los mecanismos de elevación para desplazar materias fundidas, estarán equipados de dos frenos mecánicos de funcionamiento independiente, cada uno de los cuales corresponderá a las exigencias precedentes; el segundo freno deberá tener una acción ligeramente temporizada con relación al primero.</p>

	RD 1435/1992	El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable metálico y la terminación, se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como norma general, dicho coeficiente será igual a 5.
--	--------------	---

Tabla 2

Normas constructivas relacionadas con la prevención de riesgos y la protección de los trabajadores

Normas aplicables al diseño de las grúas que tienen repercusión directa en la seguridad de su utilización.

En el diseño de una grúa se seguirán las estipulaciones de cálculo y de seguridad establecidas por las normas vigentes. En el cuadro adjunto se esquematizan las normas y disposiciones reglamentarias actualmente aplicables en el diseño de grúas.

DIRECTIVAS EUROPEAS
• Directiva de Máquinas 98/37/CE
• Directiva de compatibilidad Electromagnética. 89/338/CEE. Derogada por la Directiva 2004/108/CE a partir del 20/7/2007
• Directiva de baja tensión. 73/23/CEE
NORMATIVA ESPAÑOLA DE TRASPOSICION DE LAS DIRECTIVAS ANTERIORES
• RD 1435/1992 Directiva de Maquinas y RD 56/1995 Modificación Directiva maquinas
• RD 444/1994 Compatibilidad Electromagnética, modificado por el RD 1950/1995
• RD 842/2002 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

NORMAS ARMONIZADAS DE ESPECIAL RELEVANCIA		
Nº	NORMAS UNE	TEMA
1	UNE EN 12100 -1 y 2	Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos de diseño
2	UNE EN 294	Seguridad de las máquinas. Distancias miembros superiores
3	UNE EN 349	Seguridad de las máquinas. Espacio mínimo para evitar aplastamiento
4	UNE EN 418	Seguridad del equipamiento de emergencia
5	UNE EN 457	Seguridad de señales audibles de peligro
6	UNE EN 811	Seguridad de distancias para miembros inferiores
7	UNE EN 842	Seguridad de señales visuales de peligro
8	UNE EN 953	Seguridad del equipamiento de protecciones
9	UNE EN 954 -1	Seguridad del equipamiento de los sistemas de control
10	UNE EN 1037	Seguridad del equipamiento preventivo. Puesta en marcha intempestiva
11	UNE EN 1050	Seguridad para la evaluación del riesgo
12	UNE EN 1088	Seguridad del equipamiento de dispositivos de enclavamiento
13	UNE EN 600034 -1/2/5/6/12	Motores. Características asignadas y funcionamiento. Rendimiento Clases de Protección (IP...) Refrigeración. Arranque de motores III
14	UNE-EN 60204-1	Seguridad del equipo eléctrico de las máquinas
15	UNE-EN 60204-32	Seguridad del equipo eléctrico de máquinas. Elevación
16	UNE-EN ISO 11546-1 y 2	Normas sobre reducción del ruido

17	UNE-EN 12077-1	Grúas. Dispositivos Limitadores e indicadores	
18	UNE-EN 12077-2	Grúas. Dispositivos Limitadores e indicadores	
19	UNE-EN ISO 14122-1/2/3/4	Seguridad medios de acceso. Plataformas, pasarelas, escalas, etc.	
20	UNE-EN 12644-1/2	Grúas. Requisitos para revisión y utilización	
21	UNE-EN 12644-3	Grúas. Requisitos para revisión y utilización	
22	EN 13001-1	Grúas. Requisitos para diseño	
23	UNE-EN 13557	Grúas. Mandos y puestos de mando	
23	OTRAS ESPECIFICACIONES O NORMAS TÉCNICAS CONTEMPLADAS EN EL TEXTO		
Nº	NORMAS UNE/FEM/ISO	TEMA	
1	UNE 58132; ISO 8686; FEM 1001	Aparatos de elevación. Normas de cálculo	
2	UNE 58915 - 1/2/3/5/6/7/8; FEM 9341; FEM 9511; FEM 9661; FEM 9681 FEM 9682; FEM 9751; FEM 9941	Clasificación. Selección. Elección de motores y Bases de cálculo de aparatos de elevación de serie Pictogramas para los órganos de mando	
3	UNE 58106	Seguridad. Pruebas de recepción de Grúas	
4	UNE 58113	Grúas. Acción del viento	
5	UNE 58509 - 79 UNE 58515 - 82 DIN 15401 - 2 ó GOST	Ganchos	Características generales, ensayos Nombres Dimensiones y características
6	DIN 001	Señales de mando para Grúas	

B. UTILIZACIÓN. FORMACIÓN DE OPERADORES (PARTE II)

7. Definiciones

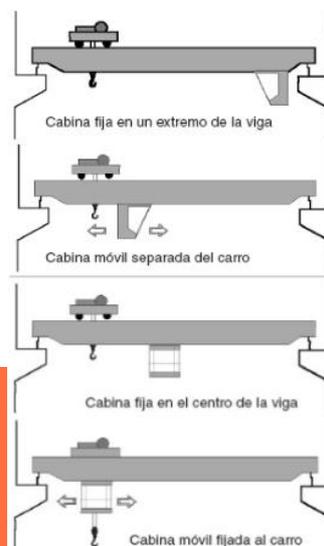
- Jefe de maniobra: persona responsable del equipo de maniobra, que es el que prepara, amarra, estroba, apila, emplaza y transporta las cargas.
- Operador o gruista: persona responsable de la conducción del puente grúa, bajo las instrucciones del señalista, si este existe.
- Encargado de señales (ayudante de maniobra): persona que guía al operador, en las grúas dotadas de cabina que lo requieran, para que pueda realizar de forma segura los movimientos en carga o en vacío. Puede ser el propio jefe de maniobra.
- Personal del área de trabajo: personal del almacén, área de influencia de la grúa o que deba circular periódica o esporádicamente por la misma.

8. Puestos de operación

Se entiende por puesto de operación el lugar desde el que el operador manejando los órganos de control opera la grúa. Las grandes grúas generalmente se operan desde cabinas situadas en la estructura de la misma con distintas disposiciones (Fig. 1), y en el resto se operan desde el suelo, mediante botonera o telemando.

Figura 1

Ejemplos de emplazamiento de cabinas



Operación desde cabinas

La cabina es el habitáculo del operador, desde donde puede comandar los movimientos de la grúa, ya sea directamente o ayudado por el señalista. Las cabinas tienen para la seguridad del operador y de la manipulación de cargas, las siguientes ventajas:

- Facilitan al operador una buena visibilidad de la zona de maniobra de la grúa.
- Protegen al operador del entorno industrial (ruido, vapores, radiaciones, etc.), si están debidamente equipadas.

- Resguardan al operador de las condiciones de intemperie cuando son de exterior.
- Mejoran las condiciones del lugar de trabajo en operación continua. Los tipos básicos de cabinas se esquematizan en la fig.1.

- Condiciones de acceso a las cabinas:

o El acceso a las cabinas debe realizarse en las mejores condiciones posibles de seguridad para el operador. Las escalas fijas de acceso a las cabinas tendrán una anchura mínima de 40 cm. con una distancia entre peldaños de 30 cm. y separadas de la pared posterior 16 cm. como mínimo

o La barandilla o lateral de la escala se prolongará 1 metro por encima del último peldaño y para escalas de altura o superior a 4 metros dispondrán de protección circundante. Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de 9 metros se instalarán plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.

o Las cabinas y sus accesos se mantendrán limpios y exentos de grasas, combustibles, polvo, etc. En caso de parada accidental, el operador debe poder abandonar la cabina de forma segura.

o Está prohibida la utilización en la cabina de sistemas de calefacción por incandescencia o combustión. Las cabinas deben disponer de un sistema de ventilación adecuado.

o Cuando se trabaje en zonas sometidas a altas o bajas temperaturas, las cabinas dispondrán de un equipo adecuado de aire acondicionado, que estará dotado de filtros apropiados para trabajos en atmósferas contaminadas o susceptibles de estarlo.

o En el interior de la cabina existirá un extintor adecuado. Los cristales se mantendrán siempre limpios, para lo cual se limpiarán regularmente. Esta operación debe poder efectuarse sin riesgo para el operador.

