



Manual de seguridad en el almacén

Funcionamiento, uso, revisión y mantenimiento
de instalaciones de rack de paletización compacta



Sumario

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE RACKS DE PALETIZACIÓN COMPACTA

| | |
|-----------|---|
| 3 | Introducción |
| 4 | Elementos que intervienen en un almacén |
| 4 | Unidad de carga |
| 5 | Losa o forjado |
| 6 | Equipos de manutención |
| 7 | Sistemas de almacenaje |
| 8 | Rack de paletización para sistema compacto |
| 10 | Uso de equipos y racks |
| 10 | Unidad de carga |
| 12 | Montacargas |
| 16 | Rack de paletización para el sistema compacto |
| 20 | Revisión y mantenimiento |
| 20 | Inspección del sistema de almacenaje |
| 21 | Revisión de los bastidores |
| 23 | Revisión de los racks |
| 24 | Revisión de los carriles y cartelas |
| 25 | Revisión del suelo y pasillos |
| 27 | Revisión de la unidad de carga |
| 29 | Revisión de los elementos de manutención |
| 30 | Otras consideraciones |
| 31 | Lista de evaluación |

Introducción

Los conceptos de productividad y condiciones de trabajo son de uso cada vez más común en el ámbito del almacén. Es por ello que se ha de velar más estricta y rigurosamente por la seguridad en relación a la manipulación de los racks. Así, se evitará que el personal encargado de estas tareas quede expuesto a cualquier riesgo.

Este manual se ceñirá a los almacenes donde las unidades de carga, generalmente paletizadas o en contenedores, sean manipuladas por montacargas u otros equipos de manutención, por lo que excluirémos los riesgos derivados de la carga manual en los almacenes.

El buen estado de conservación de un almacén de paletización facilita las labores que allí se desarrollan. Sin embargo, un mal uso de cualquiera de los elementos que lo componen puede ocasionar un accidente.

Los elementos básicos que encontramos en un almacén son:

- Losa o forjado.
- Unidad de carga.
- Equipos de manutención.
- Racks.

Con el fin de evitar posibles situaciones que impliquen un riesgo de lesiones en personas, costosas interrupciones de servicio o daños en las instalaciones o mercancías, se recomienda tomar las siguientes medidas:

- **Prevención:** formación del personal en el correcto uso de la instalación y equipos.
- **Inspección:** revisión constante por parte del personal de que se cumplen todas las condiciones óptimas de uso.
- **Mantenimiento:** ante un posible desperfecto o mal funcionamiento de cualquier elemento del almacén, se debe proceder a su inmediata corrección.

El uso seguro y racional de una instalación se logra con la colaboración del usuario y de los fabricantes de racks y equipos de manutención.

El Grupo Mecalux ha elaborado el presente manual a fin de asesorar a sus clientes en el uso correcto de los racks. Para su redacción se han tenido en cuenta las diversas recomendaciones de organismos europeos del sector (FEM, INRS), la norma europea UNE15635 "Steel Static Storage Systems - Application and maintenance of storage equipment", notas técnicas de prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (NTP), así como sus más de 50 años de experiencia en el sector del almacén.

En consecuencia, este manual debe ser leído con atención y sus recomendaciones aplicadas. El Grupo Mecalux se ofrece para atender cuantas consultas sobre la materia se le puedan plantear al usuario de la instalación.

¡Muy importante!

La responsabilidad de la vigilancia, el uso y el estado de la instalación es de incumbencia del cliente. Éste ha de ser quien transmita el contenido de este manual a los responsables y usuarios del almacén.



Elementos que intervienen en un almacén

Unidad de carga

La unidad de carga está formada por el producto que se ha de almacenar más los elementos auxiliares de los que nos valemos para poder mover y almacenar dicho producto (tarimas y contenedores).

Estas bases presentan diferentes formas y están fabricadas en distintos materiales:

- Tarima de madera
- Tarima metálica o de plástico
- Contenedor

La construcción de cualquiera de estas plataformas ha de cumplir los siguientes requisitos:

- Las especificaciones de las normas ISO, EN y UNE.
- Ser capaces de soportar la carga depositada.
- Adecuarse al modelo previsto en el diseño original de la instalación.

Para el almacenaje de unidades de carga con base de plástico o metálicas/contenedores se han de tener en cuenta consideraciones especiales. Estas consideraciones se deberán fijar antes del diseño y definirse con exactitud. Probablemente sean necesarias medidas adicionales que conlleven un mayor esfuerzo de mantenimiento de la instalación.

Tarima de madera.



Tarima metálica o de plástico.



Contenedor.



Tanto el peso como las dimensiones máximas de las unidades de carga paletizadas han de definirse de antemano. Esto permitirá un adecuado funcionamiento del sistema en cuanto a resistencia y medidas. Las unidades de carga pueden presentar diferentes formas una vez paletizada la mercancía.

De igual dimensión que la tarima y alineada con ésta.



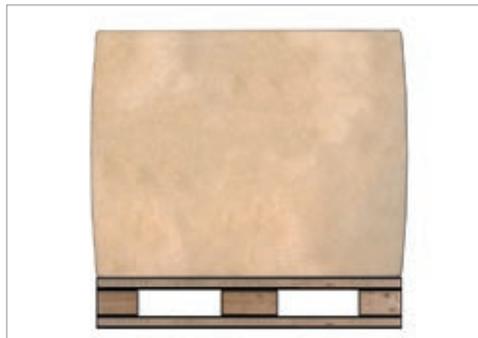
De mayor dimensión que la tarima, pero centrada sobre ésta.



Forma de abanico.



Forma abombada.



Losa o forjado

Es un elemento estructural básico para el funcionamiento del almacén, en cuya definición y construcción hay que tener en cuenta:

- Las características de estabilidad y de resistencia han de ser las adecuadas para resistir las cargas transmitidas por los racks y por los equipos de manutención. Como mínimo el hormigón será del tipo C20/25 (según UNE 1992) con una resistencia mínima de 20 N/mm².
- La planimetría o nivelación de la losa o forjado se realizará según lo especificado en la norma UNE 15620.

La losa o el forjado pueden tener diversos acabados (hormigón, material bituminoso, etc.). En caso de emplear material bituminoso, se requerirá una atención especial en el diseño del rack.

El espesor de la losa o forjado y sus características geométricas serán las adecuadas para poder colocar el anclaje de las bases de los racks.

Equipos de manutención

Son equipos mecánicos o electromecánicos que realizan mediante elevación operaciones de carga y descarga en los sistemas de almacenaje, sirviendo a la vez para transportar la mercancía.

Veamos los más representativos empleados en racks:

- **Apilador.** Con conductor a bordo o a nivel de suelo.
- **Montacargas contrapesado.** De tres y cuatro ruedas.
- **Montacargas retráctil.** Contrapesada con mástil retráctil.
- **Montacargas multidireccionales** o cuatro caminos.



Apilador.



Contrapesada.



Retráctil.



La elección de estos elementos es clave en la manipulación de un almacén paletizado. Para ello habrá que tener en cuenta los siguientes datos:

- medidas,
- pasillo de maniobra necesario,
- altura máxima de elevación,
- carga máxima de elevación.

La capacidad de un almacén depende, en gran medida, de estos elementos, sobre todo del pasillo de maniobra y de la altura de elevación.

La máquina ha de tener una capacidad de carga idónea para la unidad de carga.

Las dimensiones de las horquillas o de los implementos y accesorios deben ser acordes con la unidad de carga.

Sistemas de almacenaje

Aquí explicaremos la nomenclatura empleada en relación a las partes integrantes de un estantería o sistema de almacenaje.

Un sistema de almacenaje es un conjunto estructural de racks metálicos diseñado para almacenar unidades de carga de forma segura y organizada.

Según la norma UNE 15620 y atendiendo al equipo de manutención utilizado, los sistemas de almacenaje se clasifican de la forma siguiente:

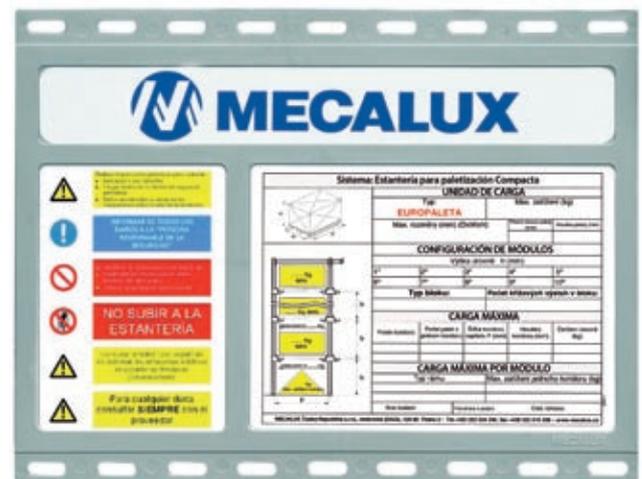
- **Clase 100:** rack de carga paletizada con pasillo muy estrecho operada por transelevadores controlados automáticamente.
- **Clase 200:** rack de carga paletizada con pasillo muy estrecho operada por transelevadores controlados automáticamente con posicionamiento adicional.
- **Clase 300:** rack de carga paletizada con pasillo muy estrecho operada sólo por montacargas que no tienen necesidad de girar en el pasillo para cargar o descargar las unidades de carga del rack. Los montacargas están guiados a lo largo del pasillo por vigas guía mecánicas o por cables de inducción.
 - Clase 300A:** el operador sube y baja conjuntamente con la unidad de carga y tiene un posicionamiento manual en altura. Cuando el operador permanece sobre el suelo, dispone de un circuito cerrado de visión o sistema equivalente.
 - Clase 300B:** el operador permanece siempre a nivel de suelo y no dispone de dispositivos de visión indirecta.
- **Clase 400**
 - Con pasillo ancho:** rack de carga paletizada con pasillo ancho, lo suficiente para permitir a los montacargas giros de 90° a fin de efectuar las operaciones de carga y descarga en los racks.
 - Con pasillo estrecho:** rack de carga paletizada con pasillo reducido, que puede ser usada por montacargas más especializados.

En este manual de seguridad se tratará únicamente del rack de paletización para sistema compacto, que generalmente funciona con montacargas clase 400.

Su diseño se ha llevado a cabo a partir de los datos o especificaciones proporcionados por el usuario o su representante. En concreto, para el sistema de rack de paletización compacta las características a considerar están recogidas en la norma UNE 15629 "Steel Static Storage Systems - Specification of storage equipment". Sin embargo, los principales datos, cualquiera que sea el sistema de almacenaje, son:

- Unidades de carga.
- Ubicación de la instalación.
- Elementos de elevación empleados.
- Local o espacio a ocupar.
- Características de la losa o forjado.
- Uso al que se destinará el almacén.

