

Almacenamiento en estanterías metálicas

*Rayonnages pour palettes
Adjustable pallet racking*

Redactores:

Gregorio Fernández Rougeot
Ingeniero Técnico Industrial

FEDERACIÓN EUROPEA DE MANUTENCIÓN-
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE MANUTENCIÓN
(FEM-AEM)

Tomás Piqué Ardanuy
Ingeniero Técnico Químico
Licenciado en Derecho

CENTRO NACIONAL DE
CONDICIONES DE TRABAJO

Esta NTP está dedicada a las condiciones de seguridad en el almacenamiento en estanterías metálicas convencionales para cargas paletizadas. Actualiza y sustituye a la NTP 618, incorporando los criterios de la nueva normativa europea sobre estanterías y con el fin de adecuarla a las situaciones reales del mercado

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. OBJETIVOS

Las instalaciones de almacenamiento en estanterías metálicas permiten almacenar productos paletizados en altura. Este tipo de almacenamiento puede exponer al personal de montaje de las estanterías y al de explotación del almacén a diferentes riesgos que deben ser controlados.

El objetivo de esta NTP es la descripción del sistema de almacenamiento en estanterías metálicas, indicándose los riesgos relacionados con las especificaciones, diseño fabricación y montaje, así como durante los trabajos de explotación y las medidas de prevención y protección a adoptar en cada caso.

2. DEFINICIÓN, TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

Existen dos tipos diferentes de sistemas de almacenamiento en estanterías metálicas: almacenamiento móvil y almacenamiento estático.

En el almacenamiento móvil las cargas unitarias permanecen inmóviles sobre el dispositivo de almacenamiento, el conjunto de ambos experimenta movimiento durante todo el proceso de explotación - almacenamiento.

En el almacenamiento estático el dispositivo de almacenamiento y las cargas permanecen inmóviles durante todo el proceso de explotación y de almacenamiento. Dentro de este tipo de almacenamientos existen así mismo dos tipos básicos de estanterías metálicas:

- Estanterías metálicas de bandejas: En este sistema las cargas almacenadas generalmente en paquetes, se sitúan sobre bandejas metálicas.
- Estanterías metálicas de largueros: Este sistema de almacenamiento en estanterías convencionales para carga paletizada, consiste en situar los distintos tipos y formas de paletas en niveles de carga alveolares

regulables en altura, sirviéndose para ello de equipos de mantenimiento manual o mecánica. Esta NTP tratará sobre este tipo de almacenamiento estático en estanterías metálicas.

Los elementos más característicos de las estanterías metálicas para el almacenamiento de paletas se muestran, junto con su nomenclatura, en la figura 1. En la figura 2 se representa una configuración típica de una estantería. Para más información sobre definiciones y terminología consultar la norma UNE 58011

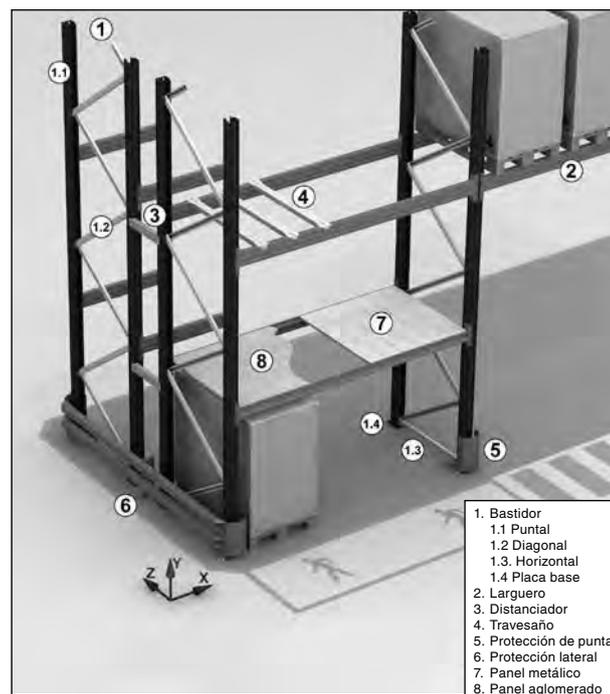


Figura 1. Componentes de la estantería

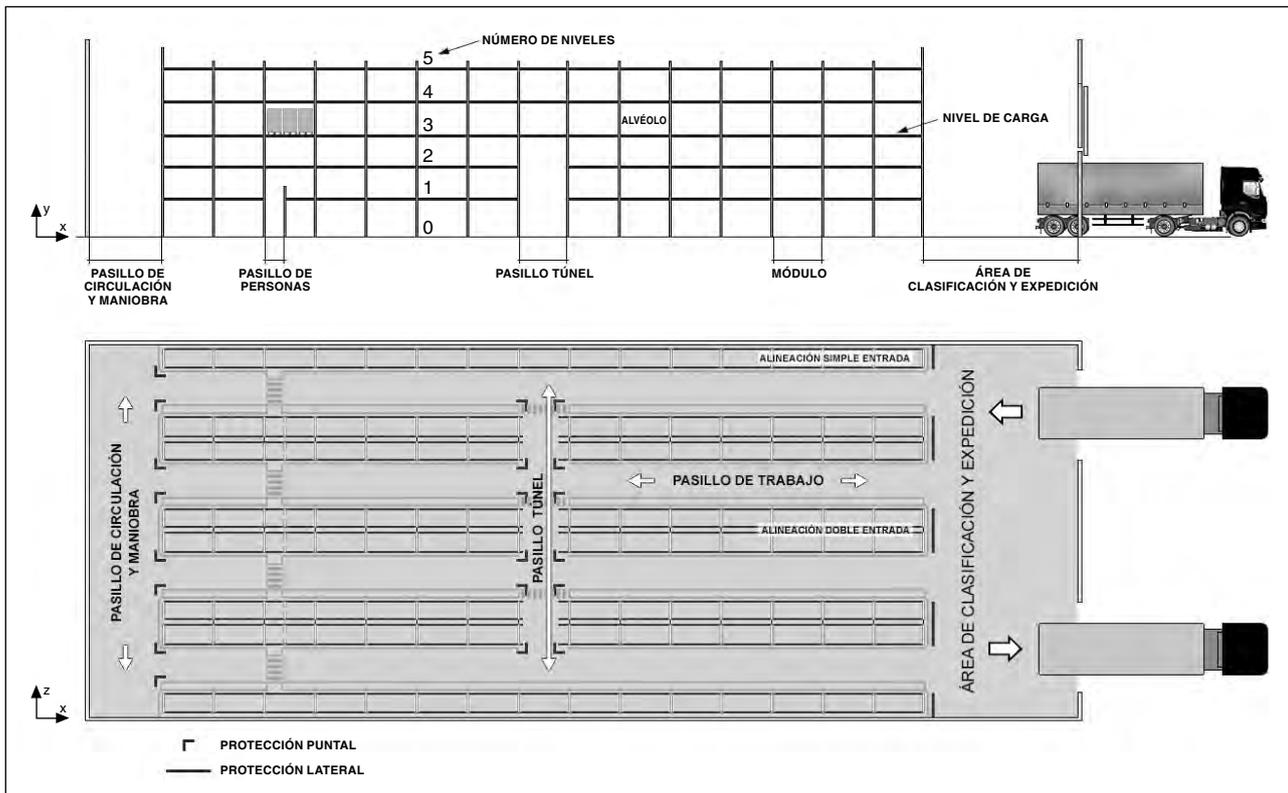


Figura 2. Implantación típica de una estantería

3. RIESGOS EN LA ESPECIFICACIÓN, DISEÑO, FABRICACIÓN Y MONTAJE DE LAS ESTANERÍAS METÁLICAS

Los principales riesgos relacionados con la especificación, diseño, fabricación y montaje de este tipo de almacenamientos son la caída de cargas y los accidentes de circulación.

Caída parcial o total de cargas paletizadas sobre pasillos o zonas de trabajos

La caída parcial o total de cargas paletizadas sobre pasillos o zonas de trabajo puede ser debida a la inestabilidad de la instalación o a acciones mecánicas sobre la misma.

Inestabilidad parcial o total de la instalación

La falta de resistencia mecánica del conjunto o de algunos de sus elementos y/o uniones, puede deberse a un diseño realizado a partir de especificaciones y/o datos inadecuados o inexactos de las necesidades de uso de la estantería o bien a modificaciones posteriores efectuadas en la instalación.

Las principales causas de los errores de diseño suelen ser:

- Aplicación de una Norma Técnica de Diseño inadecuada
- Aplicación deficiente de la Norma Técnica de Diseño
- La definición de la unidad de carga paletizada a utilizar (dimensiones y peso de la carga y/o características de la paleta utilizada).
- Las características y el tipo del equipo de manutención a emplear.
- Las características del edificio donde se instalarán

las estanterías (dimensiones, tipo de edificio, el tipo y las características del suelo, características ambientales).

- Los datos de la situación geográfica de la instalación y de sus características geodinámicas.

La modificación de las características originales de la estantería y/o de la carga realizadas durante la explotación del almacén puede dar lugar a una insuficiente resistencia mecánica del conjunto o de algunos de sus elementos y/o uniones, principalmente a causa del:

- Cambio en la configuración de los niveles de carga.
- Empleo de unidades de carga distintas de las previstas inicialmente que permiten o facilitan la sobrecarga de los largueros.
- Desmontaje y montaje inadecuado de las estanterías.
- Reubicación de las estanterías en suelos con condiciones inadecuadas.

Acciones mecánicas sobre la instalación

Choques o golpes contra las estructuras de los aparatos o vehículos de manutención, que pueden ocasionar: el desenganche de los largueros y/u otros componentes, deformaciones elásticas o permanentes de los elementos y/o el desplome de las cargas y/o elementos portantes.

Accidentes de circulación

Estos accidentes pueden tener lugar en forma de choques entre vehículos y de atropellos a peatones.

Las causas principales son una iluminación inadecuada (que produce deslumbramientos o zonas de sombra); la escasa anchura de los pasillos (en base al radio de giro o al tamaño de los vehículos y/o de las cargas a transportar); exceso de velocidad de los equipos de elevación; cruces mal señalizados; etc.

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN LA ESPECIFICACIÓN, DISEÑO Y MONTAJE

Especificaciones

Son la base para un diseño seguro. Para ello el usuario debe facilitar al diseñador de la instalación como mínimo la siguiente información:

- Situación geográfica del lugar donde se ubicarán las estanterías
- Naturaleza, características y resistencia del suelo
- Características del edificio y superficie donde se ubicarán las estanterías, con la especificación de la exposición al viento, climatología, sismología, agentes químicos, etc.
- Características del equipo de mantenimiento de mayor dimensión a emplear, (carga máxima admisible, requisitos dimensionales, número de mástiles, alturas máximas de trabajo, radio de giro, tolerancias de funcionamiento, etc.).
- Sistema de trabajo (turnos de trabajo, rotación de cargas, preparación de expediciones, etc.)
- Características de la mercancía y de las unidades de carga paletizada a almacenar incluyendo paletas, contenedores y otros soportes empleados para la unidad de carga
- Toda la información disponible sobre posibles cambios futuros (ampliaciones previstas, cambio de sistema de paletizado, productos almacenados, etc.)
- Normativa específica que ha de cumplir la instalación en base al tipo de mercancía almacenada.

Para más información sobre especificaciones consultar la norma EN 15629

Diseño

Con las especificaciones recibidas el suministrador diseñará la instalación cumpliendo, en *primer lugar*, con lo dispuesto en la normativa aplicable a las características de la instalación. El diseño de este tipo de estructuras en cuanto a su resistencia y estabilidad se realizará según el estado actual de la técnica y normativa aplicable, salvo que el usuario requiera un diseño con un mayor nivel de seguridad.

En *segundo lugar*, el suministrador deberá facilitar al usuario la siguiente información:

- Información relativa a la presión de las placas base de la estantería sobre la losa para evitar roturas por punzonamiento o asentamientos diferenciales
- Información mediante planos o tablas de las prestaciones de la instalación suministrada y de sus tolerancias
- Placas de datos de la instalación, con sus prestaciones y características principales
- Manual para el mantenimiento de la instalación y detección de defectos
- Manual de Instrucciones de seguridad para el uso de la instalación

En *tercer lugar*, el usuario tendrá en cuenta las siguientes recomendaciones en lo referente a elementos de protección y seguridad:

- Se deben evitar los impactos de las carretillas en las estanterías mediante el adiestramiento de los conductores y la disposición de medidas preventivas, como por ejemplo pasillos correctamente dimensionados, garantías de visibilidad, señalización, etc...
- Se han de considerar unos requerimientos mínimos de protección, colocando protecciones de puntal.

(ver figura 3). Estas han de tener las características siguientes:

- Se instalarán en los puntales ubicados en las intersecciones con los pasillos de circulación, túneles o áreas de expedición.
- La altura de cada protector de puntal no será inferior a 400 mm y estará ubicado en los puntales extremos de cada alineación en la dirección perpendicular al pasillo de trabajo.
- Deben absorber, como mínimo, una energía de 400 Nm, debido a un impacto en cualquier dirección situado a una altura entre 100 y 400 mm
- Se colocarán de tal forma que una vez absorbida la energía del impacto su deformación no dañe el puntal protegido.