Operación desde el suelo

El mando de las operaciones de la grúa, se realiza generalmente mediante una botonera colgante de la misma o mediante telemando, que es el sistema más frecuente en la actualidad. También existen, en algunos casos, paneles de control emplazados en un lugar fijo de la nave, pero solo son aplicables a situaciones muy puntuales.

En las operaciones con mando de botonera, la velocidad normal de desplazamiento horizontal de la grúa, debe ser compatible con la del operador en el entorno en que este se mueve; si el mando es de una velocidad, la traslación a pié del operador no debe superar 1 m/seg. (60m/min.) y si el mando tiene más de una velocidad, sin que la corta supere 0,75 m/seg. (45m/min.), se admite que la larga puede superar 1 m/seg. (UNE 13557:2004).

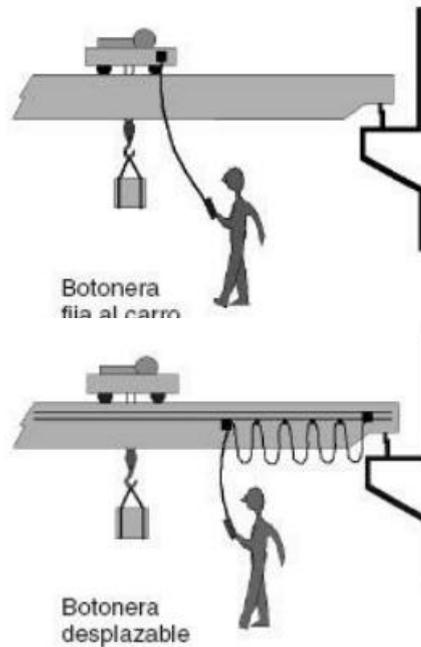
- Modalidades de botonera colgante

En la figura 2 se muestran tres formas de fijación para las botoneras colgantes.

Figura 2

Tipos de fijación de botoneras al puente grúa





- Modalidad por telemando

Actualmente la utilización de estos dispositivos se está imponiendo por su seguridad y fiabilidad y su uso es muy aconsejable, siempre que el sistema de radio no pueda ser interferido por otros emisores que puedan existir en el lugar de trabajo.

En cualquier caso, el mando a distancia deberá cumplir los requisitos de seguridad de la tabla 1.

9. Comunicaciones para la operación de grúas

Cuando esté establecido en la empresa o por las características del área sea aconsejable que en las maniobras de la grúa deba intervenir un señalista, la comunicación gestual entre éste y el operador se realizará mediante una serie de ademanes concretos que viene establecidos en el Anexo VI del RD 485/1997 -Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (ver tabla 2) o bien, si se utiliza un sistema de

radioteléfono, mediante frases cortas perfectamente ensayadas y conocidas por el señalista y el operador.

10 . Instrucciones generales de operación

Como reglas generales, deben respetarse las siguientes:

- Antes de conectar la grúa a la red eléctrica, se comprobará que todos los mandos estén desactivados, en punto muerto o que no existan botoneras enclavadas.
- Antes de elevar una carga se sujetará la misma al elemento de elevación mediante eslingas apropiadas.
- Cuando se utilicen elementos especiales de elevación, se asegurará antes de tomar la carga el correcto funcionamiento de los mismos.
- Las operaciones con cargas utilizando gancho de elevación, se realizarán en cuatro tiempos:
 1. Eslingado de la carga.
 2. Tensado de las eslingas sin llegar a levantar la carga, para comprobar su fijación.
 3. Ligera elevación de la carga para comprobar su equilibrado y verificación de que no se excede la carga máxima permitida.
 4. Elevación definitiva de la carga para su traslado.
- Está completamente prohibido el transporte de personas con la grúa.
- Está prohibido el paso de cargas sobre personas.
- Todos los desplazamientos se realizarán a velocidad lenta y a una altura suficiente que permita garantizar que la carga no incida sobre las máquinas u objetos del área.
- Está prohibido elevar o intentar elevar elementos anclados.
- No se elevarán ni arrastrarán cargas, tirando de las mismas lateralmente.
- Cuando el operador deba abandonar su puesto, se asegurará de no dejar cargas suspendidas, retirando y guardando consigo la llave de bloqueo de los mandos.

- No se dejarán nunca las cargas suspendidas, ni durante cortas paradas de la actividad.

Tabla 1

Disposiciones y normas aplicables a mandos inalámbricos

DISPOSICIONES LEGALES	NORMAS APLICABLES	MEDIDAS DE SEGURIDAD BÁSICAS
<p>Manual de usuario</p> <p>Debe incorporar las informaciones y las advertencias para una instalación correcta, un empleo correcto, mantenimiento ordinario en el tiempo y las aplicaciones permitidas y no permitidas.</p>	Directiva de Maquinas (Anexo I, 1.7.5)	Particularmente importante es describir las operaciones que se deben efectuar durante la vida del equipo.
<p>Transmisión serie</p> <p>La trama (telegrama) debe enviarse repetidamente durante el funcionamiento.</p>	EN 13557 Anexo C.4.1	Principio de transmisión continua.
<p>Características de Seguridad de la trama.</p> <p>El sistema debe suministrar una transmisión segura a una distancia "hamming" del número total de bits en una trama dividida por 20 y al menos 4, u otros medios que aseguren un nivel igual de fiabilidad, de manera que la probabilidad de paso de una trama errónea sea inferior a $10 \exp^{-8}$.</p>	EN 13557 Anexo C4.2 EN 60204-32 Art. 9.2.7.4	
<p>Limitación de control</p> <p>Se debe declarar y garantizar que el mando inalámbrico tenga un código único y no repetible en el conexionado radio-eléctrico y que no responda a mandos diferentes de los enviados por la relativa unidad emisora.</p>	EN 60204-32 Art. 9.2.7.2	
<p>Parada "STOP" 1</p> <p>El mando de control del operador debe incluir un accionamiento separado y claramente identificado para activar una función de parada de la máquina de elevación.</p>	EN 60204-32 Art. 9.2.5.4.2 y 10.7.1	No puede ser llamada parada de emergencia.
<p>Parada "STOP" 2</p> <p>La parte del sistema de control sin cables para realizar la función de "parada", es una parte relacionada con la seguridad del sistema de control de la grúa, como se define en el apartado 3.1 de la norma EN 954-1:1996. Esta parte del sistema de control sin cables debe diseñarse como categoría 3 o más alta, para cumplimiento de la seguridad como se define en el apartado 6.2.4 de la norma EN 954-1:1996. Una categoría más alta debe especificarse en la norma europea apropiada para el tipo particular de grúa si la aplicación lo requiere.</p>	EN 13557 Anexo C3.1 EN 954-1	Requiere de un hardware redundante con vigilancia mutua, en el receptor y emisor, con doble contacto en el paro (categoría autocertificada).