Gracias a la definición de estas características, Mecalux podrá diseñar el mejor sistema de almacenaje para cada caso específico, siempre contando con las directrices aportadas por el futuro usuario. Todas las especificaciones quedarán reflejadas en la memoria técnica de la oferta y en la placa de carga que se coloca en la cabecera de la instalación.



¡Muy importante!

Cualquier cambio, modificación o ampliación de la instalación requerirá del estudio y la autorización del Grupo Mecalux.

Rack de paletización para sistema compacto



El sistema de rack de paletización compacta consiste en un conjunto de racks metálicos, que forman calles interiores de carga, con carriles de apoyo para las tarimas. Los montacargas circulan por el pasillo de acceso y penetran en las calles interiores con la carga elevada por encima del nivel en el que va a ser depositada.

Esta instalación está desarrollada para almacenar productos homogéneos, con gran cantidad de tarimas por referencia, y en la que el acceso directo a cada tarima no constituya un factor determinante. Cada calle de carga del sistema de rack de paletización compacta está dotada de carriles de apoyo a ambos lados, dispuestos en distintos niveles y sobre los que se depositan las tarimas.

Descripción

Los componentes básicos de una instalación compacta son:

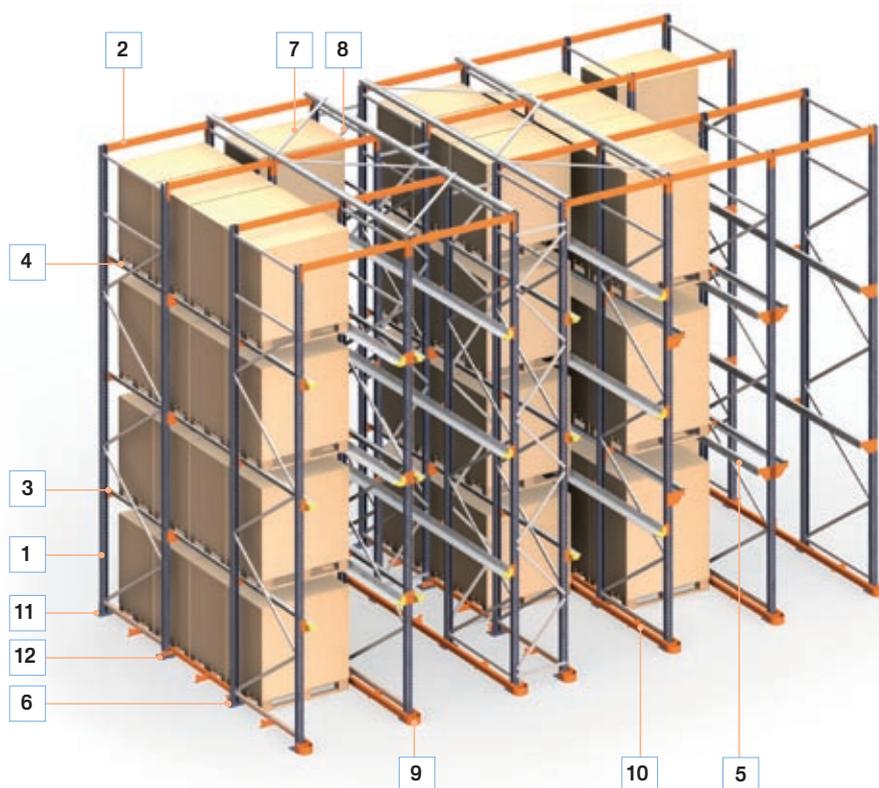
Bastidores

Elementos metálicos verticales que soportan los distintos niveles de carga.

Cartelas

Elementos metálicos horizontales en voladizo, fijados a los puntales, que soportan indirectamente las unidades de carga en cada nivel y sobre las que se apoyan los carriles.

- 1) Bastidor
- 2) Viga compacta
- 3) Cartela
- 4) Carril GP-7
- 5) Carril C
- 6) Pie puntal
- 7) Atirantado superior
- 8) Atirantado posterior
- 9) Puntera carril guía
- 10) Carril guía
- 11) Placas de nivelación
- 12) Anclajes



Carriles

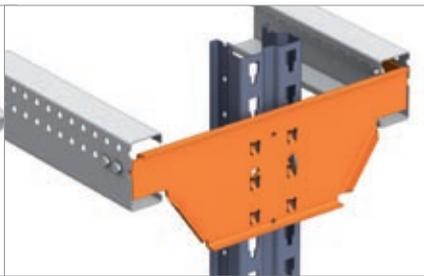
Elementos metálicos horizontales, dispuestos perpendicularmente al pasillo de trabajo, que sostienen las unidades de carga en cada nivel y se fijan al puntal mediante las cartelas.

Carriles guía

Atornillados al suelo, facilitan el movimiento del montacargas en la calle de almacenamiento. A su vez, reducen el tiempo de desplazamiento y evitan posibles golpes. Se aconseja su utilización para asegurar la operativa de entradas y salidas de unidades de carga en el rack.



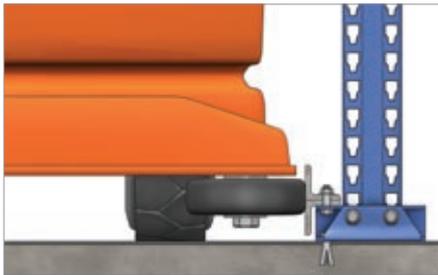
Cartela GP-7



Cartela C



Puntera carril guía



Carril guía



Carril guía

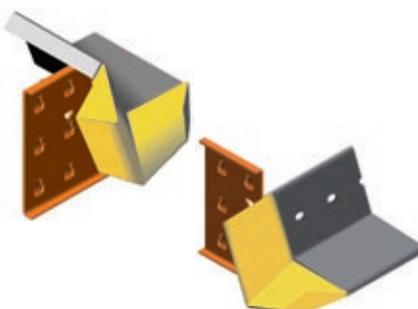
Atirantados

Elementos metálicos que aportan rigidez con el propósito de aumentar la estabilidad longitudinal cuando por carga y altura la instalación lo requiera.

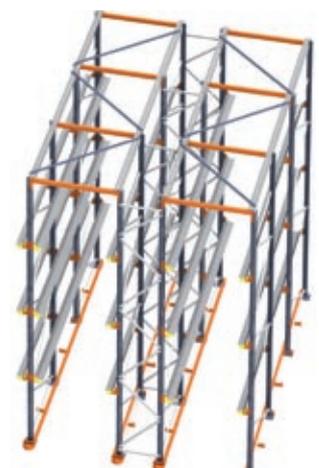
Juegos centrador tarima

Los juegos centrador tarima se colocan en la embocadura de los carriles GP-7 en cada una de las calles de carga del sistema de rack de paletización compacta con el fin de:

- Servir de referencia al operador de montacargas.
- Guiar la entrada de la tarima.
- Proteger el carril de carga ante posibles impactos.