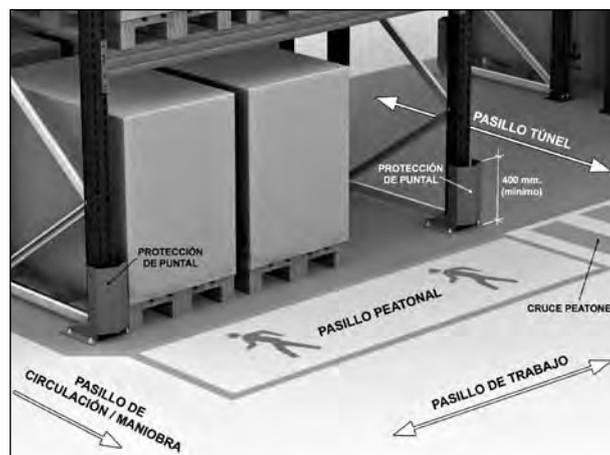


Figura 3. Protección de puntal

- Cuando el usuario lo estime necesario, también se pueden proteger el resto de puntales adyacentes al pasillo de trabajo.
- En zonas donde existen considerables movimientos de mercancía como son las áreas de expedición y pasillos de circulación, y cuando el usuario lo estime necesario se pueden proteger los bastidores mediante protecciones laterales. Ver figura 4.
- En el caso de instalaciones servidas por carretillas que se desplazan por los pasillos de trabajo guiadas mediante viga o por inducción, no será necesario el disponer de protecciones de puntales.
- Para evitar el desenganche de los largueros de su punto de unión con los puntales ante una acción accidental durante el trabajo, se dispondrán clavijas de seguridad en cada conector que deben estar diseñadas para soportar una carga accidental vertical ascendente de 5 kN motivadas por una operativa manual del equipo de mantenimiento.
- Los bastidores laterales exteriores se prolongarán un mínimo de 500 mm. por encima del último nivel de carga y los interiores 100 mm. Estas prolongaciones pueden ser realizadas mediante accesorios estructurales adecuados al fin.
- En el caso de utilizar en los pasillos vigas transversales superiores, éstas han de estar situadas en la parte superior, a una altura tal que la holgura vertical entre la carga y /o el mástil del equipo de mantenimiento sea como mínimo 150 mm.
- Como seguridad adicional a la estabilidad transversal, se recomienda unir entre sí las estanterías con una relación altura/anchura superior a 10; siendo su altura la del último nivel de carga y la anchura la de un basti-

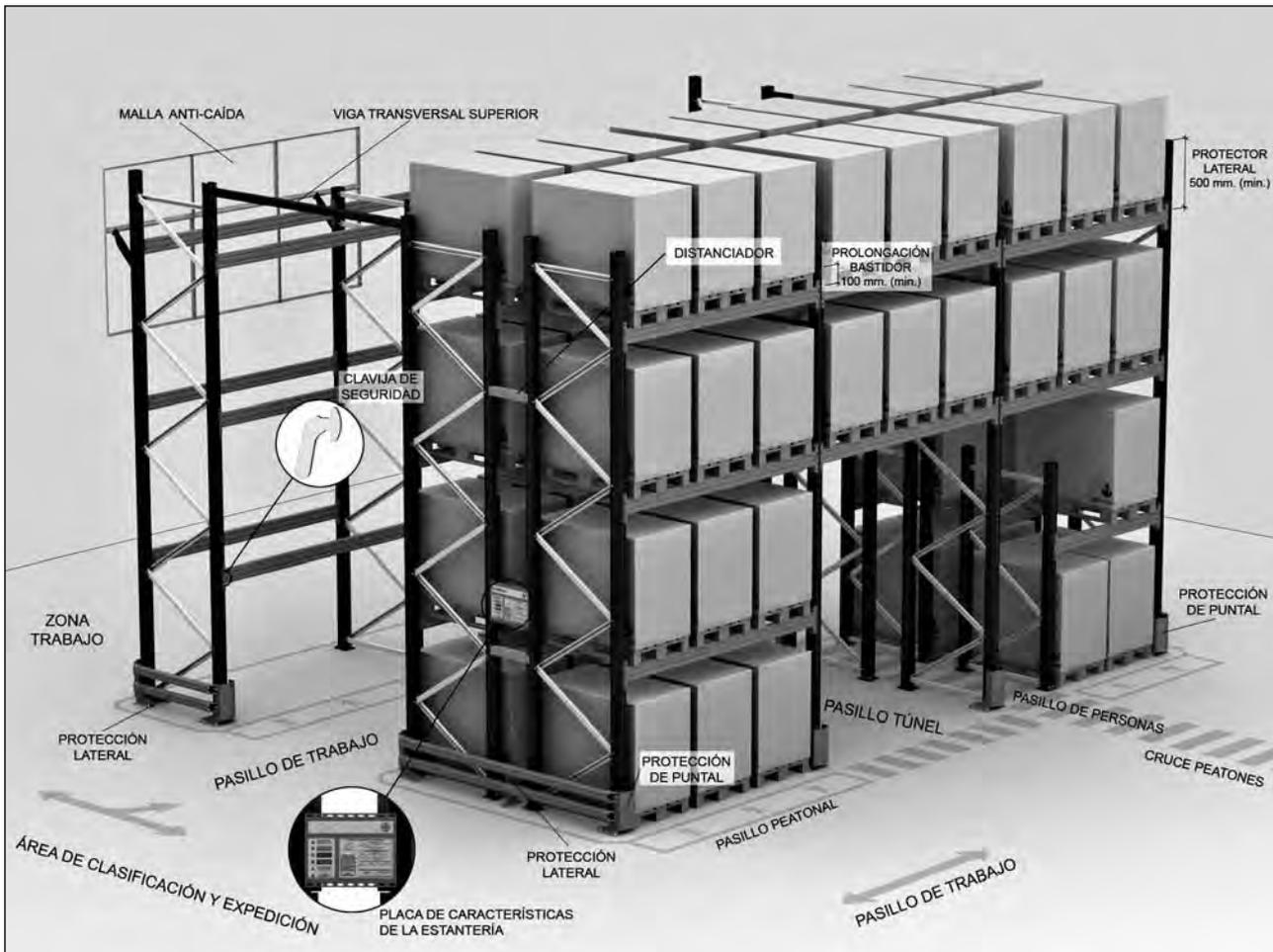


Figura 4. Medidas generales de seguridad en módulo de estanterías

dor si es de alineación simple o de los dos bastidores mas el distanciador si es alineación doble, siempre que estos estén unidos por una cantidad (mínimo dos) adecuada de distanciadores

- Nunca se conectarán las estanterías a las paredes del edificio, para evitar la transmisión de fuerzas entre ambas. En el caso de que fuera necesaria esta conexión, se evaluarán las fuerzas máximas aplicables al diseñar la estantería y el usuario debe estar adecuadamente informado.
- En el caso de utilizar unidades de carga con paletas de base singular o en contenedores, los niveles de carga se acondicionarán con accesorios de resistencia adecuada perfectamente adaptados a la base de la unidad de carga y unidos a los largueros
- Para evitar las caídas de unidades de carga a los pasillos de trabajo; los golpes contra instalaciones, tales como los sprinklers y las colisiones con otras unidades de carga en las estanterías dobles se aconseja instalar topes, que según la necesidad pueden ser de seguridad o de posicionamiento. Estos topes deberá estar diseñados según se especifica en EN 15629
- En las caras posteriores de las alineaciones simples, que colindan con zonas de tránsito o puestos de trabajo, se instalarán mallas de cuadrícula adecuada a las dimensiones de la mercancía almacenada o bien paneles ciegos, en ambos casos dotados de suficiente resistencia para evitar la caída de la mercancía sobre las personas.

Finalmente, en lo que hace referencia a pasillos para paso

de personas, de circulación de vehículos, de trabajo y túneles (ver figuras. 2 y 4) se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En cumplimiento de las exigencias del RD. 486/1997, cuando se precise, deberán diferenciarse las zonas de paso de vehículos y personas, respetando las dimensiones necesarias para cada tipo de usuario, con especial atención en los cruces para que los ángulos de giro de vehículos y la visibilidad sean las correctas. Se colocarán espejos de visualización estratégicamente orientados cuando la insuficiente o inadecuada visibilidad lo hagan necesario.
- En cumplimiento del citado RD., la anchura mínima de los pasillos para paso de personas será de 1 metro.
- Asimismo, en cumplimiento del citado RD., siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado. La citada señalización se ajustará a los requerimientos del RD. 485/1997.
- Deben establecerse pasos peatonales perpendiculares a los módulos de almacenamiento a una distancia entre ellos tal que garanticen el cumplimiento de la reglamentación contra incendios vigente en materia de distancias de evacuación. Todos los pasos por los cuales han de circular personas han de tener el nivel superior cubierto con materiales resistentes a la caída de mercancía de las paletas.
- En los pasillos con doble circulación, el ancho no debe ser inferior al de las carretillas /vehículos que circulen por los mismos o al de las cargas de mayor dimensión, incrementada en 900 mm como mínimo, siempre que

por tales pasillos no deban circular personas, ya que en dicha circunstancia habría que prever una anchura mínima de uso exclusivo para peatones de 1 m.

- En los pasillos de circulación única, el ancho no debe ser inferior al de las carretillas /vehículos que circulen por los mismos o al de las cargas de mayor dimensión, incrementada en 600 mm como mínimo, siempre que por tales pasillos no deban circular personas, ya que en tales circunstancias habría que prever una anchura mínima de uso exclusivo para peatones de 1 m.
- Los pasillos de trabajo se establecerán en función a la carretilla de mayores dimensiones que circule por los mismos y de la previsible circulación de personas.
- En los túneles de paso por los que circulen carretillas elevadoras se mantendrá colateralmente a las mismas y de forma diferenciada, zonas de paso sólo para peatones. En caso de doble circulación, la anchura del pasillo del túnel no debe ser inferior a la anchura de las carretillas /vehículos que circulen por el mismo o la de las cargas de mayor dimensión incrementada en 900 mm. En los túneles de circulación única la anchura del pasillo del túnel no debe ser inferior a la anchura de las carretillas /vehículos que circulen por el mismo o la de las cargas de mayor dimensión incrementada en 600 mm. La altura libre será la mínima de paso necesaria manteniendo una holgura de 500 mm (con el mástil plegado sin carga o cuando el mástil está plegado y la carga sobrepasa verticalmente a este).

Para más información sobre el diseño consultar las normas EN 15512 y EN15620

Montaje

Antes de comenzar el montaje de las estanterías se ha de revisar conjuntamente con el usuario de forma visual la losa de sustentación y subsanar, por parte del usuario, cualquier anomalía que pudiera existir. Las estanterías se fijarán únicamente a la losa, no debiendo fijarse a ninguna otra estructura del edificio (paredes, jácenas, etc.), salvo que así esté explicitado en la documentación de diseño.

Las estanterías han de quedar montadas verticalmente respecto a sus bastidores, horizontalmente respecto a sus niveles de carga y alineadas correctamente respecto a su longitud. Las tolerancias una vez finalizado el montaje han de cumplir con las especificadas en la EN 15620, salvo que las especificaciones del diseño exigieran otras más estrictas.

Para más información sobre montaje consultar la norma EN 15620.

5. RIESGOS PARA EL PERSONAL DEL ALMACÉN, DURANTE EL USO DE LA INSTALACIÓN

Durante el uso de la instalación el personal del almacén está sometido a los riesgos de operación siguientes: caída de cargas sobre zonas de paso y/o trabajo; hundimiento de los niveles de carga; golpes y atropellos diversos por vehículos de manutención; choques entre vehículos y golpes entre vehículos y estanterías.

Caída de cargas sobre zonas de paso y/o trabajo

Las principales causas que pueden producir este tipo de situaciones son las siguientes:

- Utilización de elementos de carga (paletas, contenedores, etc.) sin la resistencia adecuada.

- Deficiente colocación de las cargas sobre las paletas, permitiendo que sobresalgan de la zona perimetral de las mismas. Este problema se acentúa si el equipo de manutención se conduce de forma inadecuada, el piso está en mal estado (baches, grietas, derrames de sustancias, etc.) o existen pendientes, desniveles o bordillos acentuados.
- Dispositivos de retención de cargas defectuosos o inexistentes (redes, mallas, largueros tope, etc.).
- Deficiente colocación de las unidades de carga sobre los largueros o inadaptación de los mismos a las dimensiones de las paletas.
- Colocación de cargas en alvéolos ya ocupados.
- Colocación de unidades de carga sobre otras cargas en un alvéolo, no estando el conjunto diseñado para ello (paletas, estantería y largueros)
- Mala apreciación de la altura de colocación de la carga por parte del conductor del equipo de manutención.

Hundimiento de los niveles de carga

Las principales causas que pueden producir este tipo de situaciones son las siguientes:

- Sobrecarga local o global que genera la deformación de los elementos de la estructura. Estas sobrecargas se producen por el inadecuado reparto de las unidades de carga sobre las estanterías (unidades de carga más pesadas de las previstas, ubicación de las cargas más pesadas en los niveles superiores, etc.).
- Sobrepassar los límites máximos de carga admisibles por desconocimiento del peso real de las unidades de carga manipuladas.
- Golpes o choques de las carretillas de elevación o de su carga contra los elementos de la estructura, que provocan deformaciones y perjudican la estabilidad del conjunto.

Golpes y atropellos diversos por vehículos de manutención

Las principales causas que pueden producir este tipo de situaciones son las siguientes:

- Inexistencia de ordenación de las zonas del almacén, lo que provoca el atropello de personas por las carretillas que circulan por los pasillos o por la realización de trabajos de confección o división de las cargas, preparación de pedidos, etc., en zonas de circulación.
- Personal carente de la formación adecuada en el manejo de los equipos de manutención y/o en el uso de las estanterías.

Choques entre vehículos en los pasillos de circulación o al maniobrar en zonas de espacio reducido

Las principales causas que pueden producir este tipo de situaciones son las siguientes:

- Carencia de señalización en los pasillos de circulación y cruces.
- Insuficiente dimensionado de los pasillos para el cruce de carretillas.