<p>Parada "STOP" 3</p> <p>El sistema de mando debe iniciar una parada de todos los movimientos de la grúa si no ha recibido una trama correcta en 0,5s. Para aquellas aplicaciones donde 0,5s es demasiado corto, este valor puede ampliarse hasta un máximo de 2s. Es preciso comprobar, en la utilización prevista de la grúa, que este aumento de la duración no da lugar a un riesgo suplementario. El tiempo de respuesta, en mandos de control sin cable, para el comando de Stop, desde que se acciona dicho comando en el mando hasta que se ejecuta el comando, no debe exceder los 550 ms.</p>	<p>EN 60204-32 Art. 9.2.7.3 EN 13557 Anexo C3.2</p>	<p>Tiempo de respuesta máxima permitida. Un valor correcto es de 100ms.</p>
<p>Limitación del mando</p> <p>El receptor no debe expedir órdenes de funcionamiento del sistema de mandos salvo si recibe tramas que contengan la dirección y la instrucción correcta.</p>	<p>EN 13557 Anexo C2.2</p>	
<p>Mandos de control alimentados con baterías</p> <p>Una variación en el nivel de la batería no debe causar una situación de peligro. Si una o varias maniobras peligrosas se controlan utilizando un mando alimentado por baterías, el mando debe advertir al operador mediante una clara señal de advertencia, cuando el nivel de la batería excede de unos límites especificados. Bajo estas circunstancias el mando de control debe seguir operativo por un tiempo suficiente, para poder permitir colocar la carga y la máquina en una posición no peligrosa. Nota: Un tiempo de 10 minutos se considera normalmente aceptable.</p>	<p>EN 60204-32 Art. 9.2.7.6</p>	
<p>Clase de receptor</p> <p>El receptor debe ser clase 1 Selectividad a canal adyacente: Espaciado del canal (12,5KHz <=25KHz):>= -44dBm Espaciado del canal >25KHz: >= -10dBm</p>	<p>EN 300 220-1 V21.1 (2005-04)</p>	<p>Esto podría no ser requerido con la tecnología LBT</p>

Tabla 2
Señalización gestual (RD/4851997)

GESTOS GENERALES		
Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.	
Alto: Interrupción Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia delante.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	
MOVIMIENTOS VERTICALES		
Significado	Descripción	Ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo un círculo	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia	

MOVIMIENTOS HORIZONTALES		
Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder:	Los dos brazos doblados, las palmas hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia.	
PELIGRO		
Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	

11. Formación

Formación del operador

Con el fin de garantizar en todo momento la seguridad de las personas y/o bienes, las grúas únicamente deben ser manejadas por operadores que además de reunir las condiciones personales que para su manejo más adelante se indican, han sido debidamente formados y entrenados y están en posesión de una acreditación extendida por la empresa.

La acreditación debe extenderse de manera inequívoca identificando nominativamente al/a los operario/s formados.

Además de la acreditación, el operador deberá tener la autorización expresa del empresario para operar el o los tipos de grúas que deba manejar.

- Aptitudes y conocimientos previos
 - o Edad mínima 18 años.
 - o Capacidad para la comprensión de las instrucciones verbales, escritas y la simbología empleada para la circulación de las grúas.
 - o Buena percepción y capacidad para transformar las señales percibidas en actuaciones correctas.
 - o Plena capacidad física, psíquica y sensorial, constatada mediante examen médico, con certificado de aptitud para los requerimientos de la tarea.
- Condiciones físicas
 - o Agudeza visual suficiente, campo de visión lateral, visión espacial, buen oído, buena movilidad de pies y brazos.
 - o Inexistencia de enfermedades, o de incapacidades contraindicadas para este trabajo.

- Condiciones psíquicas

Responsabilidad, fiabilidad, precaución y consideración para los demás.

- o Emotividad.
- o Equilibrio mental.
- o Sentido de la responsabilidad.

- Contenido de la formación

La formación deberá incluir un programa teórico y un programa práctico. En la parte teórica deberán incluirse los siguientes temas:

- o El operador.
- o Aptitudes y responsabilidades.
- o Su función dentro del equipo de mantenimiento.
- o La tecnología de los aparatos de elevación: terminología y características. Los mecanismos, principios de funcionamiento, manejo adecuado, etc. Los equipos eléctricos de mando, botonera, cabina, funciones de seguridad, controles y equipos. Las eslingas: tipos, materiales, seguridad, utilización, conservación y sustitución. Los dispositivos de seguridad: principios de funcionamiento y controles. Accesorios específicos de elevación: tipos, usos, conservación y sustitución.
- o La utilización de los aparatos de elevación y las normas de seguridad: procedimientos de arranque y parada: inicio y finalización de la jornada de trabajo. Maniobras prohibidas o peligrosas. Códigos de señalización de maniobras. Límite de utilización de los aparatos de elevación. Consignas propias al trabajo del aparato y/o al lugar donde es utilizado. Verificaciones diarias.

o Manipulación de materiales: Medios y dispositivos de cargas. Normas prácticas de utilización. Guiado manual de las cargas. Cargas: evaluación, centro de gravedad, equilibrado, influencia del viento. Operaciones de manipulación más usuales. Manipulación de cargas con varios aparatos.

o Controles, mantenimiento y averías: Nociones de mantenimiento y detección de averías. Los controles regulares y controles diarios. Informes sobre defectos de funcionamiento. Comportamiento a seguir en caso de avería o corte de energía.

o Manual de instrucciones del equipo a utilizar, datos técnicos, capacidad nominal, dispositivos de seguridad, etc.

o Conocimiento y manejo de equipos de radio para la comunicación (en su caso)

o Manual de operaciones que contemple tres etapas: antes de la puesta en marcha de la grúa, durante la manipulación de la grúa y sus cargas y a la finalización de los trabajos.

En el programa práctico se empleará una grúa lo más parecida posible a la que va a utilizar el operario, y en caso de no ser idéntica, se explicarán claramente las diferencias. Deberá incluir el conocimiento visual de los componentes, equipamientos y accesorios indicados en el programa teórico e incluir también:

- Ejercicios de manipulación:
 - o Utilización de los mandos, ayudas a la manipulación y aparatos de control. o Ejecución de maniobras (en vacío y en carga).
 - o Manipulación de cargas con accesorios específicos.
 - o Ejercicios de eslingado y guiado de cargas.
 - o Combinación de maniobras (en vacío y en carga).
 - o Control y reducción del balanceo de la carga.
 - o Ejercicios de señalización de mando (gestual y por radio, en su caso).
 - o Coordinación con el "encargado de señales" cuando se precise del mismo.

- Duración de los cursos de formación

La duración de los cursos iniciales dependerá del tipo de grúa, de la complejidad de las cargas que deba manipular y de la experiencia inicial de cada candidato.

Los mismos criterios anteriores serían aplicables para los cursos prácticos.

Además de la citada formación inicial, se deberían programar cursos de actualización para contrastar que el operario mantiene vigentes los conocimientos adquiridos y siempre, cuando el operario ha permanecido un largo tiempo ausente del puesto de trabajo. Complementariamente a los cursos antes citados se deberían realizar cursos de reciclado cuando existan cambios en las condiciones de trabajo.

- Evaluación de la formación

Los conocimientos adquiridos se evaluarán mediante examen de aptitud. Esta evaluación estará compuesta por una parte teórica, mediante una batería de preguntas tipo test y unos ejercicios prácticos de elevación, traslado y ubicación de cargas del tipo estándar que normalmente vaya a manejar en la empresa.

Formación del señalista (ayudante de maniobra)

El encargado de señales debe poseer unas condiciones personales (físicas, psíquicas y sensoriales) que garanticen el correcto desempeño de las tareas y exigencias de su puesto y, especialmente:

- Capacidad para la comprensión de las instrucciones verbales, escritas y la simbología empleada para la maniobra de las grúas.
- Buena percepción, en especial la capacidad para transformar las señales percibidas en actuaciones razonables.
- Agudeza visual suficiente, campo de visión lateral, visión espacial.

- Capacidad auditiva que le permita la correcta audición de las comunicaciones verbales así como de la señalización acústica del equipo.
- Buena movilidad y coordinación en los movimientos de los brazos.
- Inexistencia de enfermedades, o incapacidades contraindicadas para este trabajo.
- Responsabilidad, fiabilidad, precaución y consideración para los demás.

Para la acreditación y autorización de actuación como „encargado de señales", éste deberá demostrar un nivel de conocimientos teórico-práctico de los gestos codificados a realizar y un buen nivel de compenetración y coordinación con el operador de la grúa. Asimismo deberá conocer los distintos tipos de maniobra posibles de la grúa, así como sus limitaciones.

En cumplimiento de las exigencias del RD 485/97 y a fin de que el encargado de señales sea fácilmente reconocido por el operador, deberá llevar uno o varios elementos de identificación de entre los que cita el propio RD 485/97.