Centrador de tarimas



Atirantados

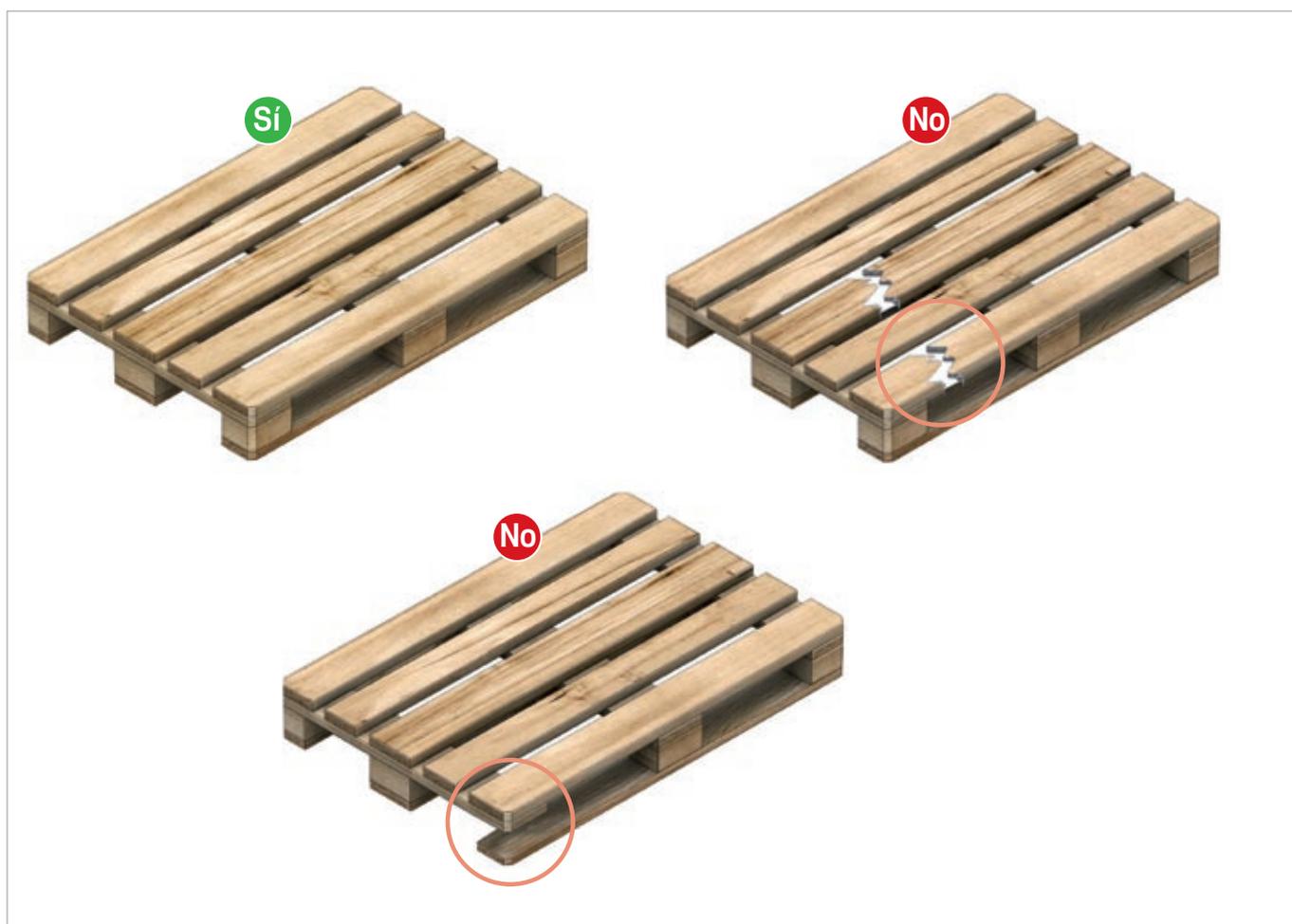
Uso de equipos y racks

Unidad de carga

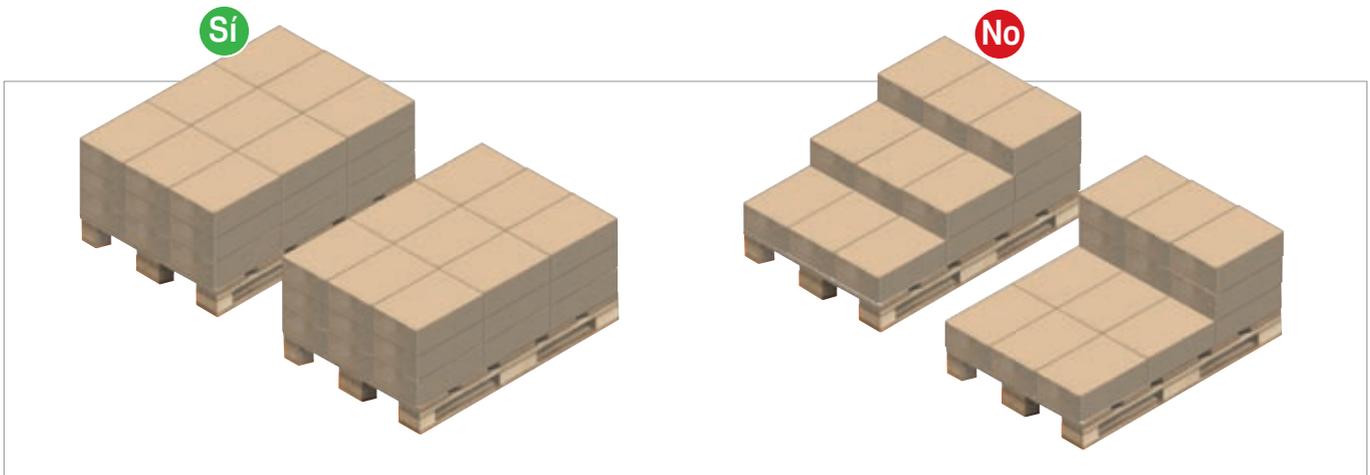
La unidad de carga, formada por la tarima o contenedor más la mercancía, debe reunir los siguientes requisitos:

- Ajustarse a las medidas consideradas en el diseño del rack, es decir, no deberá sobrepasar ni el peso ni las dimensiones máximas definidas (frente, fondo y altura).
- La tarima o contenedor deberá corresponderse con lo establecido en el diseño y no apreciarse ningún tipo de deterioro.

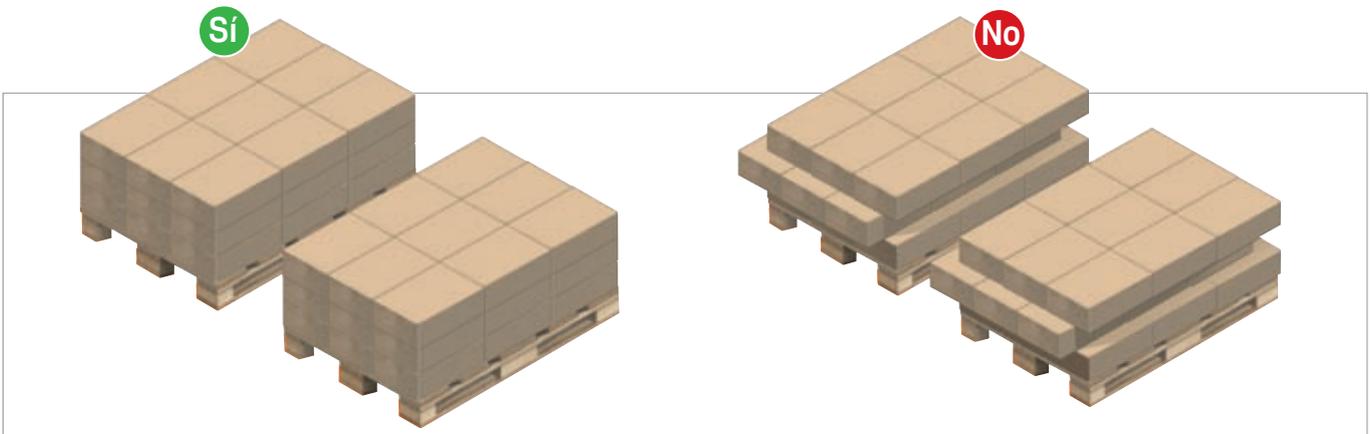
Las unidades de carga no conformes son las que presentan daños como los tipificados en el apartado "Revisión de la unidad de carga" de este manual. Se ha de establecer un sistema de control que impida el reingreso y circulación en el almacén de las tarimas deterioradas.



- El conjunto deberá ser estable y compacto como resultado del reparto y sujeción o amarre de la mercancía (flejado, retractilado...).
- La mercancía estará repartida uniformemente sobre la tarima.



- La mercancía estará correctamente apilada en la tarima.



Las tarimas normalizadas se adecuarán a lo dispuesto en las normas correspondientes:

- **UNE 13382**

Tarimas para la manipulación de mercancías. Dimensiones principales.

- **UNE 13698-1**

Especificación para la producción de tarimas. Parte 1ª: especificación para la construcción de tarimas planas de madera de 800x1.200 mm.

- **UNE 13698-2**

Especificación para la producción de tarimas. Parte 2ª: especificación para la construcción de tarimas planas de madera de 1.000x1.200 mm.

Montacargas

Conducción segura

- El conductor de montacargas deberá tener una formación específica.
- El montacargas ha de adecuarse a la carga y al medio donde opera.
- Es necesario extremar la prudencia al efectuar giros.
- Se evitarán los giros en pendientes.
- No debe hacerse uso del montacargas como medio de transporte personal.
- Se ha de mantener una distancia mínima entre montacargas equivalente a la suma de tres montacargas.
- Deben respetarse las reglas específicas de manipulación de cada empresa.
- Se prestará atención al lugar y forma de situar el montacargas cuando no se utiliza.
- Hay que mirar siempre en el sentido de la marcha.
- En la conducción debe evitarse:
 - El exceso de velocidad.
 - Los movimientos bruscos.
 - Las cargas no dispuestas correctamente.

Requisitos de la carga

- Paletizada o no, la carga debe reunir unas condiciones mínimas que la hagan:
 - Manipulable con la horquilla o con el implemento adecuado.
 - Estable para mantener su integridad durante todas las operaciones de manipulación y transporte.
 - Resistente ante las solitudes de tipo físico que se originan durante la manipulación.
- El traslado de la carga ha de hacerse entre 15 y 20 cm del suelo.
- Si el volumen de la carga impide la visibilidad del conductor, el montacargas tiene que avanzar marcha atrás.
- Se debe prestar especial atención al transportar y depositar cargas cilíndricas, tipo troncos o tuberías, ya que pueden deslizarse rodando.
- No hay que arriesgarse cuando no se conoce la distribución del peso de una carga. Actúe con prudencia.
- No cubra el tejadillo de protección, se pierde visibilidad.

Interacción carga – montacargas

- El montacargas es como una balanza equilibrada, pero es posible perder el equilibrio longitudinal al sobrecargarlo, situar la carga de forma incorrecta o a una altura no adecuada.
Consecuencias: vuelco frontal, pérdida de dirección, rotura de la carga manipulada, etc.
- Por su parte, el equilibrio transversal se pierde al llevar la carga descentrada, transitar en curva a velocidad excesiva o según a qué altura se sitúe la misma.
Consecuencias: vuelco lateral (accidente grave o mortal), rotura de la carga manipulada, etc.



Traslado de una carga

El centro de gravedad del conjunto debe quedar lo más bajo posible, por ello las cargas han de trasladarse con las horquillas bajas, a unos 15-20 cm del suelo, limitando el tamaño y altura de las mismas para tener una buena visibilidad. La altura máxima de la carga deberá ser inferior a la altura del portahorquillas. Si fuera necesario llevar cargas a alturas mayores que la del mástil hay que verificar que éstas se mantienen unidas o atadas al resto de la carga. El transporte se efectuará siempre utilizando ambas horquillas, sobre las que se repartirá la carga de forma homogénea y asegurando su estabilidad.

Nunca se ha de circular o dejar aparcado el montacargas con las horquillas levantadas (figura 1).

Hay que mirar siempre en el sentido de la marcha.

Las cargas deben trasladarse bien sujetas con bandas, flejes, plástico retráctil, abrazaderas, etc., según el tipo. Los materiales sueltos irán en el interior de contenedores.

En los casos en que la visibilidad resulte dificultosa debido al volumen de la carga, el traslado de la misma se realizará marcha atrás (figura 2).

En las pendientes, se irá marcha adelante para subir y marcha atrás para bajar, con el mástil totalmente inclinado hacia atrás y circulando siempre en línea recta (figura 3).



Figura 1
No circular con cargas elevadas.



Figura 2
Traslado de cargas voluminosas.

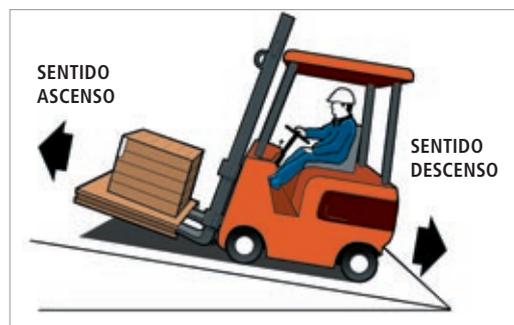


Figura 3
Circulación en pendientes.

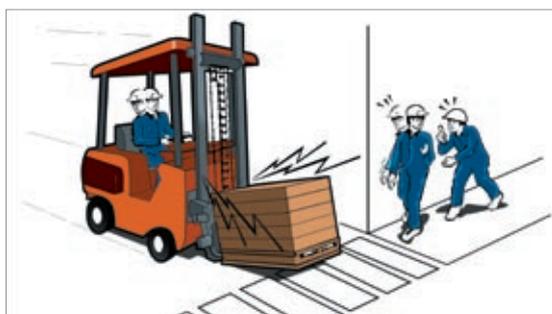


Figura 4
Moderación de la velocidad en intersecciones.

Si falta visibilidad debido a las condiciones meteorológicas o ambientales (oscuridad) se utilizarán las luces disponibles.

En los cruces sin buena visibilidad se tocará la bocina para avisar al personal cercano, mirando siempre en el sentido de la marcha. En las intersecciones y pasillos de tránsito en los que puedan circular tanto montacargas como peatones, éstos tendrán preferencia de paso. Si en dichas zonas de tránsito, los montacargas están efectuando operaciones puntuales (carga, descarga, elevación, etc.), los peatones esperarán hasta que éstas hayan finalizado para poder pasar (figura 4).

Uso de equipos y racks

Los movimientos marcha atrás se realizarán con especial atención en las zonas estrechas con elementos fijos. Debe evitarse la circulación excesivamente rápida y los movimientos bruscos.

En caso de que circulen montacargas en un mismo sentido se dejará una distancia mínima entre ellos equivalente a la suma de tres montacargas, incluida la carga (figura 6).