Golpes entre vehículos y estanterías

Ello es consecuencia de:

- Que los pasillos son demasiado estrechos para las características técnicas de las carretillas (anchura, radio de giro, tipo de carga, etc.).

- Que el conductor de la carretilla no tenga la formación y experiencia necesarias.

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EL USO DE LA INSTALACIÓN

El uso de la instalación requiere adoptar medidas preventivas, especialmente, durante la conformación y disposición de las cargas; asimismo deberán adoptarse medidas preventivas en el control de las operaciones de apilado y desapilado, la identificación de las prestaciones de la instalación y cualquier eventual modificación de las estanterías, así como en lo referente a las condiciones de explotación, señalización, mantenimiento, iluminación y limpieza.

Conformación y disposición de las cargas

Los principales aspectos a considerar hacen referencia a los elementos de carga, la confección y separación de cargas, la preparación de pedidos por el personal y la manipulación de las unidades de carga.

Elementos de carga (paletas, contenedores, etc.)

- Deben disponerse los productos sobre elementos normalizados, preferentemente europaletas, que resistan la carga depositada sin deformarse y que permitan el almacenado seguro sobre las estanterías.
- Toda paleta, contenedor, etc. en mal estado debe ser inmediatamente reemplazada/o
- Toda paleta, contenedor, etc. en mal estado se retirará del servicio, se señalará como deficiente y se procederá a su reparación, si procede, o a su destrucción.
- Las unidades de carga utilizadas no deben sobrepasar los límites perimetrales, altura y peso máximo establecidos en el diseño de la instalación.
- Las paletas o elementos de carga del tipo perdido aptas solo para transporte, aunque estén normalizadas carecen de la suficiente resistencia para su apilado y solo se deben utilizar para el almacenado en estanterías, si estas poseen alvéolos provistos de elementos estructurales de soporte, especialmente diseñados para este fin (tales como travesaños intermedios, paneles, rejillas, bandejas u otros adecuados) .

Confección y separación de cargas (picking)

- En el caso en que se deban realizar trabajos de confección y separación de cargas (picking) en los pasillos, antes de comenzar los trabajos se señalará adecuadamente la zona y sus accesos para evitar que se produzcan accidentes.
- Cuando el tamaño, forma o resistencia de los objetos no permitan obtener cargas de cohesión suficiente como para oponerse a su caída, éstas serán inmovilizadas con la ayuda de dispositivos de retención de resistencia garantizada (fundas de material plástico retráctil, redes, cintas, flejes, etc.) y se situarán preferentemente a nivel del suelo en la estantería.

Preparación de pedidos por el personal

- No deberá efectuarse la preparación de los pedidos en cotas superiores al suelo, si no se dispone de plataformas o los elementos adecuados para ello.
- Está estrictamente prohibido subirse por las estante-

rías o situarse encima de las mismas. Tal prohibición estará explícitamente señalizada e incorporada en los procedimientos o instrucciones de trabajo establecidos e implantados.

- Con carácter general y en cumplimiento de las exigencias establecidas en el epígrafe 3.1.b) del Anexo II del RD. 1215/1997 está prohibida la elevación de personas en carretillas elevadoras, salvo en las situaciones excepcionales previstas en el citado epígrafe. Para más información al respecto, remitimos a los comentarios realizados en el punto 3 de la NTP 715.
- El almacén estará dotado, siempre que sea posible, de área(s) específica(s), debidamente señalizada(s), para la preparación de los pedidos y el acondicionamiento de las cargas
- Caso de que el acondicionamiento de cargas o la preparación de pedidos deba efectuarse al pie de las estanterías, se señalará y delimitará adecuadamente la zona y sus accesos, para proteger al personal de la circulación de los equipos de elevación y, en su caso, de los accesorios de los mismos.

Manipulación de las unidades de carga

- Todas las paletas y contenedores han de ser manipulados con la carretilla y accesorios adecuados (Tipo y medidas de horquilla, capacidad de carga, elevación de los mástiles, etc.).
- No se transportarán, elevarán o apilarán unidades de carga en los que la misma pueda caer o deslizarse de la paleta o del contenedor, sin haber previamente afianzado las cargas.
- No se transportarán, elevarán o almacenarán unidades de carga apiladas una sobre la otra, para evitar que estas puedan caer o deslizarse, salvo que previamente se hubieran afianzado entre si y se pueda garantizar su estabilidad.

Control de las operaciones de carga y descarga

La situación de las unidades de carga se organizará de forma que se respete el "plan de carga" previamente establecido con el suministrador de la estantería.

Identificación de las prestaciones de la instalación

En las estanterías se colocarán carteles de señalización en lugares visibles de las mismas, preferiblemente en sus cabeceras, donde se indiquen las cargas máximas por nivel, por bastidor, su distribución y la separación entre niveles. En el caso de que en una misma instalación existan diferentes configuraciones de estanterías o se utilicen distintas unidades de carga, se han de colocar los carteles de tal forma que el usuario pueda identificar de forma fácil y fiable todas las prestaciones de cada estantería. (Ver Fig. 4)

Modificación de las estanterías

Cualquier cambio en la configuración de la estantería y/o en sus elementos como consecuencia de un cambio de las especificaciones iniciales, debe comportar obligatoriamente el recalcado y aprobación de las nuevas condiciones de utilización de la estantería por parte de la empresa responsable del diseño. Estas nuevas características y su aprobación o denegación a los nuevos usos previstos serán confirmadas por escrito por la empresa responsable del diseño.

Todas las modificaciones de las estanterías para ajustarlas a las nuevas prestaciones deben realizarse con las mismas vacías y por personal cualificado, sea propio de la empresa usuaria de la instalación (en cuyo caso deberá ser visado y aprobado por la empresa responsable del diseño), o sea por personal de la empresa diseñadora; con el fin de que se mantengan las garantías de seguridad.

Debe evitarse y está totalmente desaconsejada la utilización de elementos recuperados de otras estanterías, aunque sean de igual tipo, salvo cuando con carácter previo y exhaustivo se realice un análisis, control y verificación final por personal competente y especializado. El montaje lo realizará el suministrador de la estantería, con personal suficientemente preparado para el mismo.

Condiciones de explotación

En cumplimiento de las exigencias del RD. 486/1997, en su Anexo I: *“Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los mismos pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos,... Asimismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas. Dichas zonas deberán estar claramente señalizadas”*.

De lo anterior se deduce que no todo ni cualquier trabajador puede realizar tareas en áreas de trabajo en las que se den los riesgos explícitamente descritos en el RD., sino que tan sólo podrán acceder a tales espacios y realizar actividades en los mismos aquellos trabajadores especialmente autorizados (lo que implícitamente comporta que han sido especialmente formados y adiestrados para realizar esas tareas y que las mismas se realizarán siguiendo el procedimiento de trabajo previsto e implantado al efecto). Deben asimismo haberse previsto e implantado sistemas para evitar que puedan acceder trabajadores no autorizados.

Para asegurar unas condiciones de explotación seguras, se deberán cumplir las siguientes recomendaciones:

- Mantener libre de todo obstáculo los pasillos de servicio y circulación de las carretillas de manutención así como los pasillos peatonales.
- Como se ha citado, los pasillos peatonales ubicados en las vías de circulación de carretillas elevadoras tendrán un ancho mínimo de 1 m y estarán debidamente señalizados.
- Prohibir el paso de personas por los pasillos de servicio, y si excepcionalmente se hace, se señalará la prohibición de acceso para vehículos de manutención. Controlar el acceso a las áreas de almacenamiento de personal foráneo.
- Tal como se ha indicado anteriormente, hay que extremar las precauciones en los cruces de los pasillos mediante señalización y medios que faciliten la visibilidad, como por ejemplo espejos adecuados.
- No se circulará, bajo ningún concepto, con la carga elevada.
- No se realizarán almacenamientos, aunque sea transitoria y ocasionalmente, en los pasillos de circulación.

Señalización

La señalización se realizará siguiendo las exigencias descritas en el Anexo VII. 3 del RD. 485/1997. Al respecto, se delimitarán claramente las zonas de circulación y los

límites de ubicación de las zonas de apilado situadas al pie y sobre las estanterías. Es importante señalar el lugar donde aparcar las carretillas elevadoras, así como otros equipos de trabajo del almacén.

Mantenimiento

Se llevará a cabo un adecuado programa de mantenimiento de todas las instalaciones, siendo aconsejable que sea realizado por el propio fabricante de las estanterías o de acuerdo con el mismo. Estos programas deben contemplar entre otros los siguientes aspectos:

- Para facilitar los programas de mantenimiento preventivo se elaborarán listas de comprobación que faciliten la fácil inspección y comunicación de las anomalías detectadas.
- Establecer un plan de inspecciones periódicas para la detección, comunicación y registro de anomalías fácilmente visibles tales como: orden y limpieza de las áreas de almacenamiento y vías de circulación, elementos deformados o dañados (figuras 6, 7a, 7b y 8), defectos de verticalidad, debilitamiento del suelo, falta de clavijas de seguridad, cargas deterioradas, etc., para proceder a su inmediata reparación.
- Si la rotación de mercancías y las horas trabajadas en el almacén son muy elevadas, se establecerá un plan específico de inspecciones periódicas con reporte de daños, que como mínimo comprendan:
 - a. *Inspección visual diaria*, realizada por el personal del almacén, para detectar anomalías fácilmente visibles como: largueros y/o bastidores deformados, falta de verticalidad de la instalación (longitudinal y/o transversal), agrietamientos del suelo, ausencia de placas de nivelación, rotura de anclajes, ausencia de clavijas de seguridad, unidades de carga deterioradas, ausencia de placas de señalización de características, daños en la losa, etc. y proceder a su inmediata reparación o reposición.
 - b. *Inspección semanal*, realizada por el responsable del almacén, en la que se verificará la verticalidad de la estructura y de todos los componentes de los niveles inferiores (1º y 2º), con notificación, calificación y comunicación de daños.
 - c. *Inspección mensual*, realizada por el responsable del almacén, incluyendo además la verticalidad de la instalación de todos los niveles y aspectos generales de orden y limpieza del almacén, con notificación, calificación y comunicación de daños.
 - d. *Inspección anual por experto*, realizada por personal independiente, competente y experimentado en esta actividad; con notificación, calificación y comunicación de daños.

Todas las reparaciones o modificaciones a que den lugar los informes de estado de las estanterías se deberán realizar por personal cualificado propio, externo (en cuyos casos deberán ser visadas y aprobadas por el experto que realizó el informe anual o por la empresa responsable del diseño) o del fabricante; y con las estanterías vacías de carga, salvo estudio previo del riesgo de realizar la reparación con carga parcial o total, con el fin de que se mantengan las garantías de seguridad.

Después de un golpe y en función de los daños se reparará o reemplazará cualquier elemento deformado, verificando la verticalidad de la estantería. El elemento nuevo debe ser idéntico al sustituido y nunca se ha de utilizar aplicación de calor (soldadura) puesto que se alterarían las características mecánicas del acero. En cualquier caso y mientras no se haya reparado se de-

berá descargar la estantería y dejarla fuera de servicio, debidamente señalizada.

Todas las observaciones relativas al estado de las estructuras y suelo se consignarán en un registro en el que se hará constar: la fecha, naturaleza de la anomalía detectada, trabajos de restauración y su fecha. También se deberán consignar informaciones relativas a las cargas.

Iluminación

El nivel mínimo de iluminación del almacén estará en función de la exigencia visual requerida. De acuerdo al Anexo IV del RD 486/1997, los pasillos de circulación de uso exclusivo, en los que no se requiera lectura alguna, tendrán una iluminación mínima de 50 lux medidos a nivel del suelo. Este nivel mínimo deberá duplicarse cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.

Cuando se requiera la lectura de texto que precisa una atención visual baja el nivel mínimo será de 100 lux. Será superior, en función del nivel de atención requerida para una correcta percepción visual.

Se deben situar los sistemas de iluminación por encima de los pasillos de forma que se tenga una iluminación suficiente sobre las zonas de trabajo y evitar el deslumbramiento de los operarios y la creación de zonas de sombra.

Toda la instalación estará dotada de suficiente número de aparatos de alumbrado de emergencia que permitan la fácil salida al exterior de los operarios del almacén en caso de emergencia.

Toda instalación de alumbrado rota, sucia, deteriorada o que presente luminarias fundidas será inmediatamente sustituida o reparada. Las luminarias del almacén así como todos los equipos eléctricos del mismo seguirán lo prescrito en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

Como norma general se deben situar las luminarias fuera del alcance de los aparatos o carretillas de manutención y de sus cargas. Se protegerán especialmente contra los golpes los aparatos de alumbrado de emergencia.

Orden y limpieza

En cumplimiento de las exigencias del Anexo II del RD. 486/97, el almacén se ha de mantener limpio y ordenado en todo momento, siendo aconsejables las operaciones siguientes:

- Se ha de garantizar que las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Limpieza regular del polvo acumulado en las luminarias.
- Realizar la limpieza de los almacenes de forma periódica (como mínimo semanalmente) y siempre inmediatamente después de cualquier incidente que provoque un derrame de materiales (polvos, líquidos, grasas, etc.).
- Cuando se almacenen bidones, depósitos, etc. de productos químicos inflamables, tóxicos, etc. se dispondrá de los preceptivos sistemas de recogida de producto y/o neutralización y eliminación del mismo para caso de su vertido accidental.

7. ACTUACIONES FRENTE A UNA ESTANTERÍA DAÑADA

Cuando se produce un daño en una estantería deben llevarse a cabo una serie de actuaciones. En el diagrama de la figura 5 se especifica el proceso a seguir en el caso de daños en la estantería y la clasificación de los mismos en tres niveles de riesgo: verde, ámbar y rojo.