Asimismo deberá actualizarse la formación en los siguientes casos:

- Cuando el operario haya dejado durante un periodo de tiempo considerable (superior a 1 año) su actividad de encargado de señales.
- Cuando cambie el gruista.
- Siempre que existan modificaciones en la grúa, proceso de trabajo, mejoras técnicas importantes o aplicación de nuevos accesorios o equipos.

Formación del personal del área de trabajo de la grúa

En los programas generales de formación del personal de la empresa que deba trabajar o desplazarse en zonas en las que operen grúas, debe destinarse un apartado a la explicación de los riesgos y las medidas de prevención que debe aplicar en el desempeño de su labor diaria.

Se expondrá concretamente la simbología y señalización empleada; las consignas propias de trabajo para los operadores de las grúas; situaciones excepcionales de movimiento de cargas sobre los espacios de trabajo y tránsito; precauciones en el desplazamiento por las zonas de tránsito y trabajo.

La formación anterior tiene como objetivo que los trabajadores expuestos comprendan,

recuerden, y apliquen las instrucciones de trabajo recibidas.

C. MONTAJE, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

12. Objetivo

Esta NTP, junto con la NTP 736 y la NTP 737 forman un conjunto que trata los aspectos de prevención de riesgos en las distintas etapas de la vida de las grúas de los tipos: puente, pórtico, semi-pórtico, ménsula y de brazo giratorio, que pueden influir en las condiciones de seguridad de las personas y bienes durante su utilización.

13. Montaje e instalación

Las actividades de montaje e instalación presentan problemáticas de prevención de riesgos en su propio desarrollo y también por la repercusión que las deficiencias en su ejecución pueden tener sobre la materialización de riesgos durante la utilización de las grúas.

Emplazamiento

Las grúas objeto de esta NTP se instalan y utilizan en plantas industriales (de producción o de almacenaje) en las que la actividad es normalmente intensa, por lo que durante la misma se pueden producir interferencias entre los movimientos de las cargas, el personal del área y los equipos y mercancías estáticos. En consecuencia, la evaluación de riesgos para esta actividad y de las interferencias previsibles, es esencial para determinar el correcto emplazamiento de las grúas, así como las medidas de prevención que deben adoptarse para asegurar un funcionamiento seguro.

Para determinar el emplazamiento más conveniente de una grúa desde el punto de vista de la prevención de riesgos, el propietario deberá tener en cuenta:

- El medio en que la grúa debe realizar su función: al aire libre o en el interior de un recinto.

- Las condiciones del lugar de trabajo: altura libre sobre otros equipos y materiales, distancia a las cerchas de la nave, existencia de pasos paralelos o concurrentes a su recorrido, presencia frecuente y obligada de personal en las zonas de actividad de la grúa, etc.
- La presencia de otras grúas en la misma vía de tránsito o el solapamiento de los campos de acción de grúas instaladas en vías superpuestas.
- Separaciones mínimas

Todas las partes móviles de la grúa deben estar separadas como mínimo (UNE 58132-6:1991): 0,05 m de las partes fijas del edificio; 0,1 m de las barandillas; 0,5 m de las zonas de acceso. Deben tenerse también en cuenta las medidas máximas de las cargas a desplazar, para determinar la ocupación del emplazamiento y los riesgos de su movimiento.

Para determinar el equipamiento de las grúas desde el punto de vista de la prevención de riesgos, debe realizarse una evaluación de riesgos teniendo en cuenta las características de la grúa, su emplazamiento y las actividades que se realicen en su entorno.

Montaje de vías de rodadura (carrilera)

Tal y como afirma el RD 1215/1997 (1) , "Los equipos de trabajo para elevación de cargas deberán estar instalados,...., para garantizar su solidez y estabilidad durante su empleo, teniendo en cuenta, en particular, las cargas que deben levantarse y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación a las estructuras". Para que esto se cumpla, el montaje de las vías de rodadura con sus soportes y sus cimentaciones, se realizará con especial precisión y calidad, siguiendo estrictamente las indicaciones que al respecto establezca el fabricante de la grúa y que básicamente se fijan en las normas UNE 76201:1988 y UNE 58128:1987.

Cuando así lo considere, la empresa propietaria de la grúa podrá acordar con el fabricante de la misma para que monte éste los carriles de rodadura, con sus soportes ó cimentaciones en su caso.

Para formalizar la garantía de calidad de la construcción de la estructura portante y del montaje de las vías de rodadura, las empresas implicadas deberán aportar las correspondientes certificaciones realizadas por técnicos competentes. En las tablas 1 y 2, se incluyen propuestas de modelos de certificado para la estructura portante y para el montaje de las vías de rodadura.

En el caso de reparaciones ó modificaciones importantes de elementos estructurales de la grúa, de la estructura portante o de las vías de rodadura, se emitirá una certificación por un técnico titulado competente en el sentido de que las vías de rodadura mantienen las condiciones de seguridad para la utilización de la grúa en las nuevas condiciones. En el caso de la grúa de brazo giratorio, lo dicho se aplica a los pivotes de la columna, especialmente al inferior.

Tabla 1

MODELO DE CERTIFICADO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA PORTANTE

Identificación del técnico		
Don		
En representación de la empresa:		Nº.R.I.:
Dirección:	Localidad:	Cod. Postal:
Teléfono:	FAX:	E-mail
Identificación de la instalación		
Fabricante de la grúa:	Tipo:	Nº de fabricación
Instalada en la empresa	Dirección:	
Localización en planta: (adjuntar esquema si fuera necesario)		
Certificado de la construcción de la estructura portante		
CERTIFICA:		
<p>1. Que el diseño y construcción de la estructura portante para una grúa puente que se identifica, ha sido realizado de acuerdo con las recomendaciones indicadas por el fabricante del equipo y que garantizan la capacidad de soportar las solicitaciones de la grúa y con el proyecto de instalación de referencia</p> <p>De la que se adjunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Características técnicas de la estructura portante (con identificación del proyecto de cálculo y construcción) o Esquema constructivo. o Tolerancias aplicadas. <p>2. Que se ha realizado la entrega formal de la estructura portante para la grúa ala empresa receptora, una vez garantizada su idoneidad.</p>		
Fecha, firma del técnico responsable y sello de la empresa		

Tabla 2

MODELO DE CERTIFICADO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE RODADURA

Identificación de la instalación		
Fabricante de la grúa:	Tipo:	N° de fabricación
Instalada en la empresa	Dirección:	
Localización en planta: (adjuntar esquema si fuera necesario)		
Identificación del técnico		
Don		
En representación de la empresa:	N°.R.I.:	
Dirección:	Localidad:	Cod. Postal:
Teléfono:	FAX:	E-mail
Certificado de la construcción de la vía de rodadura		
CERTIFICA:		
<p>1. Que el diseño, construcción e instalación de las vías de rodadura de la grúa que se identifica, ha sido realizado de acuerdo con las recomendaciones indicadas por el fabricante del equipo y que garantizan la capacidad de soportar las solicitaciones de la grúa y con el proyecto de instalación de referencia</p> <p>De la que se adjunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Características técnicas de las vías de rodadura (con identificación del proyecto de calculo y construcción) ○ Esquema constructivo. ○ Tolerancias aplicadas. ○ Lista de materiales utilizados. ○ Dimensiones y propiedades mecánicas de los elementos utilizados. <p>2. Que se ha realizado la entrega formal de las vías de rodadura de la grúa ala empresa receptora, una vez garantizada su idoneidad.</p>		
Fecha, firma del técnico responsable y sello de la empresa		

Montaje de la acometida eléctrica en las grúas

Desde el punto de vista de la prevención de riesgos, la instalación eléctrica de las grúas debe reunir los requisitos de seguridad establecidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) (2). Entre otros aspectos, cabe destacar:

- Debe disponer de un interruptor general de desconexión omnipolar, de fácil acceso que no pueda conectarse de forma involuntaria o accidental.
- Debe disponerse de protección contra sobre intensidades según se indica en la ITC-BT 22 del REBT.
- Debe disponer de protección contra sobre tensiones, según se indica en la ITC-BT 23 del REBT.
- Toda la instalación debe estar protegida contra contactos directos e indirectos, según la ITC-BT 24 del REBT.