Figura 5
Atención a los límites de la instalación.



Figura 6
Distancia entre dos montacargas.

Se respetarán las normas y señales de circulación. La velocidad máxima establecida en los centros de trabajo es de 10 km/h, paso ligero de una persona (figura 7).

Las rampas para salvar pequeños desniveles tienen que estar ancladas al suelo para evitar desplazamientos.

Todo el cuerpo del operario deberá permanecer siempre en el interior del vehículo (estructura de protección). En ningún momento se circulará con las piernas o los brazos fuera del vehículo.

Hay que observar la calidad y resistencia del suelo por donde se circula, verificando que puede soportar el peso del montacargas con la carga.

Si el montacargas experimenta pérdidas de aceite, calentamientos excesivos del motor, fallos en los frenos, etc., deberá aparcarse en una zona donde no interfiera en el movimiento de personas o de equipos ni en el proceso de trabajo, dando aviso de tal circunstancia al superior inmediato.

En el supuesto de que durante el transporte de cargas o en la realización de operaciones se produzca una emergencia y se pierda el control del montacargas (figura 8):

- No salte hacia fuera.
- Sujétese firmemente al volante.
- Apoye bien los pies contra el piso.
- Inclínese en sentido contrario hacia donde se producirá el impacto.



Figura 7
Velocidad en el centro de trabajo.



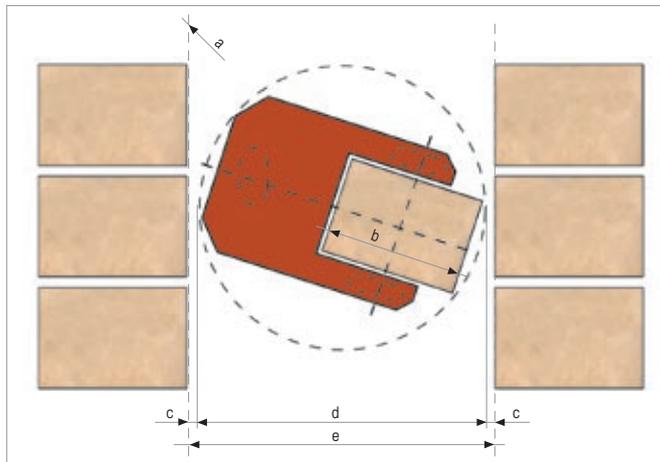
Figura 8
Pérdida del control del montacargas.

Operaciones de carga / descarga

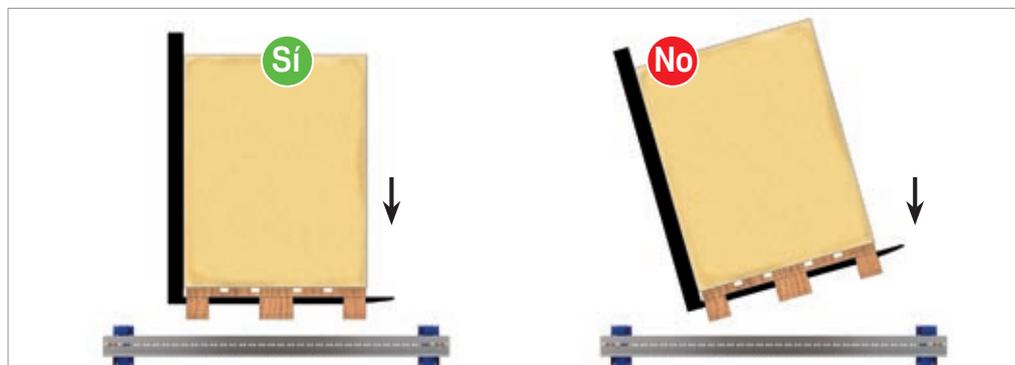
La estructura que forma el rack sistema compacto está calculada para trabajar en condiciones normales de servicio (carga estática). Estas condiciones no se cumplen si las maniobras del montacargas provocan: colisiones, arrastres o empujes, posicionados bruscos de la carga, etc.

Por lo tanto, además de tener al personal debidamente formado en el uso del montacargas (lo que supone una prevención de accidentes) hay que considerar en especial los siguientes aspectos:

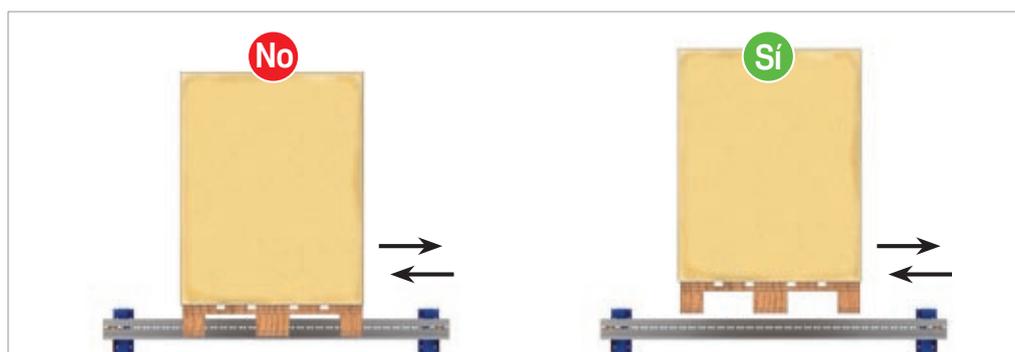
- El pasillo entre cargas (e) ha de permitir un giro correcto y sin colisiones del montacargas con carga (d) dejando las holguras necesarias (c).
- La velocidad durante el recorrido, la aproximación o la retirada del rack han de ser las adecuadas y ajustarse a la naturaleza de la unidad de carga.
- Las entradas y salidas de las horquillas en las tarimas no producirán golpes, roces ni arrastres.
- El descenso y alzado de la carga se realizará con las horquillas en posición horizontal y centradas. Esta operación se realizará a velocidad mínima.
- El centrado de la unidad de carga en el hueco nunca se efectuará arrastrándola, sino que se centrará con la carga suspendida.
- Los soportes y carriles de apoyo así como los bastidores que limitan el hueco donde se realice una maniobra deben estar a la vista, así como las unidades de carga adyacentes a la unidad manejada.



- a) Línea máxima salida de tarimas.
- b) Dimensiones máximas de la tarima con carga.
- c) Holgura.
- d) Diámetro de giro del montacargas con carga.
- e) Pasillo libre entre tarimas con carga.



Depositar la tarima paralela al carril.



No arrastrar las tarimas sobre los carriles.

Rack de paletización para sistema compacto

Por motivos de seguridad, las tarimas que se utilicen con este sistema deben estar en óptimas condiciones, ya que el esfuerzo que soportan los patines inferiores es muy alto y una rotura podría provocar la caída de la carga almacenada.

Los factores a tener en cuenta en el uso de un sistema de almacenaje de rack de paletización compacta son los siguientes:

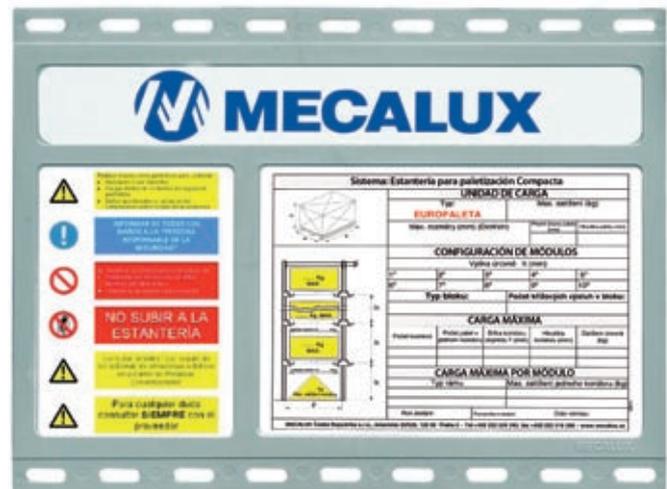
Factor 1

Implantación diseñada

La implantación diseñada no podrá variarse en ninguno de sus aspectos (unidades de carga, geometría...) sin consultar con los departamentos técnicos de Mecalux.

Se prohíbe expresamente:

- Modificación de los niveles en altura.
- Modificación del número de niveles (incluso conservando la carga por bastidor).
- Modificación de los perfiles.
- Supresión o adición de niveles.
- Uso de la instalación con daños en elementos principales (bastidores, vigas, clavijas o gatillos de seguridad, atirantados...).
- Uso de la instalación con falta de elementos (bastidores, vigas, clavijas o gatillos, atirantados...).
- Uso de la instalación cuando se detecta un desplome en los bastidores.



¡Muy importante!

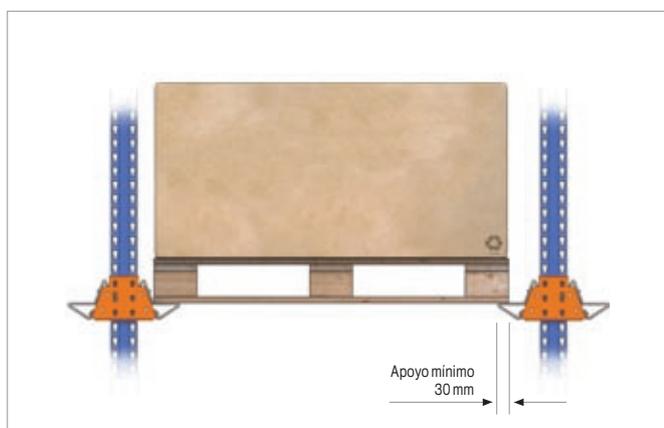
Las características quedan reflejadas en la memoria técnica de la oferta de Mecalux y en la placa de carga que se coloca en la cabecera de la instalación.

Factor 2

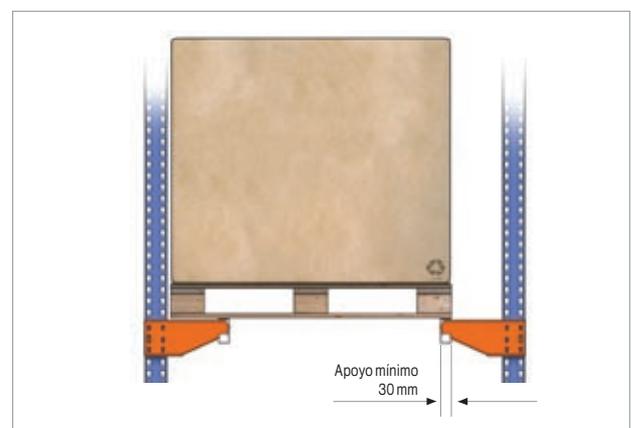
Posicionamiento de las unidades de carga

Es necesario realizar un posicionamiento correcto.

Con carril centrador.



Con carril no centrador.