Nivel verde

Se considera esta clasificación cuando no se exceden los valores límites de la figura 6.

En este nivel solamente se requiere mantenimiento y la instalación no necesita disminución de su capacidad de almacenaje.

Riesgo ámbar

Se considera esta clasificación, siempre que los valores límites sean inferiores a dos veces los especificados a continuación:

- Puntales doblados, en la dirección del plano del bastidor, con deformación permanente igual o mayor a 3 mm medida en el centro de un intervalo "a" de longitud de 1 m. (Fig. 6).
- Puntales doblados, en la dirección del plano de los largueros, con deformación permanente igual o mayor de 5 mm medida en el centro de un intervalo "a" de longitud de 1 m. (Fig. 6).
- Deformaciones permanentes iguales o mayores de 10 mm en los elementos de la celosía (horizontal y diagonal), y en cualquier dirección. Para longitudes menores de 1 m, el valor de 10 mm se puede interpolar linealmente. (Fig. 6)

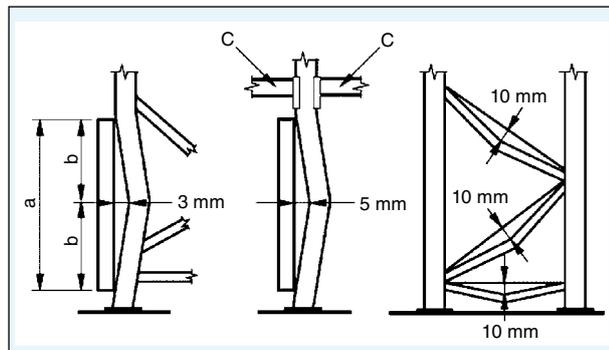


Figura 6. Alzados con el método de medición para evaluar los daños en puntales, diagonales y horizontales

Riesgo rojo

Se considera esta clasificación, cuando los valores límite son iguales o superan el DOBLE de los especificados en la figura 6.

Las mediciones especificadas en los apartados A) y B) han de realizarse con la regla de medición adecuada y en contacto con la superficie del puntal, situándola en un lado del punto de concavidad del puntal

En todos los casos la regla de referencia, debe tener sus extremos dentro de la concavidad y a igual distancia de la flecha máxima o central.

Bastidores

Si se observan pliegues, desgarros o dobleces (fig. 7a y

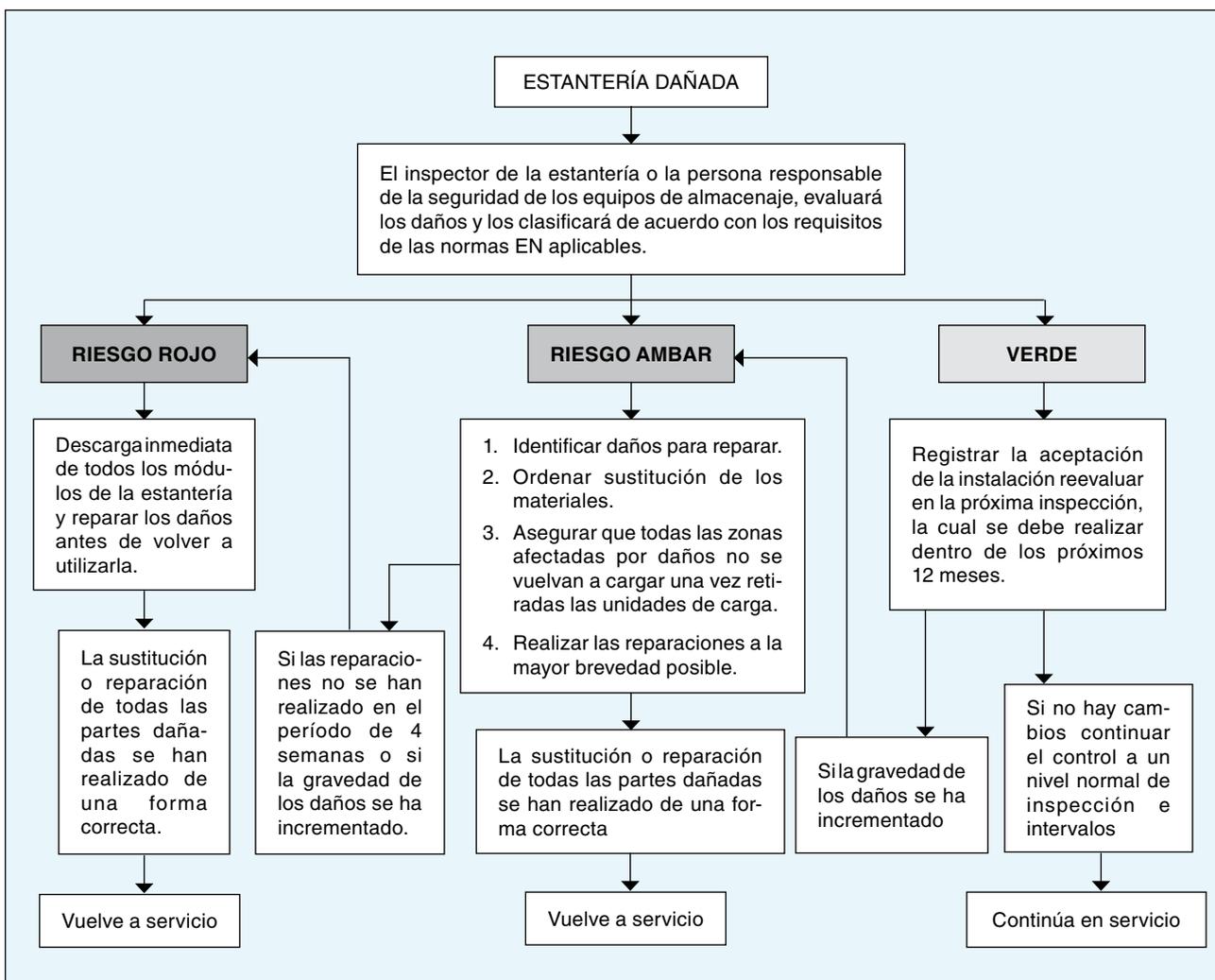


Figura 5. Diagrama del proceso a seguir frente a una estantería dañada. Fuente: norma EN 15635

7b), el bastidor se considera inutilizado, cualquiera que sea la flecha medida y por tanto, calificada con daños con *riesgo rojo*.

Igualmente, si no se llega a los límites indicados, se debe tener presente que la capacidad de carga del bastidor ha quedado muy mermada. En caso de duda se descargará el bastidor.

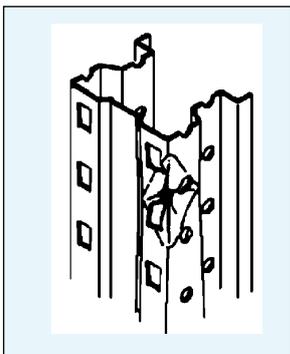


Figura 7a. Abollado del puntal

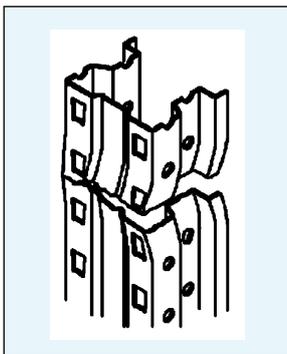


Figura 7b. Desgarro del puntal

Largueros

En los siguientes casos el larguero afectado debe ser descargado y repuesto.

- Deformación residual* vertical permanente mayor que el 20% de la deformación o flecha nominal (L/200) bajo carga.
- Deformación residual* lateral mayor que el 50% de la deformación o flecha nominal vertical bajo carga (L/200).
- Las soldaduras en los conectores presentan agrietamientos o desgarros (Fig. 8)
- Una o más uñas de un conector están arrancadas, abiertas o visiblemente agrietadas.

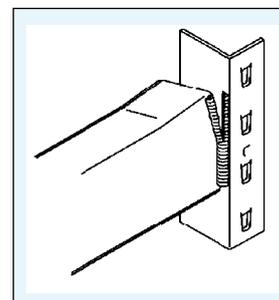


Figura 8. Rotura soldadura del conector

Los daños localizados en forma de abolladuras, hendidos, etc., deben ser evaluados en cada caso.

* Se entiende por deformación residual, aquella que permanece después de la descarga de los largueros. Para más información sobre el uso del sistema de almacenaje consultar la norma EN 15635.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Guía Técnica señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (RD 485/1997)
- (2) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los Lugares de Trabajo (RD 486 / 1997)
- (3) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los Equipos de Trabajo (RD 1215/1997)
- (4) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Carretillos elevadoras automotoras (III): mantenimiento y utilización (NTP – 715)
- (5) NORMA UNE-ENV 1993-1-1
Eurocódigo 3 - Proyecto de estructuras de acero - Parte 1-1 Reglas generales y reglas para la edificación
- (6) NORMA EN 1993-1-3
Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1- 3 General Rules - Supplementary rules for cold formed thin gauge members and sheeting.
- (7) NORMA EN 15512
Steel static storage systems – Adjustable pallet racking systems – Principles of structural design
- (8) NORMA EN 15620
Steel static storage systems – Adjustable pallet racking systems – Tolerances, deformations and clearances
- (9) NORMA EN 15629
Steel static storage systems – The specification of storage equipment
- (10) NORMA EN 15635
Steel static storage systems – The application and maintenance of storage equipment
- (11) NORMA UNE 58011:2004
Almacenaje en estanterías metálicas. – Clasificación. – Definiciones. – Terminología (prevista su sustitución por la pr EN 15878 – Steel static storage systems – Terms and definitions)

Colaboración especial de:

FEM – AEM, CNE de FEM X (Barcelona)
CTN 58 “Estanterías Metálicas” de AENOR
ESMENA S.L.U.

Muelles de carga y descarga: seguridad

*Loading docks: safety
Quais de chargement et déchargement: sécurité*

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

Elaborado por:

José M^a Tamborero del Pino
CENTRO NACIONAL DE
CONDICIONES DE TRABAJO. INSHT

Ignacio Bellota
ASA Fermetures

Josep Casanova Mancera
CONSTRUCCIONES METÁLICAS CASANOVA S.A.

Noemí Yepes Massaguer
SYSTEM BLOCK S.L.

Esta NTP sustituye a la NTP 985 del mismo título e introduce nuevos sistemas de seguridad aparecidos en los últimos años que mejoran la seguridad de todos los trabajadores implicados en las operaciones de aproximación y estacionamiento de los vehículos de transporte a los muelles de carga y descarga.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

El movimiento de mercancías entre los vehículos de carga y los almacenes de las empresas se realiza habitualmente mediante los muelles de carga y descarga. En estas operaciones, los operarios de los muelles y los conductores de los vehículos de carga y de transporte pueden verse sometidos a riesgos de diverso origen y gravedad.

En esta NTP se recogen las características técnicas que deben reunir los muelles, los riesgos y factores de riesgo y las medidas de prevención y protección correspondientes para eliminar o limitar los riesgos descritos.

2. DEFINICIONES

Los muelles de carga y descarga son unos equipamientos industriales diseñados para facilitar el trasiego de materiales entre naves industriales y vehículos de transporte de mercancías. (Véase la figura 1).

Los elementos más importantes de los muelles de carga son:

- **Abrigos:** Elementos contruidos habitualmente con materiales flexibles, que rodean la caja del vehículo aislando el hueco de carga del ambiente exterior impidiendo la entrada de aire, polvo, agua, etc.
- **Rampa nivelable:** Dispositivo fijo o móvil destinado a cubrir el espacio entre un muelle de carga o zonas similares de carga y la superficie de carga de un vehículo que pueden estar a diferentes niveles. Habitualmente está formada por una plataforma abisagrada en su extremo posterior, que se eleva mediante un sistema mecánico (normalmente hidráulico) hasta la altura de la caja del camión. En el extremo anterior dispone de

un labio articulado o telescópico que se apoya sobre el suelo de la caja del vehículo.

- **Topes:** Elementos amortiguadores que impiden que el camión golpee contra la rampa o sus elementos y absorben en parte el posible impacto del camión contra la obra civil.
- **Puertas:** Sirven para cerrar el acceso a los almacenes. Dependiendo de las características del lugar, los tipos de puerta más empleadas en muelles de carga son las puertas seccionales y las enrollables.
- **Puertas seccionales:** Son puertas rígidas de desplazamiento vertical. La hoja de cierre está formada por una serie de paneles (secciones), normalmente fabricados con un sándwich de chapa de acero y espuma de poliuretano, unidos entre ellos mediante bisagras y que se desplaza hacia el techo mediante unas guías laterales. Normalmente el peso de la hoja se compensa mediante un resorte de torsión y pueden ser automatizadas mediante motores en el propio eje.
- **Puertas enrollables:** Son puertas rígidas de desplazamiento vertical. La hoja de cierre está formada por una serie de lamas de chapa de acero o aluminio, aisladas o no, de pequeño tamaño y montadas de forma horizontal, abisagradas entre ellas por el propio perfilado de la chapa que suben verticalmente enrollándose en un eje situado en el dintel. El eje dispone, habitualmente, de resortes de torsión que compensan el peso de la puerta y pueden ser automatizadas mediante operadores situados sobre el mismo. Existen otros tipos de puertas que pueden utilizarse en muelles de carga tales como las basculantes, batientes, correderas, etc.
- **Guías de camión:** Elementos fijos situados en el suelo y de materiales robustos que encarrilan el camión centrándolo en el muelle de carga.



Figura 1. Muelle de carga y descarga. Tipos de exigencias de utilización.