El montaje de la acometida eléctrica a la grúa lo realizará generalmente la empresa propietaria de la máquina ó en su caso una empresa autorizada, siguiendo estrictamente las indicaciones que al respecto le haga el fabricante de la grúa y que básicamente figuran en las normas UNE 20460 (varias partes), UNE-EN 60204-1:1999 o UNE-EN 60204-32:2001 y en el REBT.

Cuando así lo considere, el propietario de la grúa podrá acordar con el fabricante de la misma para que realice la acometida eléctrica de la grúa. En todo caso, los componentes utilizados en este montaje deberán estar certificados sobre su idoneidad por el fabricante que garantizará su capacidad para soportar las sollicitaciones de la grúa. Los dispositivos de parada de emergencia deben asegurar la parada general segura en una sola acción.

Instalación y puesta en servicio

La instalación de la grúa será realizada por el fabricante de la misma o por una empresa instaladora autorizada por este, siguiendo escrupulosamente las instrucciones indicadas en el manual de instalación entregado por el fabricante.

Una vez realizado el montaje de todos los elementos de la grúa, así como la puesta en servicio de la misma, se extenderá un boletín de instalación emitido por el técnico titulado competente de la empresa instaladora autorizada. En la tabla 3 se adjunta una propuesta de modelo de boletín de instalación y puesta en servicio de la grúa.

Tabla 3

MODELO DE BOLETÍN DEL MONTAJE, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LA GRÚA

Identificación del técnico		
Don		
En representación de la empresa:	N° R.I.:	
Dirección:	Localidad:	Cod. Postal:
Teléfono:	FAX:	E-mail
Identificación de la instalación		
Fabricante de la grúa:	Tipo:	N° de fabricación
Instalada en la empresa	Dirección:	
Localización en planta: (adjuntar esquema si fuera necesario)		
Implementos de origen: (Identificación, características y fabricante)		
Certificado de la puesta en servicio de la grúa		
CERTIFICA:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Que la instalación de la grúa que se identifica ha sido realizada de acuerdo a las instrucciones indicadas en el manual de instalación entregado por el fabricante del equipo y con el proyecto de instalación. 2. Que han sido comprobados los accesorios: (identificación completa) 3. Que se han realizado satisfactoriamente todas las pruebas, prescritas por el fabricante, de carga máxima, traslación, elevación, así como de todos los dispositivos de seguridad e implementos originales 4. Que se ha realizado la entrega formal de la grúa a la empresa receptora una vez garantizado el correcto funcionamiento de la grúa. 		
Fecha, firma del técnico responsable y sello de la empresa		

14. Mantenimiento

El mantenimiento de una grúa consiste en el conjunto de comprobaciones, actuaciones, sustituciones y ajustes que se realizan para que la misma mantenga un nivel de seguridad aceptable y como mínimo acorde con el prescrito en el marco normativo que le sea aplicable.

El RD 1215/1997 artículo 3.5, obliga al empresario a adoptar las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos de trabajo. Dicho mantenimiento se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante o en su defecto, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia normal o excepcional que pueda influir en su deterioro o desajuste.

Las operaciones de mantenimiento, transformación o reparación de equipos de trabajo, cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores sólo podrán ser encomendadas a personal especialmente capacitado.

Los propietarios o usuarios de las grúas e instalaciones deben garantizar la seguridad de los operarios que realicen intervenciones (revisiones, reparaciones, etc.) en las mismas. Los riesgos y medidas de seguridad, derivados de dichas intervenciones quedarán registrados en su evaluación de riesgos laborales, reflejando en el mismo los accesos previstos y medidas de seguridad para dicho trabajo (plataformas elevadoras, andamios, escaleras, líneas de vida verticales y horizontales, etc.)

Tipos de mantenimiento

El mantenimiento puede ser preventivo o correctivo. El mantenimiento preventivo consiste en realizar ciertas reparaciones o cambios de componentes o piezas, según intervalos de tiempo, o según determinados criterios, prefijados para reducir la probabilidad de avería o pérdida de rendimiento de la grúa. Siempre se planifica. El mantenimiento preventivo puede ser programado o predictivo, este último cuando está

condicionado a la detección precoz de los síntomas de la avería. El mantenimiento programado es "aceptable" preventivamente hablando, mientras que el predictivo es "aceptable" tan solo cuando la fiabilidad de los parámetros de referencia es alta y su medición ofrece garantías.

El mantenimiento correctivo es el efectuado a una grúa cuando la avería ya se ha producido, restituyéndole a su condición admisible de utilización. Preventivamente hablando "no es aceptable", si bien se cita para completar el tratamiento del mantenimiento.

Mantenimiento preventivo

Dentro del mantenimiento preventivo se distinguen las revisiones y comprobaciones previas, las revisiones periódicas y las revisiones generales.

Las revisiones y comprobaciones previas constituyen el mantenimiento más inmediato y consisten en las revisiones diarias que debe de realizar el operador antes de iniciar su jornada de trabajo o antes de la puesta en servicio de la grúa y consistente en:

- Revisión visual y de funcionamiento de los mecanismos de seguridad: limitadores de carrera, frenos, dispositivos de seguridad y de parada de emergencia.
- Revisión visual de los aspectos más aparentes de la grúa y de elementos sometidos a esfuerzo.

Ver cuadro orientativo en la tabla 4.

Si el operador detectara alguna anomalía, debe de ponerla inmediatamente en conocimiento del técnico responsable.

Las revisiones periódicas: el RD 1215/1997, artículo 4.2, obliga al empresario a adoptar "las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas, estén sujetos a comprobaciones y, en su caso, pruebas de carácter periódico, con objeto de asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y de salud, y de remediar a tiempo dichos deterioros. Igualmente, se deberán realizar comprobaciones adicionales de tales equipos cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales, tales como transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales para la seguridad". Así mismo, el RD 1215/1997, artículo 4.3, dice que "Las comprobaciones serán efectuadas por personal competente"; y en el artículo 4.4, dice que "Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos".

La periodicidad de las revisiones y comprobaciones, dependerán de las condiciones de utilización del aparato, y como indican la norma UNE 58132-5:1994 y la norma UNE 58144-1:1997; será al menos de una vez al año. Las comprobaciones mínimas que se deben de realizar en las revisiones periódicas se detallan en la tabla 5, que recoge lo indicado en la norma UNE 58144- 1:1997.

En las revisiones generales, tal como indica la norma UNE 58919:1995. "Numerosos elementos de la cadena cinemática de un aparato de elevación de serie no son visibles y por consiguiente no pueden verificarse regularmente con ocasión de los controles prescritos.

Por ello, apenas se pueden detectar una rotura o una avería incipiente. A lo largo del tiempo, cuando el potencial teórico de utilización D, para el cual el mecanismo ha sido dimensionado se ha consumado, un peligro puede aparecer con una probabilidad creciente". Así pues, el potencial de utilización teórico D, en horas de vida para el que ha sido diseñada la máquina, permite determinar, comparándolo con las solicitaciones reales del aparato S en horas, los Periodos de Funcionamiento Seguro, PFS para cada mecanismo de elevación de la grúa.