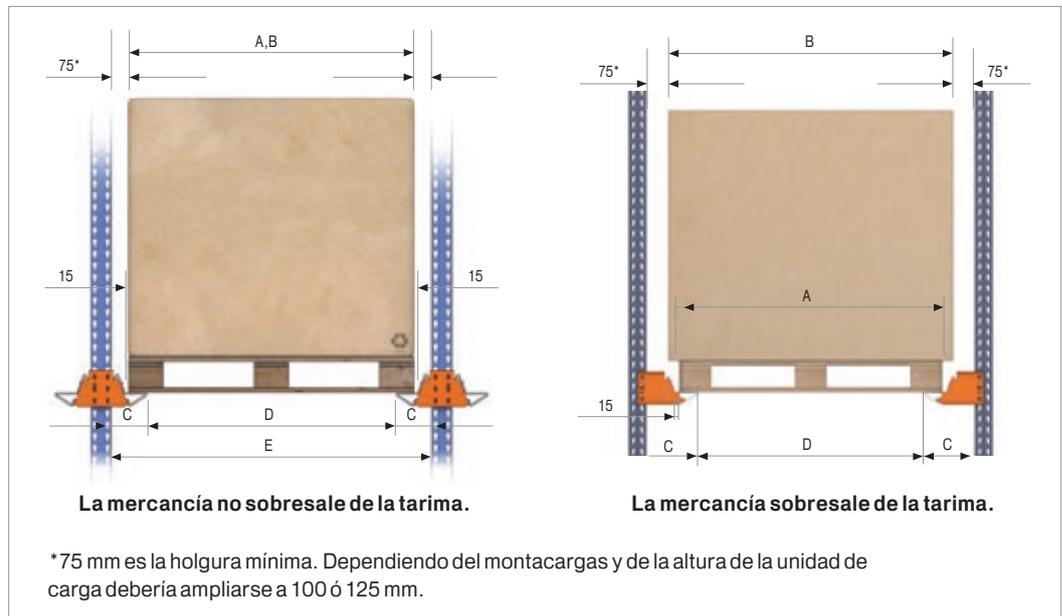
El apoyo mínimo de la tarima es de 30 mm en el caso más desfavorable, sobre un carril sin pared de centraje y con la tarima en la posición extrema izquierda.

Factor 3

Holguras a respetar

Las tolerancias más usuales que se deben respetar son:

Con carril centrador.



Tolerancias frontales (en mm)

| A | B | C | D | E |
|-------|-------|-----|-------|-------|
| 1.200 | 1.200 | 141 | 1.066 | 1.350 |
| 1.200 | 1.250 | 166 | 1.066 | 1.400 |
| 1.200 | 1.300 | 191 | 1.066 | 1.450 |
| 1.200 | 1.350 | 216 | 1.066 | 1.500 |
| 1.200 | 1.400 | 241 | 1.066 | 1.550 |

Altura

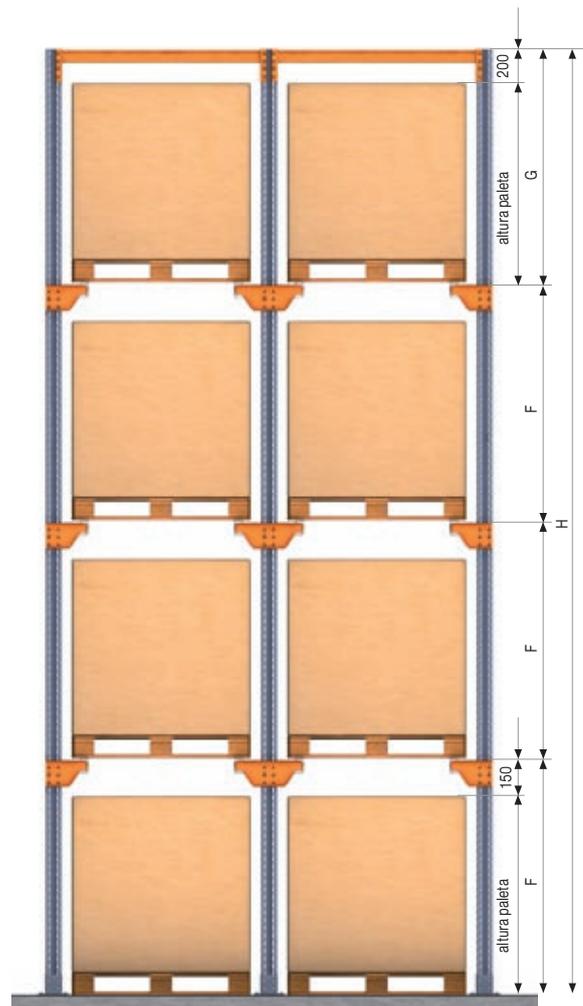
Las medidas mínimas a considerar en altura son las siguientes:

F: altura nivel inferior y niveles intermedios = altura tarimas + 150 mm.

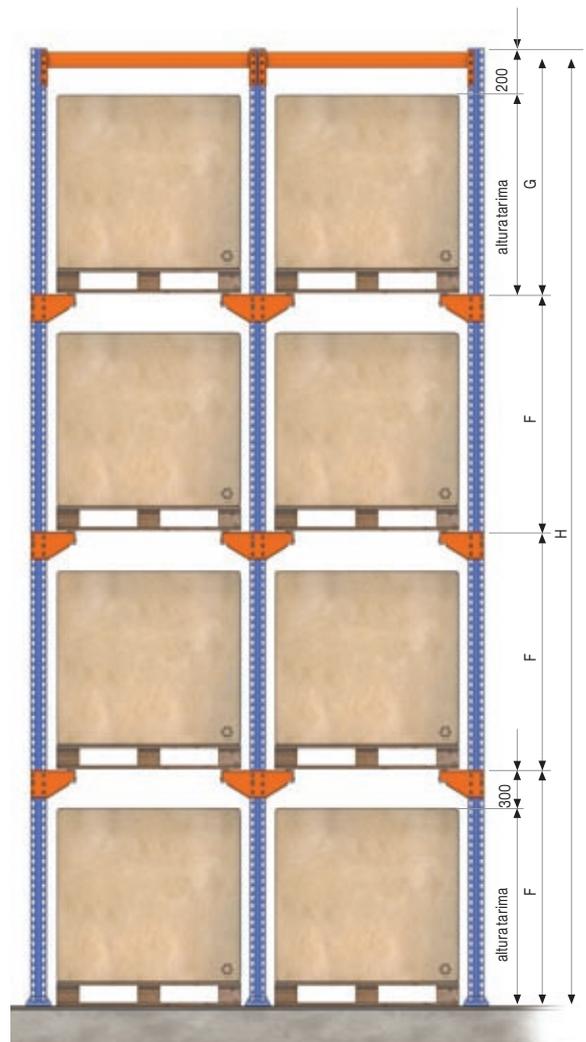
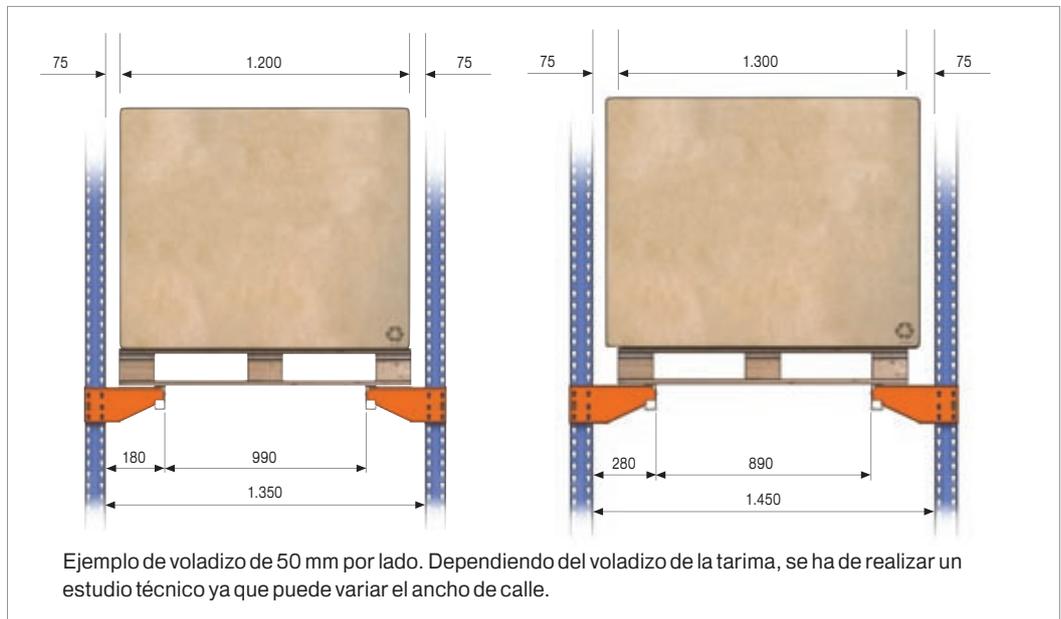
G: altura nivel superior = altura tarimas + 200 mm.

H: altura total = la suma de todos los niveles como mínimo.

Las cotas F, G, y H han de ser siempre múltiplos de 2 pulgadas.



Con carril no centrador.



Altura

Las tolerancias en altura son las siguientes:

F: altura nivel inferior y niveles intermedios = altura tarimas + 300 mm.

G: altura nivel superior = altura tarimas + 200 mm.

H: altura total = como mínimo la suma de todos los niveles.

Las cotas F, G, y H han de ser siempre múltiplos de 2 pulgadas.

Factor 4

Forma de cargar y secuencia de carga y descarga del rack

La carga y descarga deberá efectuarse según la secuencia especificada en la norma UNE 15635.

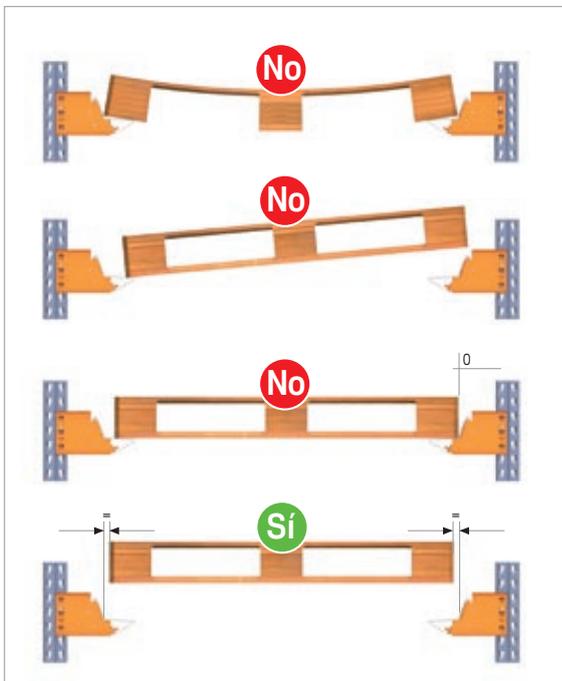
Secuencia de entrada de carga.