- **Sistemas de bloqueo de vehículos:** Sistemas que impiden el desplazamiento natural y la partida del camión durante la carga o descarga antes de que la rampa nivelable esté en su posición de descanso y el equipo de mantenimiento fuera de servicio. Algún sistema de bloqueo garantiza la imposibilidad de desbloqueo hasta que la puerta del muelle está cerrada. En el caso de que haya puertas automáticas es recomendable que las mismas no puedan abrirse hasta que el camión esté bloqueado. En el caso de que hayan puertas manuales es recomendable instalar una alarma que se active si el camión no está bloqueado.
- **Sistemas de asistencia al aparcamiento:** Son sistemas señalizadores que informan del estado de la maniobra de aproximación. Este sistema puede comunicarse con los sistemas de bloqueo o calzos que incorporen sensores.
- **Sistemas electrónicos de detección y señalización:** Conjunto de sensores que detectan la posición de algunos elementos que intervienen en la maniobra de carga tales como el camión, la rampa, el abrigo, los calzos, etc.; actúan según una programación establecida, modificando las luces de los semáforos o haciendo funcionar alguna de las partes hasta una posición determinada. (Por ejemplo abriendo la puerta, hinchando el abrigo inflable, etc.).
- **Sistemas electrónicos de detección:** Conjunto de sensores que detectan la posición de algunos elementos que intervienen en la maniobra de carga y descarga.
- **Sistemas electrónicos de señalización:** Conjunto de señales lumínicas y acústicas que, por una parte indican al operario del muelle si puede iniciar la carga o descarga y, por otra, indican al chófer si puede entrar o salir del muelle. Las señales lumínicas suelen indicarse mediante semáforos que incorporan luces fijas e intermitentes que son de color verde, rojo o naranja según el estado del proceso del trasiego de materiales.
- **Iluminación de zona:** Focos que se encienden a partir de una señal determinada (sensor exterior, apertura de puerta, etc.) iluminando la zona de carga. Existen sistemas de bloqueo de camiones que incorporan iluminación de la zona de maniobra del camión que funcionan con lámparas LED con sensor crepuscular y captor exterior. Este sistema funciona independientemente de si la zona de carga o descarga está iluminada o no.
- **Focos de iluminación del interior del camión:** Focos con brazos articulados, que se orientan hacia la caja del camión iluminando el interior de la misma. Se accionan manual o automáticamente mediante la acción

de alguno de los otros elementos (apertura de puerta, extensión de la rampa, etc.).

3. RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO

Los principales riesgos y factores de riesgo asociados a las operaciones de carga y descarga de muelles son:

- Atrapamiento de personas entre dos vehículos debido a:
 - Estar situadas entre un vehículo posicionado y otro que está maniobrando. (Véase la figura 2).
- Atrapamiento de personas entre un vehículo y el muelle o los montantes de la puerta debido a (Véase la figura 3):
 - Estar situado a nivel del suelo entre la parte trasera del camión y el muelle en las maniobras de aproximación.
 - Estar situado en el muelle junto a los montantes verticales de la puerta al aproximarse un vehículo.
- Caída de personas al mismo nivel debidas a:
 - Superficies deslizantes por lluvia o derrame de productos.
- Caída de personas a distinto nivel debidas a:
 - Existencia de huecos entre el muelle y el vehículo en carga y descarga debidos a un mal posicionamiento del camión en relación al nivel del muelle (Véase la figura 4).
 - Apertura de la puerta del muelle sin estar el vehículo posicionado y bloqueado.
- Caída o vuelco de un equipo de mantenimiento debido a (Véase la figura 5):
 - Maniobrar en la parte superior del muelle sin estar posicionado el vehículo de carga.
 - Movimiento de salida intempestiva del camión por fallo en los frenos o una acción descoordinada entre el camionero y el conductor del equipo que efectúa la carga o descarga.
- Caída de la carga o parte de ella durante el transbordo debido a:
 - Salida intempestiva del vehículo y/o desplazamiento natural del vehículo durante la carga o descarga debido a la no utilización de un sistema de bloqueo de camión.
 - Mal posicionamiento del camión.
 - Utilización de planchas móviles de unión entre el muelle y el camión deficientemente fijadas.
- Basculamiento del remolque debido a:
 - Cuando el remolque está apoyado en el pie, es decir sin la tractora, sin utilizar un soporte estabilizador del tráiler.

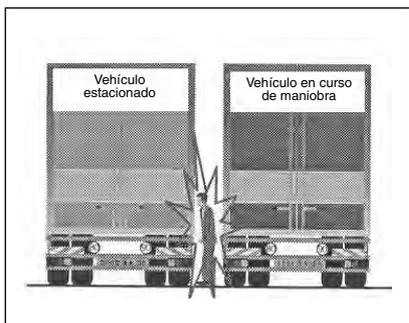


Figura 2. Atrapamiento de personas entre vehículos.

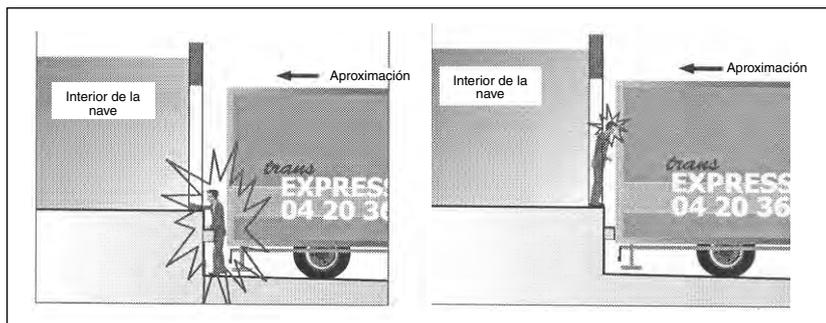


Figura 3. Atrapamiento de personas entre un vehículo y el muelle o los montantes.



Figura 4. Existencia de huecos entre el muelle y el vehículo.

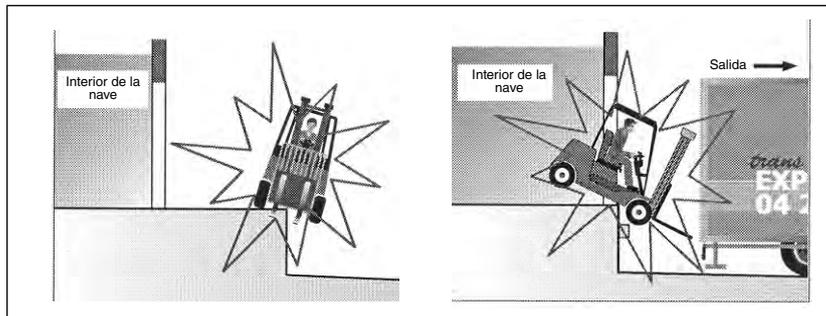


Figura 5. Caída o vuelco del equipo de mantenimiento.

- Choques entre vehículos o atropellos de personas debidos a:
 - Iluminación insuficiente.
 - Falta de organización en las zonas de maniobra donde se permite el funcionamiento simultáneo de vehículos y/o el acceso de personal.

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

Las medidas de prevención y protección se concretan, principalmente, en el correcto diseño del muelle, la existencia de rampas nivelables, la superficie uniforme de la zona de aproximación, el control de puertas y la existencia de equipamientos de seguridad. Asimismo se desarrollan distintas medidas complementarias de protección y prevención frente a los riesgos descritos y las normas de utilización segura.

Diseño de los muelles

En el proyecto y planificación de la estación de carga y descarga requiere tener en cuenta una serie de aspectos para realizar el proyecto de la misma. Se describen a continuación los más importantes.

- Vehículos de transporte y mercancías.

Las medidas, la diversidad y el tipo de la mercancía tienen un papel importante a la hora de elegir el equipamiento.

Se deben definir el número de estaciones de carga y descarga necesarias en función del número de vehículos que llegan al mismo tiempo, así como la duración de los procesos de carga y descarga, para determinar el espacio de maniobra necesario.
- Conductores.

Los conductores encuentran más fácil y tienen una mejor visibilidad, si realizan las maniobras marcha atrás en el sentido horario. Para garantizar el acoplamiento

del vehículo en el muelle sin dificultad, el ángulo de inclinación del muelle respecto al eje del camión α , debe ser aproximadamente igual al ángulo de visión del conductor β . (Véase la figura 6).

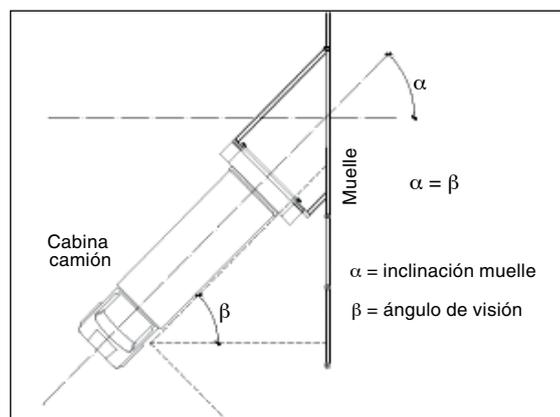


Figura 6. Acoplamiento del vehículo sin dificultad.

- Edificio.

En relación con el uso del edificio se deben tener en cuenta las siguientes cuestiones:

 - Diferentes exigencias, por ejemplo, un almacén, una nave de producción o una cámara frigorífica. (Véase la figura 1).
 - Cómo llegan los productos a la estación de carga y descarga.
 - Medios de transporte utilizados para cargar los productos.
 - Los recorridos deben ser lo más cortos posibles y el equipamiento de la estación de carga y descarga apropiado para el medio de transporte utilizado.
 - Separación de la entrada y salida de mercancías.

- Puede ser conveniente y necesario instalar estaciones de carga y descarga en varios lados del edificio.
- Instalar un buen sistema de iluminación si se van a realizar cargas y descargas durante la noche.

Características constructivas

Se describen las características constructivas de los principales componentes de un muelle de carga y descarga.

Altura y nivelación

Los muelles deben tener una altura que debe definirse en la fase de diseño en función de las alturas medias de las superficies de las cajas de los vehículos que van a utilizarlos, de forma que el desnivel de trabajo no supere el 12,5% (según la norma UNE EN 1398:2010) entre ambas superficies. Para asegurar una correcta nivelación en función de la altura de la superficie de la caja del camión, se utilizan las rampas nivelables que están diseñadas para soportar cargas puntuales superiores a las nominales con superficie antideslizante y que admiten hasta 10 cm de desnivel transversal del vehículo.

Distancia entre las estaciones de carga y descarga

Para facilitar las maniobras de los semirremolques es recomendable una distancia delante del muelle de 32 m. Esta distancia puede reducirse a 30 m si la distancia entre dos camiones es de mínimo 2.000 mm.

Entre dos estaciones de carga y descarga se requiere una distancia mínima de 3.700 mm y óptima de 4.600 mm medida entre los ejes centrales de cada puerta. Aplicando estos datos, en el caso de pared lateral debería haber una distancia mínima de 2.400 mm y óptima de 3.300 mm, entre el eje de la puerta y la pared lateral. (Véase figura 7).

La medida de la puerta de carga y descarga se definirá en fase de diseño en función del tipo de vehículos que van a utilizarlas.

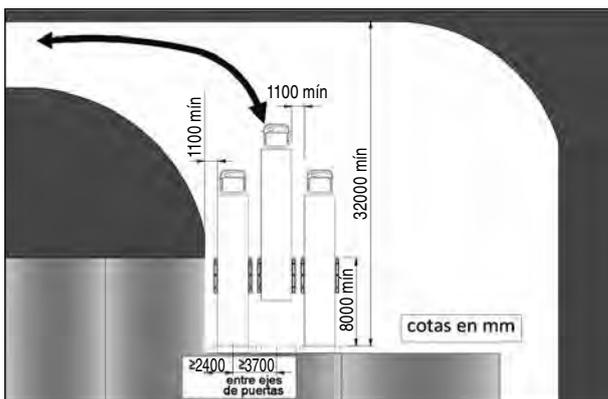


Figura 7. Distancias entre las estaciones de carga y descarga.

Tolva o embudo de carga

Cuando el nivel del suelo de la nave se encuentra por debajo de la superficie de carga del camión, se puede instalar una tolva de carga que permite igualar al máximo ambos niveles. También existe la posibilidad de elevar el suelo de la nave si las condiciones constructivas lo permiten o bien instalar una rampa de carga con labio abatible.

Las características constructivas de la tolva de carga deben ofrecer el espacio suficiente para poder acoplar el vehículo en línea recta sin dificultades.

Para la salida del agua es recomendable una inclinación de 1% en el tramo recto en dirección al pliegue. De esta forma se evita que el agua retenida sobre el camión fluya en dirección al abrigo de muelle. (Véase la figura 8).

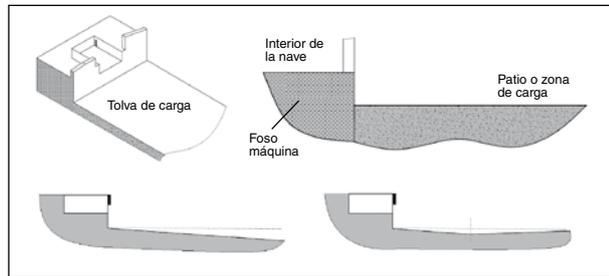


Figura 8. Tolva de carga. Vista general y tipos de secciones.

El largo óptimo de la tolva de carga –sin espacio de maniobra– se calcula de la siguiente forma:

- Aproximadamente 18 m de tramo recto en función de la longitud del camión. Esta longitud debe incrementarse para vehículos de longitud superior.
- Adicionalmente un tramo determinado con inclinación. La longitud del tramo con inclinación depende de dos factores:
- Vehículo: La mayoría de los vehículos permiten una inclinación de hasta un 10%. En caso de sistemas de acoplamiento cortos, la inclinación máxima es del 7%.
- Diferencia de altura entre la calzada y el alto de la rampa.