Tabla 4

MODELO DE REVISIONES PREVIAS DIARIAS DE LAS GRÚAS

Revisión y comprobación previa antes de iniciar la operación diaria de la grúa.		
	Correcto	Incorrecto
Mecanismos de seguridad:		
• Limitadores de carrera		
• Frenos		
• Dispositivos de parada de emergencia		
Elementos sometidos a esfuerzo:		
• Cables y cadenas		
• Gancho y pestillo de seguridad (cuando exista)		
• Otros dispositivos de elevación (cuando existan)		
Fecha y hora Firma del operador		

Tabla 5

MODELO DE REVISIÓN PERIÓDICA DE GRÚAS

COMPONENTE	Correcto	Incorrecto	COMPONENTE	Correcto	Incorrecto
Mecanismo de Elevación			Observaciones: Mecanismos de Seguridad		
• Gancho: desgaste y funcionamiento del gancho, de las poleas; engrase			• Limitador de carga (*)		

• Cable de Acero: cocas, codos, aplastamientos, rotura y deformaciones de cordones			• Final de carrera de elevación del gancho		
• Terminal de cuña: estado			• Final de carrera de seguridad en elevación del gancho		
• Tambor: estrias, grapas de amarre de cable, guía y muelle			• Final de carrera de traslación del carro		
• Ventilador: amarre y fisuras			• Final de carrera de traslación del puente o pórtico		
• Freno: estado y suavidad de funcionamiento de todas las piezas mecánicas			• Célula de dirección		
• Ferodo: estado y grosor			• Célula de traslación del puente o pórtico		
• Motor: funcionamiento, conexionado y aislamiento			• Final de carrera trinca y avisador anemométrico		
• Reductora: Comprobación auditiva y ocular			• Luz destelleante		
• Reductora: nivel de aceite			• Bocina o sirena		
• Sistemas y puntos de lubricación			• Pestillo de seguridad		
Mecanismo Traslación de Carro			• Topes mecánicos del carro		
• Ventilador: amarre y holgura en eje			• Topes mecánicos del puente o pórtico		
• Freno: estado y suavidad del funcionamiento de las piezas mecánicas			• Limpia-vías de las ruedas		
• Ferodo: estado y grosor			Cabina y medios de acceso a la grúa puente o pórtico		
• Motor: funcionamiento, conexionado y aislamiento			Escalera, pasillos, barandillas de acceso al puente		
• Reductora: Comprobación auditiva y ocular			Elementos de sujeción para el personal		
• Reductora: nivel de aceite			Extintor en cabina		
• Rueda Loca: desgaste			Aparamenta Eléctrico		
• Rueda Tractor: desgaste			Cuadro eléctrico y cable de puesta a tierra		
Mecanismo Traslación de Puente			Interruptor de desconexión desbloqueable		
• Ventilador: amarre y holgura en eje			Protecciones contra sobre intensidades		
• Freno: estado y suavidad del funcionamiento de las piezas mecánicas			Comprobar instalación eléctrica		
• Ferodo: estado y grosor			Protección de elementos bajo tensión		
• Motor: funcionamiento, conexionado y aislamiento			Empalmes y sujeciones de la línea de alimentación		
• Reductora: Comprobación auditiva y ocular			Estructura		
• Reductora: nivel de aceite			Márgenes para libre circulación		
• Rueda loca: desgaste			Tornillos y bulones de amarre de la viga al testero		
• Rueda tractora: desgaste			Estructura del camino de rodadura: pilares, vigas, conexiones		

Mecanismo de Mando			Carril de rodadura del carro		
• Botonera: estado y funcionamiento de todos los botones de mando			Carril de rodadura del puente o pórtico		
• Radio-Mando: estado y funcionamiento de todos los botones de mando			Comprobación visual de las soldaduras vitales		
• Comprobación de la tensión de maniobra			Suspensión y fijación del polipasto		
			Pintura y posibles focos de corrosión		
			Placas de señalización de riesgo eléctrico		
			Placa fabricación.		
			Placa indicativa de la capacidad de carga		
Observaciones:			Observaciones:		
			(Fecha, Firma del técnico y sello de la empresa u organismo de revisión)		

NOTA: Las cargas para realizar la revisión y los medios para moverlas serán responsabilidad del titular de la grúa

Para que una grúa se encuentre en un periodo de funcionamiento seguro, debe cumplirse:

$$PFS = S/D \left\{ 1 \right.$$

Cuando se alcance o supere la utilización teórica de servicio D, es decir cuando S/D1, se debe de realizar una revisión general para poder seguir utilizando el aparato. Esta revisión general debe efectuarse no más tarde de los 10 años desde la primera puesta en servicio de la grúa y posteriormente, a los 10 años, como máximo, después de cada revisión general.

El fabricante o la empresa que realiza la revisión general, debe determinar el valor de la utilización teórica D y la nueva fecha límite para la siguiente revisión general.

Para profundizar en aspectos relacionados con esta revisión se deberá consultar la norma UNE citada.

Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo está motivado por las averías o por la rotura de elementos de una máquina y la calidad de su ejecución puede afectar a la seguridad del funcionamiento del aparato reparado.

La reparación de averías -mantenimiento correctivo cuando comporte la sustitución o reparación de elementos o componentes del equipo de cuyo correcto funcionamiento dependa la seguridad, debería ser realizada por el propio fabricante o por una empresa conservadora autorizada; empleando siempre piezas o recambios originales o admitidas expresamente por el fabricante de la grúa. Debería inscribirse el tipo de reparación en el "Diario de mantenimiento" (Ver Tabla 6).

Tabla 6

MODELO DE DIARIO DE MANTENIMIENTO (historial de la grúa)

1. Datos Identificativos de la Grúa			
Empresa propietaria:			
Domicilio:		Ciudad	C. P:
Grúa Nº:	Tipo:	Marca:	Nº fabricación:

3. Registro de reparaciones, revisiones y averías. (Podría tener el siguiente formato)

R	A	M	FECHA	TECNICO	EMPRESA CONSERVADORA	TRABAJOS REALIZADOS	Nº PARTE

R: Revisión / A: Avería / M: Mantenimiento

4. Registro de accidentes. (Podría tener el siguiente formato)

ACCIDENTES		
FECHA	Nº Accidentados	DESCRIPCIÓN

consignada y libre de cualquier carga suspendida. Estos tipos de mantenimiento deberán ser realizados por personal cualificado, sea de la propia empresa (para lo que deberán haber recibido una formación específica adecuada en cumplimiento de lo exigido en el Art. 5.4 del RD. 1215/97) o sea ajeno a la misma y deben documentarse.

Si bien el RD 1215/1997 no concreta que equipos deben disponer de él, nuestra opinión es que estas máquinas móviles deberían tener un diario de mantenimiento y lo apoyamos en los siguientes criterios:

o Sólo el registro documental de las tareas de mantenimiento permitirán verificar y garantizar que no se producen desviaciones, ni en los plazos, ni en el contenido de lo previsto.

o En aplicación de la exigencia de "comprobaciones periódicas" y de la documentación escrita de los resultados de las mismas de los Art. 4.2 y 4.4, 1er párrafo del RD 1215/1997, estas máquinas móviles deberían tener un diario de

mantenimiento y, como dice el propio artículo, "conservarse durante toda la vida útil de los equipos".

o Un libro de mantenimiento que recopile los registros periódicos proporcionará información para una futura planificación e informará al personal responsable del mantenimiento, sea de la propia empresa o externo, de las actuaciones previas realizadas.

o Al respecto resta recordar que el RD 1215/1997 en su Anexo II.1.15 exige que: "cuando un equipo de trabajo deba disponer de un diario de mantenimiento, éste permanecerá actualizado".

o En la tabla 6 se presenta una propuesta de diario de mantenimiento que a su vez puede servir de registro de historial de la grúa.

15. Modificaciones de la grúa

Las grúas se construyen a partir de un diseño que responde a las especificaciones técnicas que se determinen. Cualquier cambio en las especificaciones que implique superar las condiciones de trabajo para las que se ha diseñado la grúa implica un rediseño de la misma.

La colocación de accesorios específicos en la grúa, así como cualquier modificación de sus características, requieren la nueva certificación de la máquina y debe facilitarse al propietario de la grúa toda la documentación y placas de características correspondientes.

Para su puesta en marcha se deberán repetir todas las certificaciones y comprobaciones requeridas para la puesta en marcha inicial y documentarlas.

16. Envejecimiento de la grúa

La evaluación del envejecimiento de las grúas se obtiene siguiendo las reglas de cálculo que han sido desarrolladas a partir de los conocimientos científicos y técnicos, así como de las experiencias de los usuarios y fabricantes de los diferentes tipos de aparatos y accesorios.