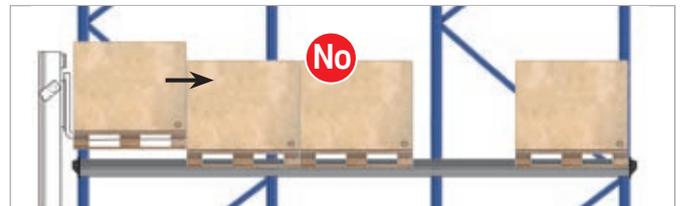
Secuencia de salida de carga.



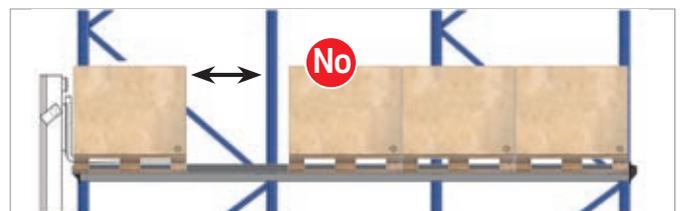
Posicionar las tarimas en la dirección adecuada.



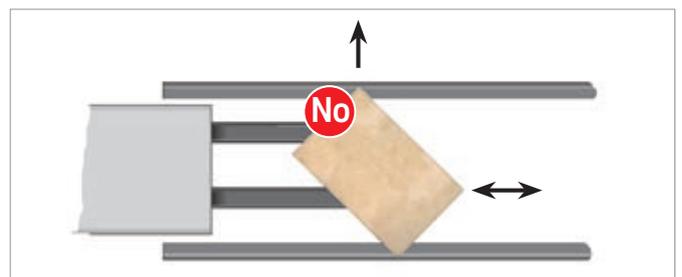
No empujar las tarimas con el montacargas.



No arrastrar las tarimas sobre los carriles.



No circular con la tarima girada en el interior de los racks.



Revisión y mantenimiento

Inspección del sistema de almacenaje

Según UNE 15635:

Los racks y el entorno del sistema de almacenaje deben ser inspeccionados regularmente y de forma específica si se ha producido algún daño en los mismos.

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

A) Al establecer los programas de mantenimiento preventivos se crearán listas de comprobación que faciliten la ágil inspección y comunicación de las anomalías detectadas.

B) Establecimiento de 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, defectos de verticalidad, debilitamiento del suelo, falta de clavijas de seguridad, cargas deterioradas, etc., para proceder a su inmediata reparación.

C) 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:

- **Inspección visual diaria**, realizada por el personal del almacén, para detectar anomalías fácilmente visibles como: vigas 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, en consecuencia, a su inmediata reparación o reposición.

- **Inspección semanal**, realizada por el mando 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.

- **Inspección mensual**, realizada por el mando del almacén, que incluya 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.

- **Inspección anual**, realizada por experto 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 los racks se deberían llevar a cabo por personal cualificado independiente o del fabricante y con los racks vacíos de carga, salvo si se ha efectuado un estudio previo del riesgo para realizar la reparación con carga parcial o total.

Después de un golpe, y en función de los daños, se reparará o reemplazará cualquier elemento deformado, verificando la verticalidad del rack. El elemento nuevo debe ser idéntico al sustituido y nunca se ha de aplicar calor (soldadura) puesto que alteraría las características mecánicas del acero. En cualquier caso, y mientras no se haya reparado, se deberá descargar el rack y dejarlo fuera de servicio, con la debida señalización.

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 incluir informaciones relativas a las cargas.

Las evaluaciones resultantes de daños o problemas de seguridad deben constituir la base para la elaboración de un procedimiento de prevención de daños.

Aviso inmediato

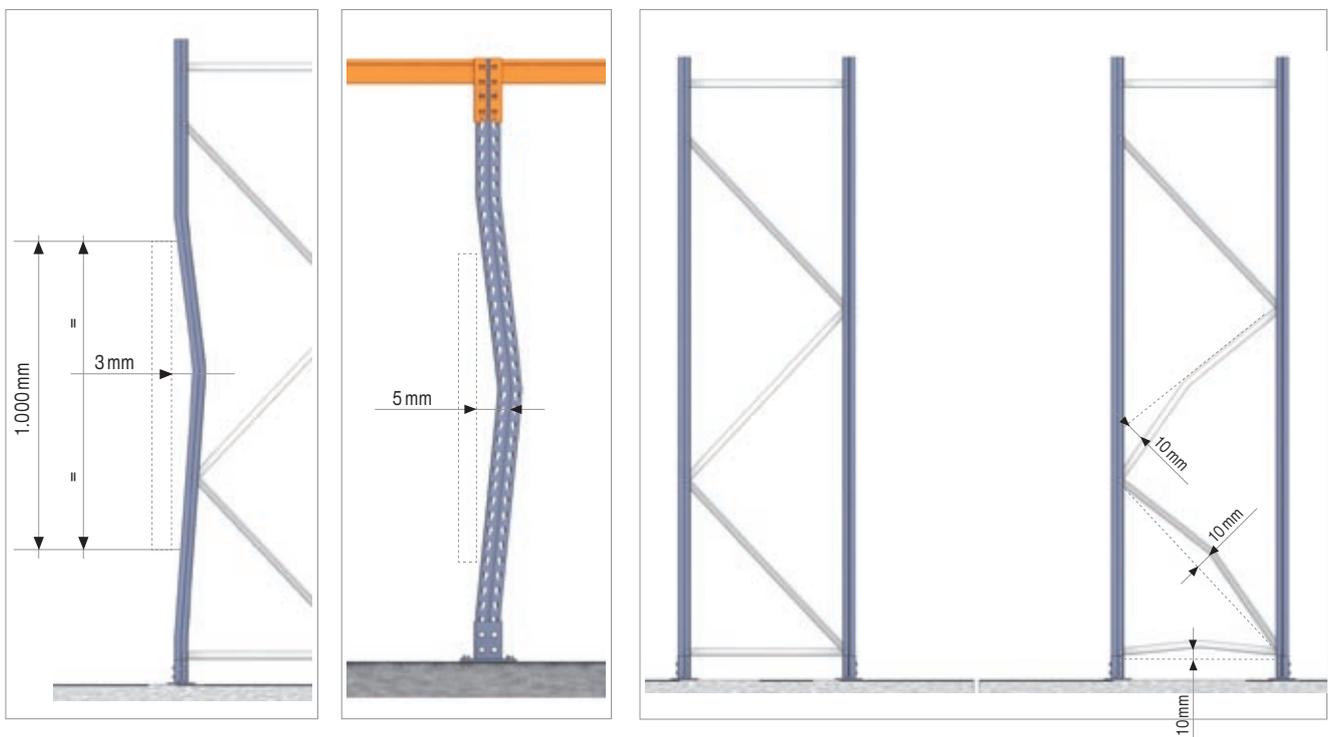
Los daños observados en la instalación han de ser transmitidos inmediatamente por cualquier empleado del almacén a la persona responsable del mismo.

En consecuencia, todos los empleados del almacén recibirán instrucciones formales para ejecutar una operativa segura en el sistema, garantizando su propia seguridad y la de otras personas.

Revisión de los bastidores

En las ilustraciones A, B y C se aprecian varios ejemplos de deformaciones críticas.

Con el fin de comprobar una deformación, se colocará una regla de medición de 1 m de longitud en contacto con el puntal y situando el punto medio de la misma en la zona de mayor deformación, como se observa en los dibujos A y B.



A) 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 de 1 m de longitud.

B) Puntales doblados en la dirección del plano de las vigas, con deformación permanente igual o mayor a 5 mm, medida en el centro de un intervalo de 1 m de longitud.

C) 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.

Revisión y mantenimiento

Como convención, se clasifica el estado de deformación de los perfiles en verde, ámbar y rojo.

Verde: cuando no se superan las deformaciones de las ilustraciones precedentes. Este nivel solamente requiere mantenimiento y la instalación no necesita disminución de su capacidad de almacenaje.

Ámbar: cuando se superan las deformaciones de los dibujos anteriores y siempre que no sobrepasen el doble de su valor.

Rojo: se estima como riesgo rojo cuando se supera el doble de lo especificado en los dibujos anteriores o cuando se observan pliegues, desgarros o dobleces. El bastidor se considerará inutilizado cualquiera que sea la flecha medida y, por tanto, se clasificará con el mayor riesgo de daños.

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.



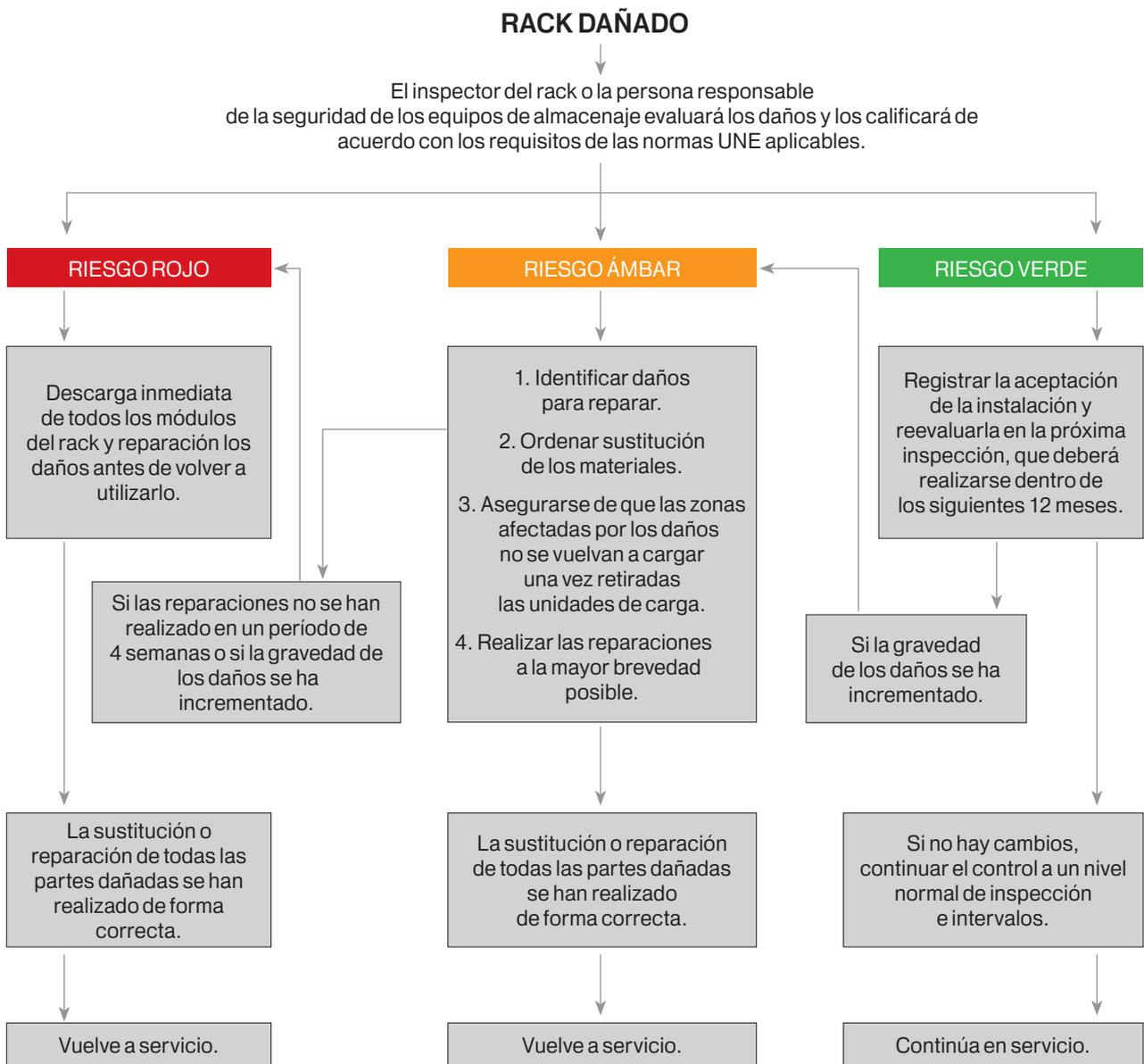
Puntal rasgado.