En la figura 9 se esquematiza un ejemplo de cálculo para un camión con sistema de acoplamiento corto.

La diferencia de altura entre la rampa y la superficie de carga del camión debe ser lo más pequeña posible.

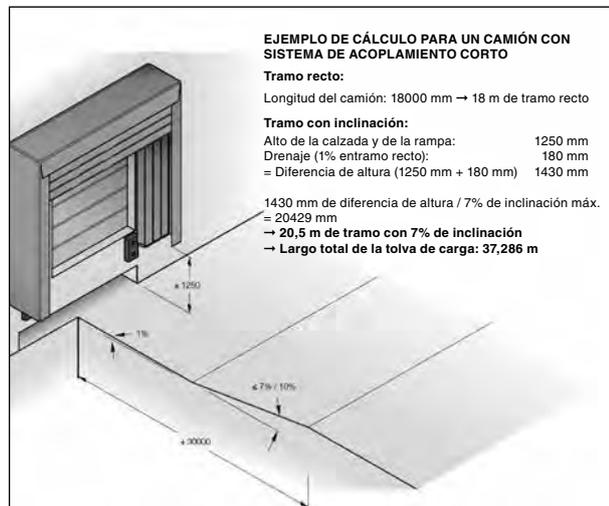


Figura 9. Ejemplo de cálculo de la longitud de una tolva de carga.

En el caso ideal, la rampa se debe encontrar por encima de la superficie de carga del tipo de vehículo que la utilice con más frecuencia. De este modo se obtiene un ángulo de inclinación favorable y se evita que los camiones se desvíen de los topes. En caso de transportes mixtos, es decir con alturas de superficie de carga distintas, se debe elegir un alto de rampa promedio, orientándose en los altos más frecuentes.

Si la tolva de carga no puede realizarse delante del edificio, puede adaptarse la altura de trabajo del edificio

al alto promedio de los camiones, por ejemplo, mediante bancadas.

Normalmente hay diferencias de altura entre los diferentes tipos de camiones (entre 650 mm y 1.650 mm). (Véase la figura 10).

En estos casos, una solución es instalar una tolva de carga escalonada. (Véase la figura 11).

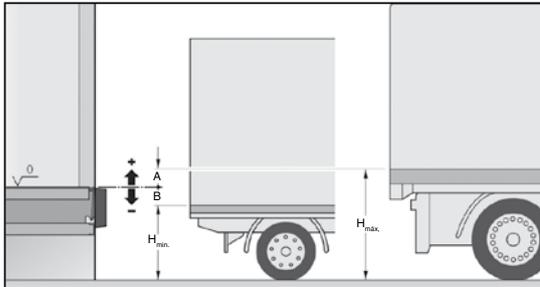


Figura 10. Diferencias de altura entre diferentes cajas de camiones.



Figura 11. Tolva de carga escalonada.

Puntos de carga en diente de sierra

En el caso en que la distancia a la calle sea demasiado corta y no resulte apropiada o posible la instalación de una rampa interior, la disposición de diente de sierra puede ser la solución para incrementar el espacio de maniobra. Esta disposición se puede realizar incluso posteriormente, mediante bancadas y una estructura de túneles en ángulo. (Véase la figura 12).

Cavidad inferior del muelle

Para camiones equipados con plataforma hidráulica propia debe existir un hueco o escotadura de aproximadamente 3.000 mm de anchura y al menos entre 400 y 500 mm de altura y una profundidad suficiente debajo de la

rampa nivelable. El proceso de carga y descarga sobre la plataforma montacargas no está permitido por motivos de seguridad.

Vehículos de carga. Dimensiones

Las dimensiones más habituales de los vehículos de carga y descarga son las siguientes:

- Anchura:
 - Camiones: entre 2.500 y 2.600 mm
 - Furgonetas: entre 2.000 y 2.300 mm
- Altura total:
 - Camiones: entre 3.300 y 4.000 mm
 - Furgonetas: entre 2.800 y 3.100 mm

Las alturas de la superficie de carga más frecuentes son:

- 650/800 hasta 1.000 m (transporte voluminoso)
- 650/800 hasta 1.100 mm (furgonetas)
- 1.100 hasta 1.300 mm (transportes normales)
- 1.300 hasta 1.500 mm (transportes frigoríficos)
- 1.400 hasta 1.600 mm (transporte de contenedores)

Equipos de mantenimiento

El tipo y la cantidad de los equipos de mantenimiento, así como las características de la mercancía tienen un papel muy importante a la hora de definir el equipamiento de una estación de carga y descarga.

Se deben valorar los siguientes aspectos:

- Utilización de diferentes tipos de carretillas elevadoras y/o transpaletas.
- Peso total (Peso propio, medios auxiliares y de la carga de transporte).
- Inclinación máxima permitida de las carretillas elevadoras utilizadas.
- Material de las ruedas de las carretillas.

Rampas nivelables

Son elementos auxiliares que se utilizan para salvar el espacio entre el camión y la rampa e igualan la diferencia de altura. Según la norma UNE-EN 1398 está permitida una pendiente máxima en su posición de trabajo del 12%.

Según su disposición en el muelle, las rampas nivelables se diferencian en cuatro grandes grupos (UNE-EN 1398):

- a) Puentes de carga.
- b) Rampa nivelable fijada al borde de muelle.
- c) Rampa nivelable manual instalada en un foso.
- d) Rampa nivelable automática instalada en un foso.

Según su sistema de accionamiento existen:

- Rampas nivelables hidráulicas.
- Rampas nivelables mecánicas.

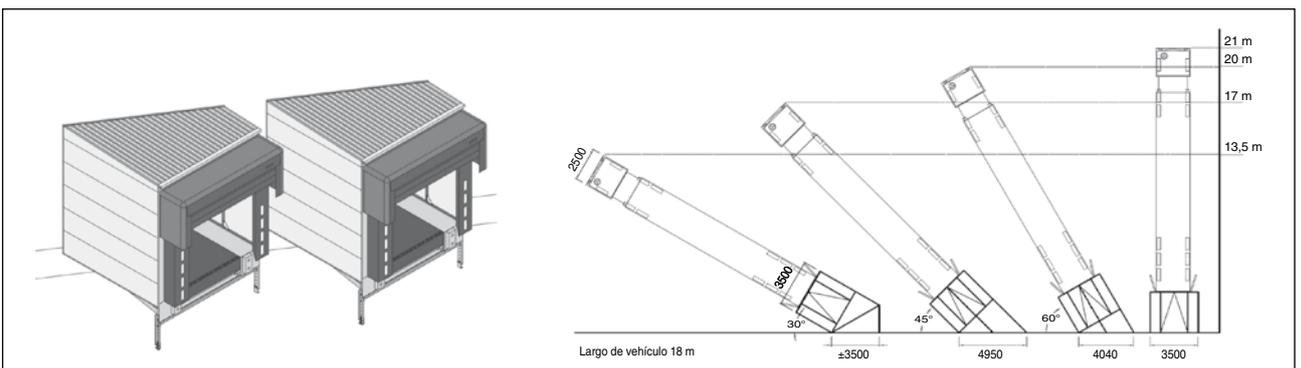


Figura 12. Disposición del muelle en forma de diente de sierra.

La longitud de la rampa nivelable ha de ser tal que se cumpla la relación entre desnivel y pendiente máxima. (Véase la figura 13).

En función del medio de transporte utilizado, se recomienda una pendiente máxima. (Véase la figura 14).

La norma UNE-EN 1398 contempla un largo de solapamiento mínimo de la uña de una rampa nivelable de 100 mm. En consecuencia la longitud de la uña ha de ser tal que permita garantizarlo. (Véase la figura 15).

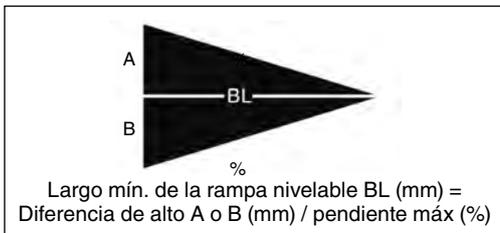


Figura 13. Relación entre la longitud de la rampa y la pendiente.

NOTA:
En caso de una inclinación excesiva, se produce un efecto de "paso a nivel".

Medios de transporte	Pendiente máxima (recomendación)
Contenedor sobre ruedas de accionamiento manual	3 %
Transpaleta manual	3 %
Transpaleta motorizada	7 %
Carretilla elevadora con motor eléctrico	10 %
Carretilla elevadora con motor de gasolina o gas	12,5 %

Figura 14. Relación entre el medio de transporte y la pendiente.

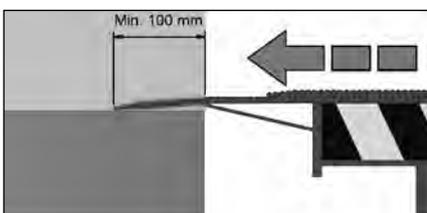


Figura 15. Largo de solapamiento de la uña.

a) Puentes de carga

Son tablas de carga de estructura rígida que salvan pequeñas distancias y desniveles entre el muelle y la plataforma del vehículo. Son especialmente aptas para muelles de carga en los que la frecuencia de carga y descarga es muy baja, o como solución flexible de apoyo puntual a una rampa nivelable de mayores prestaciones. Su capacidad está limitada para soportar el paso de pequeñas cargas.

También conocidas como pasarelas transportables, puesto que no requieren de instalación. (Véase la figura 16).

La cubierta del puente sobre la que transitan los vehículos de manutención está constituida en una sola pieza. Los extremos en contacto con el muelle de carga y la superficie del vehículo ofrecen unas terminaciones anguladas para que el tránsito del vehículo de manutención sea suave y progresivo. Bajo la cubierta del puente se encuentra la estructura de refuerzo que confiere a la tabla de carga su estabilidad estructural.

Se componen de un material ligero que permite su transporte hasta el muelle de carga.

Generalmente disponen de dispositivos de seguridad que mantienen la plataforma en posición, evitando así que se mueva al pasar con el vehículo de carga sobre ella.

Van equipadas con unas ruedas y asideros que facilitan su transporte, manual o con medios mecánicos, hasta la zona de trabajo.

Cuando no están en uso, sus dimensiones permiten almacenarlas en un lugar aislado del muelle.



Figura 16. Puentes de carga.

b) Rampa nivelable fijada al borde del muelle

Es una rampa articulada situada en el borde del muelle de carga, capaz o no de desplazarse sobre él, y accionada mediante medios manuales o motorizados. Es especialmente apta para muelles de carga tipo andén no expuestos a la intemperie o como solución intermedia a una rampa nivelable de mayores prestaciones.

Sus dimensiones la hacen indicada para salvar distancias y desniveles medios; y su capacidad está ajustada a cargas medias y elevadas. En posición de reposo están concebidas para mantenerse en posición vertical sobre la línea del muelle.

También conocidas como pasarelas fijas, si se encuentran en una posición fija, o desplazables, si se pueden desplazar a lo largo de la línea del muelle de carga. Tanto si son de un tipo o de otro, requieren de la instalación de una estructura de soporte previa y en algunos casos de obra civil. (Véase la figura 17).

Para su montaje la rampa se pone en contacto con el muelle de carga instalando una placa de bisagras encargada de sujetar, articular y eventualmente desplazar, la cubierta del puente haciendo las veces de bancada de la máquina.

La cubierta del puente sobre la que transitan los vehículos de manutención está constituida en una o varias

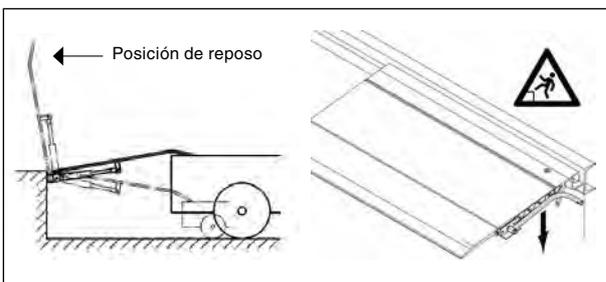


Figura 17. Rampa nivelable fijada al borde del muelle.

piezas solidarias entre si cuyo extremo en contacto con la superficie del vehículo a cargar ofrece una terminación angulada para que el tránsito del vehículo de manutención sea suave y progresivo. Bajo la cubierta del puente se encuentra la estructura de refuerzo que confiere a la rampa su estabilidad estructural.

Si son de accionamiento automático, un dispositivo motorizado realiza la fuerza necesaria para llevar la cubierta del puente de la posición de reposo a la de trabajo, y viceversa. Si son de accionamiento manual, operando un dispositivo, el operario, ha de poder llevar la cubierta del puente de la posición de reposo a la de trabajo y viceversa. En algunos casos esta maniobra requiere de asistencia mecánica.

Van equipadas con sistemas de bloqueo que impiden que la plataforma caiga desde su posición de reposo de forma incontrolada. (Véase la figura 18).