Esta noción de envejecimiento se aplica principalmente a la estructura y a los mecanismos con exclusión de los elementos consumibles (ejemplo: cables, guarniciones de frenos, etc.).

Los factores principales de envejecimiento a tener en cuenta en las grúas, son la fatiga de los materiales, la corrosión, los accidentes ocurridos durante su explotación, montaje y/o desmontaje, la incidencia de las sobrecargas y la adecuación y periodicidad del mantenimiento.

El usuario deberá seguir siempre las recomendaciones del fabricante sobre los procesos de envejecimiento de las estructuras y de los equipos, que constituyen la parte más sensible de la máquina. Además debe tener en cuenta que todo el proceso de envejecimiento

puede acelerarse en función de las condiciones del área de trabajo (muy altas o muy bajas temperaturas, atmósferas corrosivas, etc.)

MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN

Recomendaciones de protección frente al virus

¿Qué puedo hacer para protegerme del nuevo coronavirus y otros virus respiratorios?



Lávate las manos frecuentemente



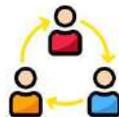
Evita tocarte los ojos, la nariz y la boca, ya que las manos facilitan su transmisión



Al toser o estornudar, cúbrete la boca y la nariz con el codo flexionado



Usa pañuelos desechables para eliminar secreciones respiratorias y tíralo tras su uso



Si presentas síntomas respiratorios evita el contacto cercano con otras personas

Consulta fuentes oficiales para informarte

www.mscbs.gob.es

@sanidadgob



LAVARSE LAS MANOS

PARA PROTEGERSE Y PROTEGER A LOS DEMÁS

¿POR QUÉ?

La correcta higiene de manos es una medida esencial para la prevención de todas las infecciones, también las provocadas por el nuevo coronavirus



¿CUÁNDO DEBO LAVÁRMELAS?



Tras estornudar, toser o sonarse la nariz



Después del contacto con alguien que estornuda o tose



Después de usar el baño, el transporte público o tocar superficies sucias



Antes de comer



Mójate las manos con agua y aplica suficiente jabón



Frótate las palmas de las manos entre sí



Frótate la palma de una mano contra el dorso de la otra entrelazando dedos



40-60"



Frótate las palmas de las manos entre sí con los dedos entrelazados



Frótate el dorso de los dedos de una mano con la palma de la otra



Con un movimiento de rotación, frótate el pulgar atrapándolo con la palma de la otra mano



Frótate los dedos de una mano con la palma de la otra con movimientos de rotación



Enjuágate las manos con agua



Sécate las manos con una toalla de un solo uso



¿CÓMO DEBO LAVARME LAS MANOS?



40-60''

1



2



3



4



5



6



7



8



www.mscbs.gob.es

Medidas de higiene del personal

- Realizar una higiene de manos frecuente (lavado con agua y jabón o soluciones alcohólicas).
- En puestos de trabajo donde no sea posible proceder al lavado de manos por el desempeño de la tarea, se deberá disponer de gel o solución alcohólica sustitutiva en cantidad suficiente para su turno y puesto de trabajo y así mantener la higiene adecuada.
- Evitar el contacto estrecho y mantener una distancia de más de un metro con las personas, especialmente con aquellas con síntomas catarrales (moqueo, congestión nasal o conjuntival, tos seca o productiva, lagrimeo, aspecto febril).



- Cubrirse la boca y la nariz con pañuelos desechables al toser o estornudar y lavarse las manos inmediatamente.
 - Evitar tocarse los ojos, la nariz y la boca, ya que las manos facilitan su transmisión.
- Siempre que sea posible, se debe establecer un sistema de trabajo en turnos, con rotación de empleados para minimizar riesgos sin que varíe la atención y servicio a los clientes.
 - Limpieza y desinfección de los puestos de trabajo en cada cambio de turno.
 - Lavado y desinfección diaria de los uniformes. Las prendas textiles deben lavarse de forma mecánica en ciclos de lavado a 60/90 °C
 - Suspender el fichaje con huella dactilar sustituyéndolo por cualquier otro sistema

Medidas de higiene en el establecimiento

- Ventilación adecuada de todos los locales.
- Realizar limpieza y desinfección frecuente de las instalaciones con especial atención a superficies, pomos de las puertas, muebles, lavabos, suelos, teléfonos, etc. Para esta acción puede utilizarse lejía de uso doméstico diluida en agua, extremándose las medidas de protección a agentes químicos.



- Después de cada jornada, se deberá realizar limpieza y desinfección de superficies, máquinas dispensadoras, pomos de puertas, mostradores, etc., y en general, cualquier superficie que haya podido ser tocada con las manos siguiendo los protocolos de limpieza establecidos al efecto.

- Para las tareas de limpieza hacer uso de guantes de vinilo/ acrilonitrilo. En caso de uso de guantes de látex,

se recomienda que sea sobre un guante de algodón.

- Estos virus se inactivan tras pocos minutos de contacto con desinfectantes comunes como la dilución recién preparada de lejía (concentración de cloro 1 g/L, preparado con dilución 1:50 de una lejía de concentración 40-50 gr/L). También son eficaces concentraciones de etanol 62-71% o peróxido hidrógeno al 0,5% en un minuto. En caso de usar otros desinfectantes, debe asegurarse la eficacia de los mismos. Siempre se utilizarán de acuerdo a lo indicado en las Fichas de Datos de Seguridad. El personal de limpieza utilizará equipo de protección individual adecuado dependiendo del nivel de riesgo que se considere en cada situación, y los desechará de forma segura tras cada uso, procediendo posteriormente al lavado de manos.
- Para una limpieza correcta de las instalaciones, sea puntual o sea la de finalización del día, y ya sea realizada por personal propio o mediante una subcontrata, la empresa titular del centro se asegurará de que la persona trabajadora cuenta con las medidas preventivas, equipos de protección individual necesarios, así como los productos adecuados para proceder a la misma.

Medidas organizativas

- La disposición de los puestos de trabajo, la organización de la circulación de personas, la distribución de espacios (mobiliario, estanterías, pasillos, línea de cajas, etc.), la organización de los turnos, y el resto de condiciones de trabajo presentes en el centro deben modificarse, en la medida necesaria, con el objetivo de garantizar la posibilidad de mantener las distancias de seguridad mínimas exigidas en cada momento por el Ministerio de Sanidad.

- En cada puesto de trabajo se tiene que dotar de la suficiente flexibilidad para alternar el lavado de manos con el uso de gel o soluciones alcohólicas con el fin de mantener una correcta higiene tal como se recoge en esta guía.
- Se debe facilitar información y formación al personal en materia de higiene y sobre el uso del material de protección como, por ejemplo, guantes y mascarillas, para que se realice de manera segura.

Medidas generales de protección de las personas trabajadoras

- Se tomarán en consideración las recomendaciones que el Ministerio de Sanidad tiene a disposición del público en su página web y, en particular, la contenida en el documento “Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al nuevo coronavirus (SARS-COV-2)”, documento que se actualiza periódicamente, incluyendo las recomendaciones más actuales y adaptadas a las circunstancias cambiantes.
- Si alguna persona trabajadora correspondiese al perfil de “persona de riesgo” según las recomendaciones del Ministerio de Sanidad, bien por embarazo, patologías crónicas previas o edad, se procederá a la revisión de su puesto de trabajo por el servicio de prevención, para considerar la conveniencia o no de recomendar su “aislamiento preventivo”,
- Se debe elaborar y aplicar un protocolo de actuación en caso de detección de posibles personas infectadas o de personas que hayan estado en contacto con las primeras.