Puntal doblado.

Revisión de los racks

En el siguiente cuadro, se especifica el proceso a seguir en caso de daños en el rack.

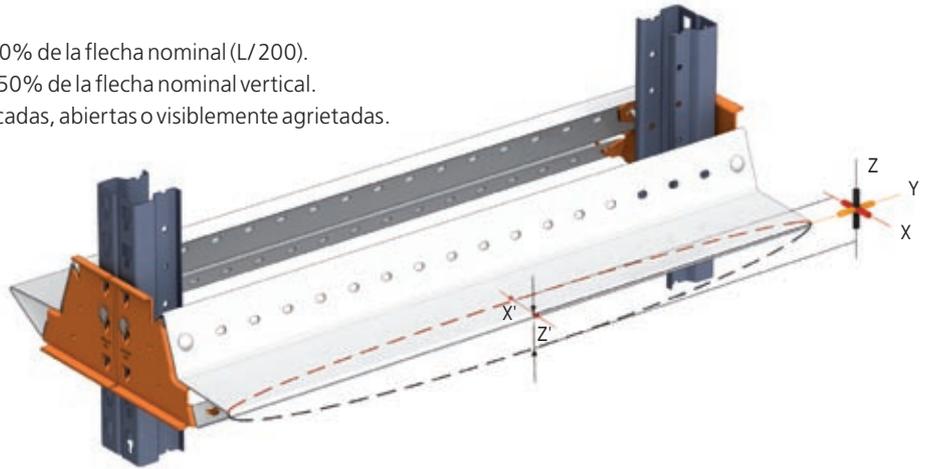


Procedimiento de inspección para la clasificación de los daños.

Revisión de los carriles y cartelas

En los siguientes casos la cartela y/o el carril afectado deben ser descargados y repuestos.

- Abolladura en el carril.
- Deformación vertical residual superior al 20% de la flecha nominal ($L/200$).
- Deformación horizontal residual mayor al 50% de la flecha nominal vertical.
- Una o más uñas de las cartelas están arrancadas, abiertas o visiblemente agrietadas.
- Cartelas deformadas.



Vigas de arriostado superior

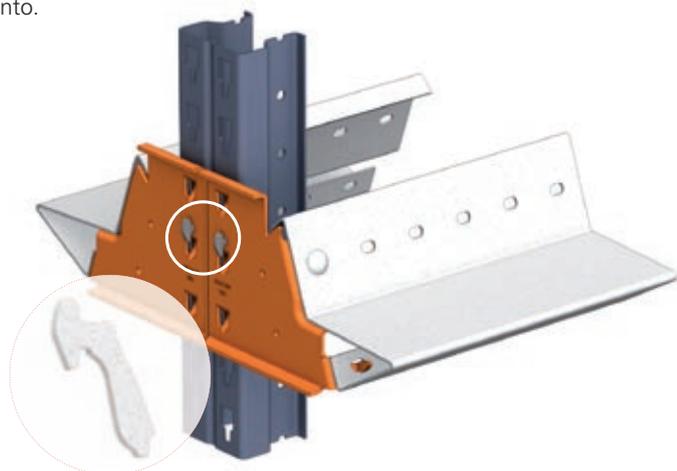
En los siguientes casos la viga afectada debe ser descargada y repuesta.

- Las soldaduras en las grapas presentan agrietamientos o desgarros.

Los daños localizados en forma de abolladuras, hendiduras, etc. deben ser evaluados en cada caso y, ante la duda, descargar el nivel y cambiar la viga dañada.

Clavijas o gatillos de seguridad

Es imprescindible que todas las vigas tengan colocadas sus dos clavijas o gatillos de seguridad, así se evitará que, de forma accidental, una viga se desenganche de su alojamiento.

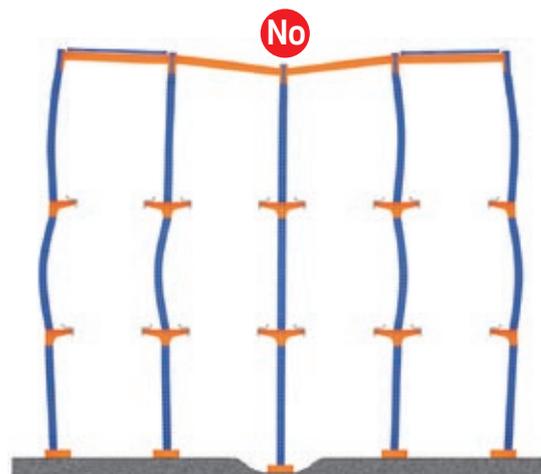
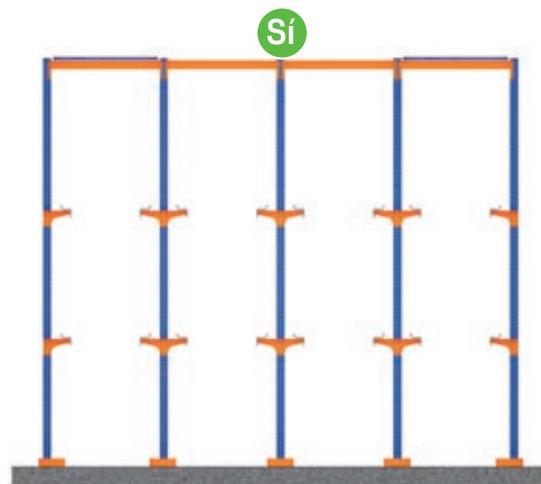


Revisión del suelo y pasillos

El suelo, como elemento principal de la instalación, necesita ser verificado en los siguientes aspectos:

Planimetría

El suelo deberá respetar la planimetría para la que se ha diseñado el almacén. En caso contrario, se podría ver afectado el aplome del sistema de almacenaje con el consiguiente peligro de caída de la instalación. Las posibles irregularidades del suelo se pueden corregir con el empleo de placas metálicas de nivelación dispuestas bajo los pies del sistema de almacenaje. Se vigilará que la disposición de las placas de nivelación sea la correcta.



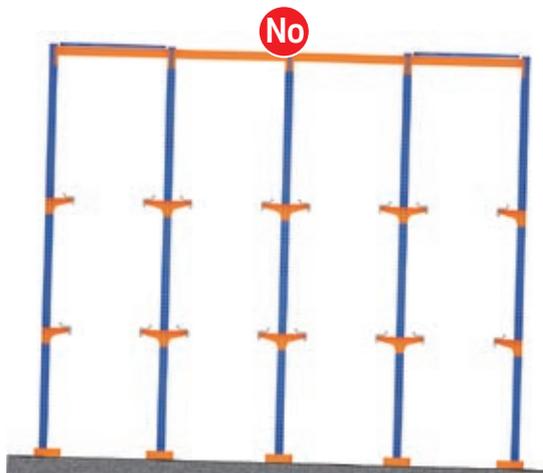
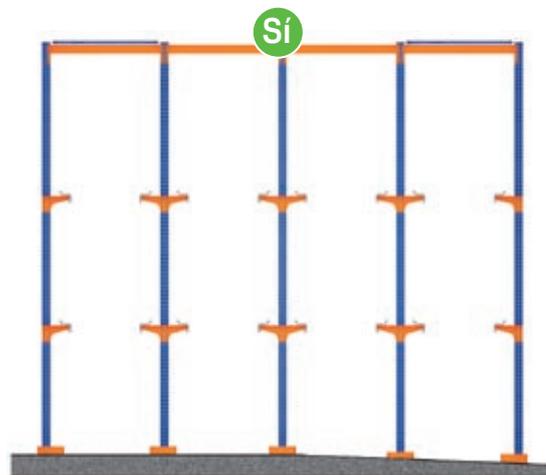
La losa debe tener una resistencia adecuada para soportar la presión que le transmiten los pies de los bastidores.

Resistencia

El suelo no deberá presentar zonas donde se aprecie hundimiento, dado que esto podría suponer el derrumbe de la instalación. El suelo tendrá la resistencia adecuada para soportar las cargas que el sistema de almacenaje transmite sobre los pies.

Si se producen hundimientos o desplazamientos de la losa, la verticalidad de los bastidores podría verse perjudicada.

Las posibles irregularidades del suelo pueden corregirse mediante placas de nivelación, que deben estar perfectamente alojadas bajo los pies. Una incorrecta posición de estas placas aumentaría la presión sobre la losa e, incluso, podría originar el desplome del bastidor.



Limpieza

Tanto los pasillos peatonales, los de trabajo como aquellos de circulación han de mantenerse limpios y libres de obstáculos, con el objeto de conseguir condiciones de explotación seguras. Es decir, hay que evitar:

- Obstáculos en medio de los pasillos para minimizar el riesgo de impacto sobre el sistema de almacenaje.
- Manchas de aceite, líquidos o cualquier otra causa que pueda producir el deslizamiento de los elementos de manutención o provocar que las personas resbalen.

Revisión de la unidad de carga

Se vigilará que las tarimas mantengan un buen estado de uso, sustituyendo las que resulten dañadas, según se especifica en la normativa UNE 15635, anexo C.