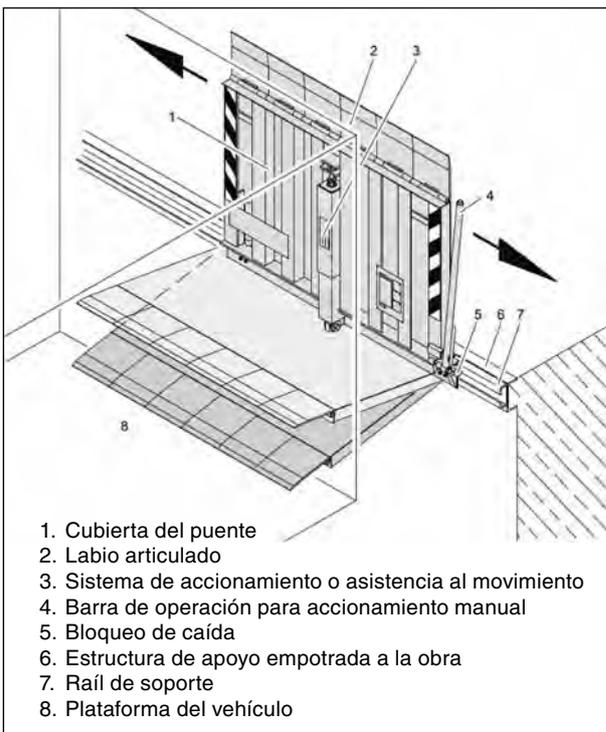


Figura 18. Partes de una rampa nivelable fijada al borde del muelle.

c) Rampa nivelable manual instalada en un foso

La rampa nivelable manual, se aloja en un foso practicado en el muelle de carga de forma que en posición de reposo queda integrada en el muelle de carga. (Véase la figura 19).

Es apta para muelles de carga con un tráfico intenso

de vehículos y especialmente útil en caso de fallo del suministro de energía.

Sus dimensiones la hacen indicada para salvar distancias y desniveles elevados. Al tratarse de un equipo de accionamiento manual, el sistema de asistencia a la maniobra tiene restricciones, y esto limita sus dimensiones y capacidad de carga, reduciendo así sus prestaciones frente a otro tipo de rampas nivelables. En posición de reposo están concebidas para mantenerse integradas con el muelle de carga, alineadas con la superficie del muelle.

Sus elevadas prestaciones en cuanto a capacidad de carga, requieren la construcción de un foso de obra civil en el interior del cual se instala la rampa.

En contacto con el foso de obra civil se instala una estructura que cumple la función de bancada de la máquina.

Sobre la bancada se apoya y articula la cubierta del puente sobre la que transitan los vehículos de manutención, que está constituida en una o varias piezas solidarias entre sí. Bajo la cubierta del puente se encuentra la estructura de refuerzo que confiere a la cubierta del puente su estabilidad estructural.

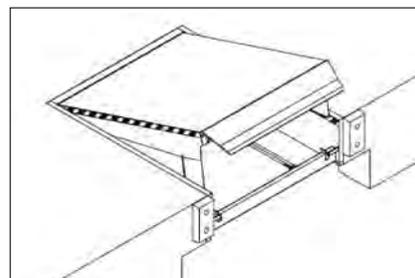


Figura 19. Rampa nivelable manual instalada en un foso.

En movimiento relativo a la cubierta del puente, se encuentra el labio, que puede ser articulado o telescópico según la naturaleza del movimiento. Está constituido por una o varias piezas solidarias entre sí, y bajo su superficie se encuentra la estructura de refuerzo que le confiere su estabilidad estructural. El labio tiene la función de conectar la cubierta del puente con la superficie del vehículo de carga, posibilitando así el tránsito continuo de los vehículos de manutención hasta el muelle de carga.

En su parte interior pero accesible desde la cubierta del puente, se encuentra el mecanismo que asiste al operario para poder llevar la rampa nivelable desde su posición de reposo a la de trabajo y viceversa.

Asimismo disponen de un freno de mantenimiento que bloquea la rampa nivelable en su posición más elevada para permitir realizar las tareas de mantenimiento de manera segura.

d) Rampa nivelable automática instalada en un foso

Es una rampa nivelable similar a la manual pero motorizada. (Véase la figura 20).

Abrigos de muelle

Los abrigos de muelle sirven para obturar el espacio entre el edificio y el vehículo para que, cuando esté abierta la puerta, las mercancías y las personas queden protegidas de las condiciones meteorológicas adversas. Además, reducen eficientemente las pérdidas de calor por ventilación durante el proceso de carga y descarga (Véase la figura 21). Existen diferentes tipos tales como los mecánicos simples, de espuma, inflables, de muelle de lona, etc.

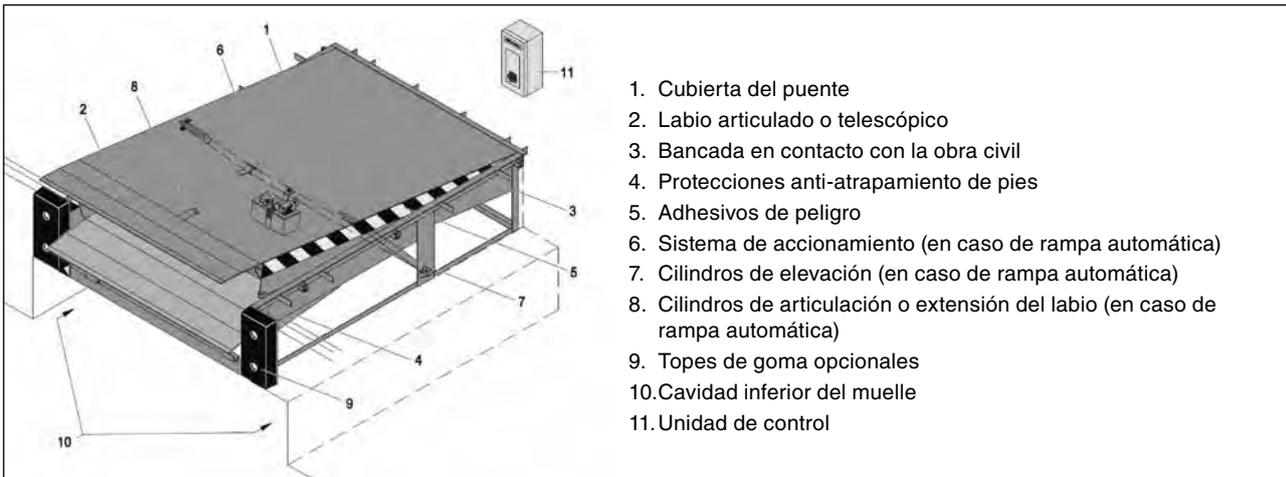


Figura 20. Rampa nivelable motorizada. Partes principales.

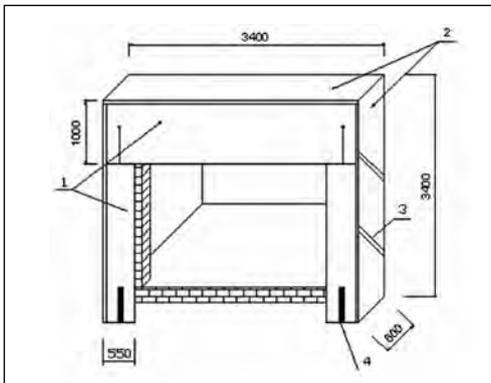


Figura 21. Abrigo de muelle. Vista general y cotas.

Puertas

Las puertas de cerramiento del muelle pueden ser de accionamiento manual o motorizado. Están contempladas en la norma UNE-EN 13241-1.

Equipamientos de seguridad

En este apartado se describen las características de algunos elementos de seguridad complementarios.

Topes de goma

Son unos elementos que sirven para absorber las fuerzas que se producen durante el acoplamiento del vehículo protegiendo así el abrigo de muelle y la rampa de daños. (Véase la figura 22).

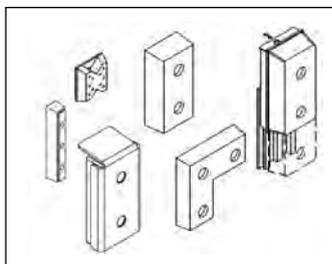


Figura 22. Tipos de topes de goma.

Guías de camión y marcas en la calzada

Las guías de camión permiten situar convenientemente el camión en el centro del abrigo del muelle. Deben estar situadas a cada lado de los pasillos de cada puerta del muelle, su diseño debe ser redondeado sin aristas que puedan dañar las ruedas de los camiones. Pueden estar complementadas con una señalización horizontal amarilla de unos 15 m antes de la de instalación de las guías.

Para garantizar que las guías de rueda establezcan una zona de seguridad deben tener una longitud de 3,00 m y una altura de 0,30 m o 0,35 m. Se debe montar la guía a 5,00 m desde el tope del muelle y la distancia entre guía y guía debe ser de 2,60 m y como máximo de 2,65 m.

En la figura 23 se puede observar una instalación incorrecta de las guías de rueda que no evita el atropello lateral ni el mal posicionamiento del camión. En la figura 24 se puede observar una instalación correcta de las guías de rueda.

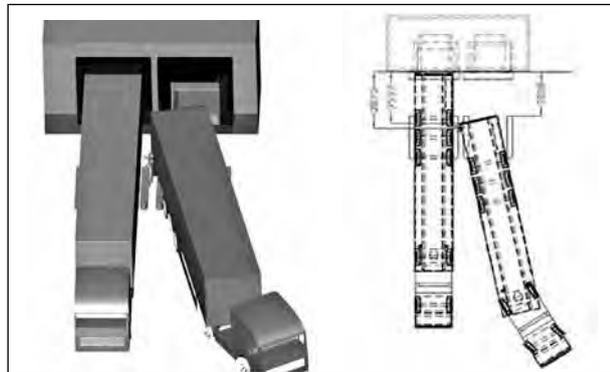


Figura 23. Cotas de montaje de una instalación incorrecta de guías de rueda.

Postes de referencia

Los postes de referencia de diferentes alturas protegen las puertas y los abrigos de muelle de daños por colisión. (Véase la figura 25).

Sistemas de bloqueo

Es recomendable instalar sistemas de bloqueo que garanticen la inmovilización del vehículo y la imposibilidad de desplazamiento por el movimiento natural durante la carga o descarga. Estos sistemas pueden ser automáticos o manuales.

a) Automáticos

Estos sistemas reducen o eliminan la intervención humana con lo que minimizan el riesgo de atropello lateral, el atrapamiento de personas y la salida intempestiva del camión.

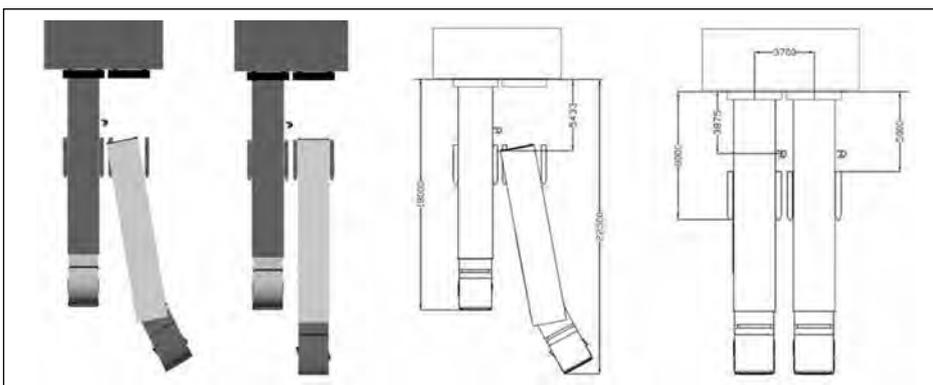


Figura 24. Cotas de montaje de una instalación correcta de guías de rueda.

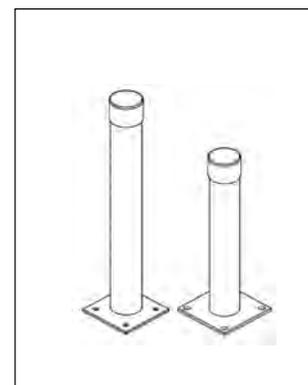


Figura 25. Postes de referencia.



Figura 26. Modelo de sistema de bloqueo automático.

En la figura 26 se puede ver un modelo de sistema de bloqueo automático.

Los sistemas de bloqueo automáticos tienen que bloquear a una altura mínima de 32 cm. Están comunicados con el interior y el exterior mediante señales acústicas y semáforos con luces que indican en qué situación se encuentra el proceso de carga/descarga y van ligados a la apertura y cierre de la puerta del muelle.

Es recomendable que el bloqueo del camión se active mediante el cuadro de mando interior y con la puerta del muelle cerrada.

Existe en el mercado un sistema que automatiza todo el proceso de aproximación al muelle con lo que no hay riesgo de atrapamiento de personas entre el muelle y el vehículo por la función de un detector de presencia que bloquea dicho proceso. Una vez terminado el proceso de carga/descarga libera el vehículo, todo ello sin intervención humana. (Véase la figura 27).



Figura 27. Sistema que automatiza todo el proceso de aproximación al muelle.

b) Manuales

Los sistemas de bloqueo manuales tienen el inconveniente de que no evitan el atropellamiento lateral ni el atrapamiento de personas entre el muelle y el camión.

No obstante, sí garantizan que el vehículo no se desplace. Existen algunos sistemas manuales que impiden que el camión pueda salir de forma intempestiva y solo se puede desbloquear desde el cuadro de mando del operario del muelle.

Deben bloquear a una altura mínima de 32 cm e incorporar la comunicación interior/exterior.

En algunos sistemas manuales la función de abrir la puerta sólo puede efectuarse si el camión está bloqueado. No son recomendables los sistemas que se puedan activar estando la puerta abierta. (Véase la figura 28).



Figura 28. Modelo de sistema de bloqueo manual.

Calzos

Son cuñas que actúan como un obstáculo arrimado a las ruedas del camión. Para que sean efectivos, deben tener 45 cm de ancho y 32 cm de alto y calzar una rueda de cada lado del vehículo; si esto no se cumple, el camión ejerciendo una fuerza de entre el 5% y 10% puede saltar cualquier calzo. Si estas características no se cumplen, existe la posibilidad de una salida intempestiva del camión o un desplazamiento natural durante la carga/descarga.