En caso de sospecha de sufrir la enfermedad

- Si se empieza a tener síntomas compatibles con la enfermedad (tos, fiebre, sensación de falta de aire, etc.), hay que avisar al teléfono que disponga su comunidad autónoma o centro de salud que corresponda. Hasta que intervengan las autoridades sanitarias, deberán extremarse las medidas de higiene respiratoria (taparse con el codo flexionado la boca al toser o estornudar...), lavado de manos y distanciamiento social (evitar contacto o cercanía a otras personas). Se deberá llevar mascarilla quirúrgica.
- Para evitar contagios del personal se recomienda evitar los abrazos, besos o estrechar las manos con los clientes o con otros empleados. También se recomienda no

compartir objetos con clientes u otros empleados. Después del intercambio de objetos entre cada cliente-trabajador (como, por ejemplo: tarjetas de pago, billetes y monedas, bolígrafos, etc.) se realizará una desinfección de manos.

- La empresa procederá a su notificación al servicio de prevención para que éste adopte las medidas oportunas y cumpla con los requisitos de notificación que establece el Ministerio de Sanidad.

DETECCIÓN DE UN CASO EN UN ESTABLECIMIENTO

En primer lugar, deben revisarse los programas de limpieza de todos los espacios para asegurar que el proceso de desinfección de superficies potencialmente contaminadas (todo lo que las personas tocan de forma rutinaria: botones, pomos, puerta, barandillas, mostradores, griferías, etc.) se realiza de forma adecuada y con la mayor frecuencia posible según los medios disponibles. Según los datos actuales se calcula que el período de incubación de COVID-19 es de 2 a 12 días, y el 50% comienza con síntomas a los 5 días de la transmisión. Por analogía con otros coronavirus se estima que este periodo podría ser de hasta 14 días.

En caso de que una persona trabajadora sea la persona enferma, la empresa procederá a su notificación al servicio de prevención para que éste adopte las medidas oportunas y cumpla con los requisitos de notificación que establece el Ministerio de Sanidad.

ZONAS COMUNES

- Se debe revisar al menos diariamente el funcionamiento de dispensadores de jabón, gel desinfectante, papel desechable, etc., procediendo a reparar o sustituir aquellos equipos que presenten averías. Se recomienda disponer de un registro de estas acciones.
- También se debe vigilar el funcionamiento y la limpieza de sanitarios y grifos de aseos.

ZONA DE VENTA

- Informar mediante cartelería a las personas trabajadoras y a los clientes de los procedimientos de higiene publicados por las autoridades sanitarias.
- La permanencia en los establecimientos comerciales deberá ser la estrictamente necesaria para que los consumidores puedan realizar la adquisición de alimentos y productos de primera necesidad.
- Se debe evitar la manipulación directa por parte de los clientes de los alimentos, especialmente los no envasados, y de equipos, facilitando el servicio a los clientes para minimizar el uso del sistema de autoservicio. Se recomendará el uso de guantes desechables de un solo uso en las zonas de autoservicio, que deberán estar siempre disponibles.
- Fomentar el pago por tarjeta. Limpieza del TPV tras cada uso.
- Utilización de guantes para cobrar, lavado frecuente con geles. en el caso de no contar con ellos, se extremarán las medidas de seguridad y la frecuencia en la limpieza y desinfección.
- Evitar que el personal que manipule dinero u otros medios de pago despache simultáneamente alimentos.
- Distancia entre vendedor-cliente y entre clientes, tanto en el proceso de compra como en las colas de atención y de pago de al menos 1 metro. Se debe establecer un aforo máximo, que deberá permitir cumplir con las medidas extraordinarias dictadas por las autoridades competentes, concretamente con el requisito de distancias mínimas.
- En caso de picos con afluencia masiva de clientes y cuando no se pueda garantizar la distancia mínima de seguridad, una vez se haya cogido turno, se deberá esperar fuera del establecimiento.
- Se informará claramente a los clientes sobre las medidas organizativas y sobre la necesidad de cooperar en su cumplimiento, mediante avisos tales como anuncios periódicos por megafonía.
- Se marcará una línea de seguridad en el suelo y/o cartelería informativa tanto en la zona de caja como en la venta directa al consumidor de forma que se asegure la distancia entre cliente - producto - personal del local.
- Se recomienda el uso de mamparas o elementos físicos que aseguren la protección de vendedor/cliente, se debería instalar en las cajas de cobro mamparas de plástico o

- similar, rígido o semirrígido, de fácil limpieza y desinfección de forma que una vez instalada quede protegida la zona de trabajo.
- Si el producto se encuentra expuesto directamente al cliente sin envasar, se deberá proteger en vitrinas, plástico, cristal, metacrilato o cualquier otro material que garantice su higiene. En el caso de productos de la pesca o de frutas y verduras y hortalizas en despacho asistido podrá establecerse una distancia de seguridad adaptada al tamaño del establecimiento. En el caso de frutas y verduras en autoservicio deberán recogerse recomendaciones respecto al lavado y tratamiento del producto y el uso de guantes desechables.
 - Uso de carteles llamando a la solidaridad y respeto de las recomendaciones.
 - Facilitar entregas a domicilio, únicamente realizadas por pago on-line para evitar el uso de efectivo, y preferiblemente depositar la entrega en la puerta del domicilio, sin acceder a la vivienda, manteniendo en todo caso la distancia de al menos 1 metro con el cliente y sin ningún contacto físico. Al personal de reparto, sea propio o subcontratado, se les facilitará gel o solución alcohólica sustitutiva del lavado de manos, para proceder de manera inmediata a la higiene necesaria entre cada entrega. Asimismo, se recomienda mantener en óptimo estado de limpieza el transporte utilizado para el reparto, interior y exteriormente.
 - Disponer de papeleras con tapa y pedal para depositar pañuelos y otro material desechable que deberán ser limpiadas de forma frecuente.
 - Asegurar la distancia entre el cliente y los productos no envasados: carnes, pescados, frutas y hortalizas, panadería, confitería y pastelería... Se recomienda que el vendedor utilice guantes, cumpliendo con la reglamentación sobre manipulación de alimentos si es el caso. En el caso de no contar con ellos, se extremarán las medidas de seguridad y la frecuencia en la limpieza y desinfección.”
 - Asegurar el uso de guantes desechables para repostaje de carburante.
 - Imagen de limpieza segura en todo momento.
 - Limpieza de los productos de prueba a disposición de los clientes siempre exigiendo para su uso o manipulación la utilización de guantes desechables... Valorar y retirar, en su caso, dichos productos del acceso al público durante este periodo de crisis, restringiendo su uso o manipulación únicamente por el personal del local.
 - En el caso de devolución de productos, se debe realizar su desinfección o mantenerlos en cuarentena antes de ponerlos a la venta si es posible. Proceder a su recogida con guantes desechables.

- Se recomienda el lavado previo de los productos antes de su uso.

ABASTECIMIENTO

- Mantener actualizado el inventario de productos para evitar, en la medida de lo posible, el desabastecimiento.
- Recabar información de proveedores sobre su capacidad de suministro, ampliando en su caso la gama de productos sustitutivos de aquellos agotados o próximos a hacerlo.
- Recomendar a los clientes evitar acaparamientos excesivos de productos. En caso necesario, limitar el volumen máximo a adquirir por cliente cuando se observa un riesgo de agotamiento.
- Asegurar una rápida reposición de productos en los anaqueles de los establecimientos para evitar trasladar a los clientes la impresión de riesgo de desabastecimiento, incitando así a incrementar el volumen de compras preventivas. El personal que realice esta tarea de reposición, ya sea propio o subcontratado, deberá contar con las medidas preventivas y de protección individual en todo momento, y que dicha protección sea suministrada por la empresa titular del centro de trabajo (guantes, acceso a las medidas de higiene, etc.)
- Se recomienda que, a lo largo de la jornada, preferente a medio día, se proceda a una pausa de la apertura para proceder a tareas de mantenimiento, limpieza y reposición. Esto además serviría de recuperación del personal por los sobreesfuerzos realizados y la tensión sufrida en esta situación excepcional. Estos horarios de cierre por limpieza deberán ser conocidos por el consumidor.

La responsabilidad del empresario es la mayor garantía para no contribuir a la difusión del virus de manera incontrolada.

Más información: [Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social](#)