Existen calzos que están conectados a la puerta del muelle y que funcionan también mediante señales lumínicas y acústicas. No obstante, es recomendable calzar dos ruedas y que cumplan con las medidas indicadas.

Los sensores y las alarmas de estos calzos deben controlarse a diario dado que su función puede neutralizarse con un adhesivo o incluso con el barro de un neumático. Es conveniente asegurar el cable que comunica la puerta y el calzo por la facilidad de que pueda ser arrancado. (Véase la figura 29).

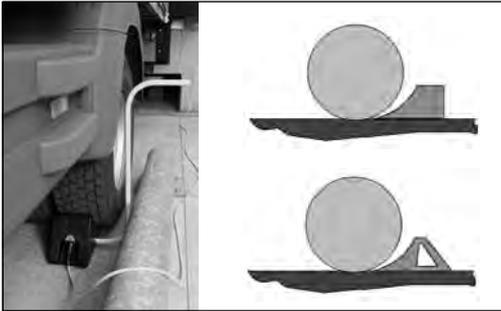


Figura 29. Tipos de calzos.

Sistemas de señalización

Existen diversas combinaciones de sistemas de señalización para mejorar la seguridad en las operaciones de aproximación a cada estación de carga y descarga (Véase la figura 30), tales como:

- Diferentes lámparas de señalización combinadas con células fotoeléctricas.
- Interruptores de aproximación.
- Transmisores de señales acústicas.
- Bloqueos de desplazamiento y cuadros de maniobra especiales.



Figura 30. Sistemas de señalización.

Iluminación

Para la seguridad los trabajadores y de la mercancía es necesaria una buena iluminación en el lugar de trabajo.

La instalación de un foco para rampa situado en una carcasa segura contra golpes permite iluminar el vehículo completamente durante la carga y descarga. (Véase la figura 31).

Los niveles de iluminación recomendables son:

- Áreas de circulación exterior 75 lux
- Áreas de maniobra y estacionamiento 100 lux
- Interior de vehículos sin iluminación autónoma 100 lux
- Interior de túneles de intercambio 150 lux
- Zona interior de los muelles 200 lux

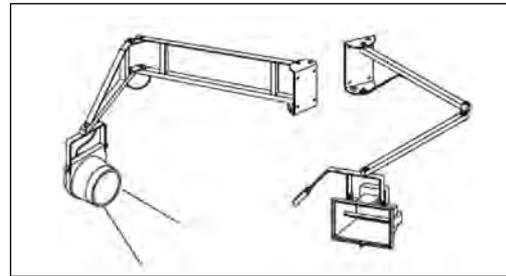


Figura 31. Sistemas de iluminación mediante un foco.

Asistente de acoplamiento

Los asistentes de acoplamiento son sensores de presencia situados en la hoja de la puerta o en los topes combinados con luces de señalización de forma que resulta más cómodo y seguro acercarse a la estación de carga y descarga. Al maniobrar el conductor puede deducir la distancia al lugar de acoplamiento en función del color del semáforo. El semáforo en rojo le indica que ha alcanzado la posición de acoplamiento óptima y que debe detenerse. (Véase la figura 32).

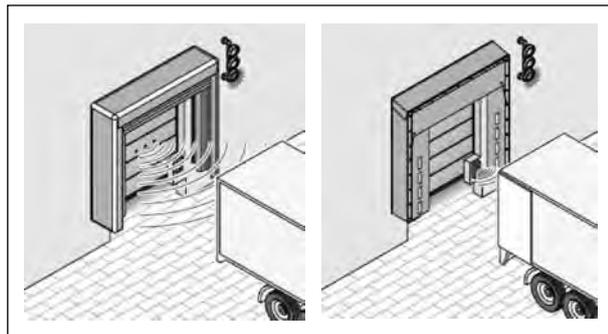


Figura 32. Asistente de acoplamiento mediante sensores y semáforo.

Barreras

En las instalaciones en que se trabaje con las puertas de las estaciones de carga abiertas cuando no dispongan de vehículos atracados, es necesario disponer de un sistema que evite que el conductor del vehículo de mantenimiento se caiga accidentalmente. Por ejemplo, unos bulones macizos integrados en la rampa nivelable que se extraen automáticamente cuando la rampa nivelable se encuentra en la posición de reposo. Otro sistema equivalente es una barrera metálica que impida la salida. (Véase la figura 33).

Escaleras de comunicación entre el muelle y la superficie de rodadura de los vehículos

Facilitan el acceso seguro al muelle desde la zona de aparcamiento de los vehículos. Deben estar dotadas con escalones antideslizantes y barandillas completas. Su número dependerá de la longitud total del conjunto de las estaciones de carga, pero como mínimo deberían disponer de dos, una en cada extremo.

Normas de utilización

Se relacionan a continuación una serie de normas de utilización segura de los muelles de carga/descarga que deben combinarse con sistemas de enclavamiento de

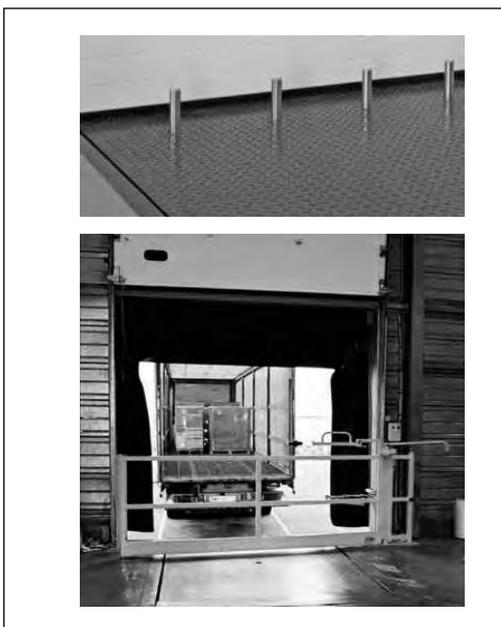


Figura 33. Rampa con bulones extraídos y barrera metálica.

las puertas que garanticen su funcionamiento seguro y coordinado.

- Todas las operaciones de carga o descarga de los vehículos se deben iniciar una vez está el mismo posicionado y asegurado.
- Debe estar totalmente prohibido el maniobrar en la parte superior del muelle sin estar posicionado el vehículo.
- Los operarios auxiliares no deben situarse entre un vehículo ya posicionado y otro que efectúa la maniobra de aproximación, entre su parte trasera y el muelle o entre los montantes de las puertas y la caja del vehículo.
- La puerta debe llevar un sistema de seguridad puertarampa que impida que la rampa funcione si la puerta no está abierta.
- La implantación de “permisos de trabajo” a cada trabajador relacionado con los trabajos de carga y descarga en muelles, puede ser un instrumento útil para garantizar la seguridad de todas las operaciones. En el mismo se deberían incluir las normas de utilización segura a seguir para cada caso concreto.

Medidas de protección y prevención específicas complementarias frente a los riesgos descritos

Se exponen una serie de medidas complementarias frente a algunos de los riesgos expuestos no cubiertos por los apartados anteriores.

- Atrapamiento de personas entre un vehículo y el muelle
 - Deben existir unos topes que dejen un espacio mínimo libre de 0,50 m. entre la vertical del muelle y la parte trasera de la caja del camión
 - Habilitar una salida, por ejemplo, una escalera de peldaños entre el nivel inferior y el superior. Cuando el muelle tenga mucha longitud, se le deberá dotar con dos escaleras.
- Caída de personas al mismo nivel
 - Todas las superficies del muelle y de los vehículos deben mantenerse limpias y libres de objetos antes de iniciar cualquier operación de carga o descarga. Si se produce cualquier derrame se debe limpiar de inmediato antes de seguir operando en el muelle.

- Caída de personas a distinto nivel
 - Posicionar el camión en relación al nivel del muelle no permitiendo la existencia de huecos.
 - Cuando no hay vehículos en carga o descarga se debe cerrar la estación de carga correspondiente.
- Caída o vuelco de un equipo de mantenimiento
 - El movimiento de salida intempestiva del vehículo por fallo en los frenos o una acción descoordinada entre el camionero y el conductor del equipo que efectúa la carga o descarga debe prevenirse con los sistemas de bloqueo ya descritos en el punto sobre equipamientos de seguridad.
- Basculamiento del remolque
 - Antes de iniciar las operaciones de carga se debe comprobar que la resistencia de la superficie de apoyo de los dos soportes de remolque sin la cabeza tractora es suficiente. Es recomendable poner un soporte estabilizador del tráiler.

5. MANTENIMIENTO E INSPECCIONES PERIÓDICAS

Mantenimiento

Con carácter general, el marco regulador de la obligación de realizar el mantenimiento a un equipo de trabajo se encuentra en el Real Decreto 1215/1997. En su artículo 3.5 se contempla que “*el empresario adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones tales que satisfagan las disposiciones del tercer párrafo del apartado 1. 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 pudiera influir en su deterioro o desajuste.*”

El mantenimiento de todos los componentes de los muelles de carga y descarga, debe realizarse de acuerdo con el Manual de Instrucciones de cada fabricante.

Asimismo el propio artículo 3.5 indica que “*las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación que supongan un riesgo específico para los trabajadores, solo podrán ser encomendadas a personal especialmente capacitado para ello.*”

Inspecciones

Al margen del mantenimiento general, es recomendable que se realicen como mínimo dos niveles de inspecciones:

- e) Inspección realizada por los operarios antes de iniciar los trabajos. Es recomendable guardar registro escrito de este tipo de revisiones. En cualquier caso, si se detesta cualquier anomalía ésta deberá ser notificada al responsable de la instalación inmediatamente, el cuál valorará si el equipo está en condiciones de ser utilizado o no.
- f) Inspección periódica. El alcance y la periodicidad de estas inspecciones tendrán en consideración las indicaciones del manual de instrucciones de cada fabricante. La inspección deberá llevarse a cabo por personal competente. Cualquier anomalía debe subsanarse por los servicios técnicos correspondientes antes de iniciar los trabajos. Es necesario llevar un registro escrito de todas las inspecciones. En particular para la realización del mantenimiento e

inspecciones de las rampas nivelables puede ser útil lo indicado en la norma UNE-EN 1398.

En aplicación de la exigencia de "comprobaciones periódicas" y de la documentación escrita de los resultados de las mismas de los artículos 4.2 y 4.4, 1er párrafo del Real Decreto 1215/1997, se deberá tener un diario de mantenimiento y, como dice el propio artículo, "*conservarse durante toda la vida útil de los equipos*". Para ello puede ser útil disponer de un libro de mantenimiento donde se recopilarán los registros periódicos y que proporcionará información para una futura planificación, proporcionando, además, información al personal responsable del mantenimiento de las actuaciones previas realizadas.

6. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN

Según el artículo 5 del Real Decreto 1215/1997, el empresario, de acuerdo con los artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, debe garantizar que los trabajadores y sus representantes reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como las medidas de protección y prevención. En base a ello, el equipo solo debe manejarse por personal formado en su manejo, incluyendo los procedimientos de evacuación en caso de emergencia, fallo del suministro eléctrico o de los mandos de control. La formación deberá actualizarse periódicamente, en función de la complejidad del equipo, del lugar o de las condiciones de utilización.

7. MARCADO "CE". COMERCIALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

En relación con el marcado «CE» deben distinguirse los equipos de trabajo puestos en servicio a partir del 1 de enero de 1997 y los puestos en servicios antes de esa fecha.

Equipos de trabajo «CE»

Todos los equipos de trabajo puestos en servicio a partir del 1 de enero de 1997 deben cumplir con las exigencias correspondientes contenidas en la Directiva 98/37/CE (en vigor hasta el 29.XII.2009), derogada por la Directiva 2006/42/CE y traspuesta al ordenamiento jurídico español por el Real Decreto 1644/2008. Se considerarán conformes con el conjunto de las disposiciones del Real Decreto 1644/2008, los que estén provistos del marcado «CE» y acompañadas de la correspondiente Declaración «CE» de conformidad. Para ello, el fabricante antes de la comercialización de la máquina, debe asegurar que es conforme a los requisitos esenciales de seguridad y salud contenidos en el anexo I del real decreto, debiendo elaborar el expediente técnico de construcción y llevar a cabo los oportunos procedimientos de evaluación de conformidad. Además, cada máquina llevará un manual de instrucciones escrito o traducido al castellano. Por ejemplo, para cumplir con los requisitos de las rampas nivelables puede resultar útil la norma UNE-EN 1398.

Equipos de trabajo sin «CE»

Los equipos de trabajo puestos en servicio antes del 1 de enero de 1997 deben cumplir con la Directiva 89/655/CEE modificada por la 95/63/CEE y traspuesta al ordenamiento jurídico español por el Real Decreto 1215/1997. La adecuación debe venir precedida por una evaluación de riesgos y las correspondientes medidas de prevención asociadas.

Comercialización y puesta en servicio

Las disposiciones aplicables relacionadas con la primera comercialización y/o puesta en servicio se pueden encontrar en el Apéndice A de la Guía Técnica de desarrollo del Real Decreto 1215/1997. Edición 2011.

BIBLIOGRAFÍA

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (RSP), modificado por el **Real Decreto 604/2006**.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo. Edición 2011.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo. Edición 2015.

UNE-EN 1398:2010. Rampas nivelables. Requisitos de seguridad. **AENOR**

UNE-EN 349:1994+A1:2008. Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano. **AENOR**.

UNE-EN 13241-1:2004+A1:2011. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Norma de producto. Parte1: Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos. **AENOR**

Empresas colaboradoras:

ASA Fermetures

87 bd. de l'Europe. 64230 Lescar. Francia.

Construcciones Metálicas Casanova S.A.

System Block S.L.

C/ Olot, 2-4. Pol. Ind. Casa Nova. 17181 Aiguaviva (Girona)