Además, no se puede volver a utilizar la tarima en caso de que:

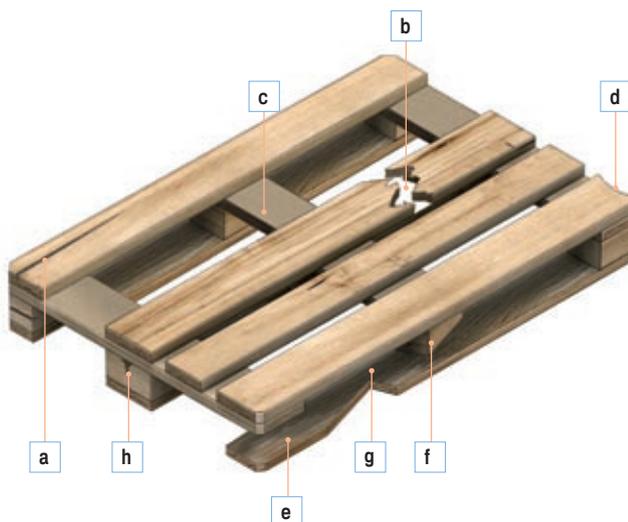
- Las cabezas o puntas de los clavos sobresalgan de la tabla.
- Se hayan utilizado componentes inadecuados (tablas o tacos demasiado delgados, estrechos o cortos).
- Las condiciones generales de la tarima son tan malas que no se pueda asegurar su capacidad de carga (tablas podridas o con hendiduras en las tablas o en los tacos) o exista riesgo de ensuciar la mercancía.

Una tarima con patines no se puede volver a utilizar, además de en los casos anteriores, cuando:

- Falten tablas o estén rotas.
- Falte la madera en los patines de guiado hasta el punto que en una tabla sean visibles dos o más espigas de los clavos, o en más de dos tablas sean visibles una o más espigas de los clavos.
- Falten tacos, estén rotos o tengan hendiduras de modo que más de una espiga del clavo sea visible.
- Falten marcaciones imprescindibles o sean ilegibles.

Las indicaciones mencionadas arriba son válidas también para cualquier tipo de tarima existente en el mercado.

- a) Grieta en alguno de los travesaños superiores en la mitad del ancho o de la longitud del mismo.
- b) Travesaño roto.
- c) Ausencia de travesaño.
- d) Falta de madera en un travesaño en más de un tercio de su ancho.
- e) Ausencia de algún taco.
- f) Taco/s girado/s más de 30°
- g) Falta de madera en un travesaño entre dos tacos en más de 1/4 de su ancho o cuando los clavos sean visibles.
- h) Falta de madera o existencia de grietas en alguno de los tacos en la mitad del ancho o de la altura del mismo.



Revisión y mantenimiento

Las tarimas y contenedores segregados, por deterioro, se mantendrán bajo un sistema de control que impida su reingreso y circulación en el almacén.

Se vigilará que la mercancía ubicada sobre las tarimas mantengan un buen estado de uso, estabilidad y flejado y/o retractilado.

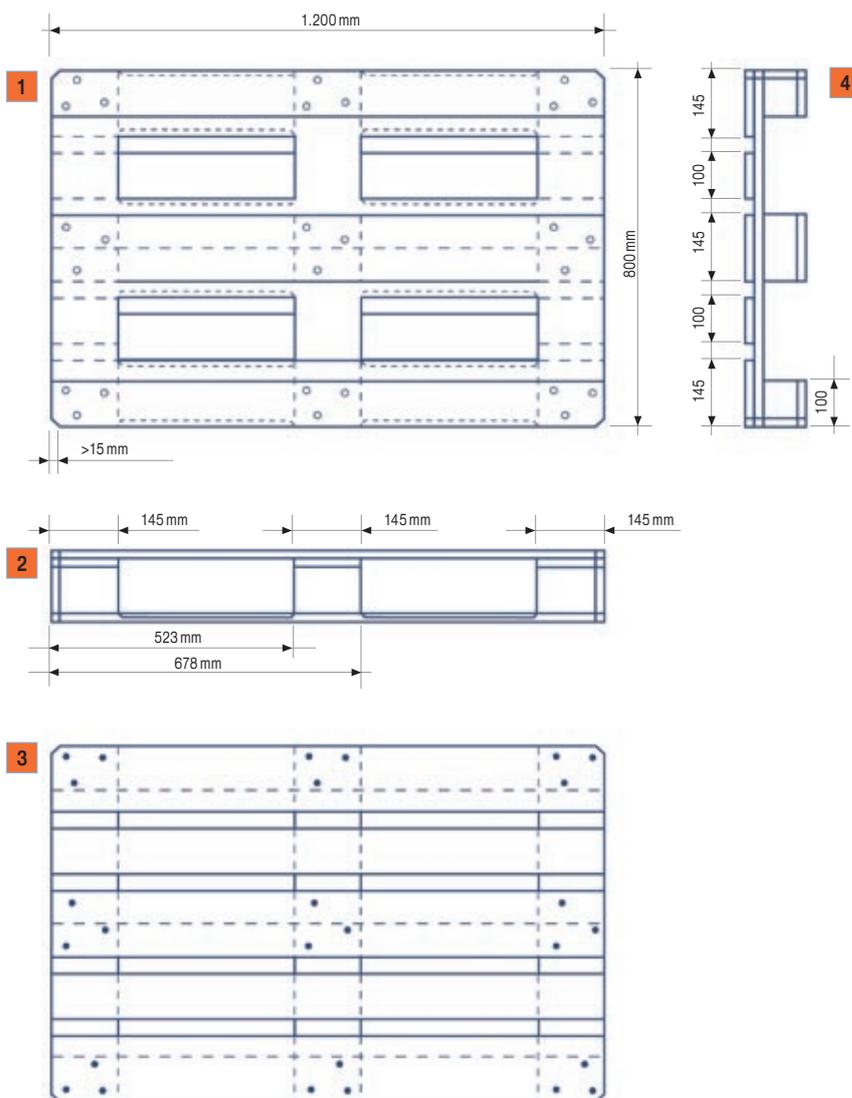
Se vigilará que las unidades de carga no sobrepasen:

- El peso nominal máximo considerado para el diseño y uso del almacén.
- Las dimensiones nominales máximas consideradas para el diseño y uso del almacén.

Las tarimas normalizadas se adecuarán a lo dispuesto en las normas correspondientes:

- **UNE 13382:** tarimas para la manipulación de mercancías. Dimensiones principales.
- **UNE 13698-1:** especificaciones para la producción de tarimas. Parte 1ª: especificación para la construcción de tarimas planas de madera de 800x1.200 mm.
- **UNE 13698-2:** especificaciones para la producción de tarimas. Parte 2ª: especificación para la construcción de tarimas planas de madera de 1.000x1.200 mm.

Como ejemplo, tomaremos las dimensiones de la tarima más habitual, una eurotarima de 800x1.200 mm.



- 1) Vista de la parte inferior
- 2) Vista frontal
- 3) Vista de la parte superior
- 4) Vista lateral



Verificación de la puesta en marcha.

Revisión de los elementos de manutención

Puesta en marcha

En este apartado se indicarán una serie de directrices generales a tener en cuenta cuando el elemento de manutención es un montacargas. No obstante, el usuario de la instalación deberá seguir las indicaciones marcadas por el fabricante de este tipo de máquinas.

El operador de montacargas inspeccionará diariamente los principales elementos de seguridad de la misma verificando el correcto estado y funcionamiento de:

- la dirección,
- la bocina,
- las luces de indicación y advertencia,
- el avisador acústico de marcha atrás,
- el freno de inmovilización y el de servicio,
- el sistema de retención de personas (cinturón de seguridad),
- los elementos de protección estructural,
- la horquilla y el sistema de elevación e inclinación,
- el estado de los neumáticos,
- la comprobación de los niveles de aceite y del estado de la batería (limpieza y correcta conexión),
- la limpieza de las superficies de acceso,
- la inexistencia de señales o indicaciones que obliguen a su inmovilización.

En caso de detectar alguna anomalía, se comunicará inmediatamente al responsable directo y se dejará de trabajar con el montacargas defectuoso.

Si el montacargas se encuentra averiado se señalará oportunamente describiendo los fallos.

Está prohibido fumar mientras se opera con un montacargas o durante la manipulación de baterías.



Montacargas inhabilitado.

Estacionamiento

Una vez finalizadas las operaciones con el montacargas se seguirán las siguientes directrices:

- Aparcarla en el lugar destinado a tal fin. Nunca será en terreno inclinado.
- Activar el freno de estacionamiento.
- Colocar la palanca de cambios en su posición neutral.
- Poner las horquillas en su posición más baja.
- Inclinar las horquillas hacia delante.
- Parar el motor tracción.
- Proteger el montacargas contra usos indebidos. La llave de contacto estará en posesión únicamente del operador autorizado, que la retirará al abandonar el vehículo.



Estacionamiento.

Otras consideraciones

Desperfectos en la pintura. Se observará cualquier desperfecto en la pintura, que deje al descubierto el acero, especialmente en aquellos ambientes que por sus características sean agresivos.

Incidentes en los racks. Muchos de los incidentes que generalmente afectan a los sistemas de almacenaje pueden generar situaciones de riesgo. Por ello, se recomienda dar inmediato aviso al fabricante para que efectúe una rápida evaluación y reparación, restableciendo el servicio en las condiciones de máxima seguridad.

Servicio posventa. El Grupo Mecalux dispone de un servicio posventa, que actúa por iniciativa propia, o previo aviso por parte del cliente, revisando aquellas instalaciones donde el gran flujo de máquinas elevadoras pueda conllevar un mayor deterioro de los elementos estructurales, comprobando el correcto estado de las mismas, y garantizando que se respeten los parámetros de seguridad de uso. El Grupo Mecalux pone al alcance de sus clientes manuales de posventa, para que los usuarios de los almacenes utilicen los racks de manera apropiada y segura.



Lista de evaluación de un rack para carga paletizada compacta

Fecha: / /

Bastidores

Tipo:

Altura: mm Fondo: mm

| | Estado | | Observaciones |
|--|----------|----------------------|---------------|
| | Conforme | Nº de piezas dañadas | |
| Desgarros (en perfil o perforados) de puntal o diagonal | | | |
| Abolladuras o hendiduras locales de puntal o diagonal/horizontal | | | |
| Uniones atornilladas | | | |
| Placa base | | | |
| Anclajes | | | |
| Protección de bastidores | | | |

Vigas de arriostrado superior

Tipo:

Longitud: mm

| | Estado | | Observaciones |
|---|----------|----------------------|---------------|
| | Conforme | Nº de piezas dañadas | |
| Soldadura grapa: agrietamientos | | | |
| Clavijas o gatillos de seguridad | | | |
| Carga real/carga máxima | | | |
| Signos de impactos, abolladuras | | | |
| Signos de sobrecarga por impacto (deformación permanente) | | | |
| Unión viga/puntal: encaje, deformación, deterioro | | | |

Cartelas

Tipo:

Longitud: mm

| | Estado | | Observaciones |
|---|----------|----------------------|---------------|
| | Conforme | Nº de piezas dañadas | |
| Clavijas o gatillos de seguridad | | | |
| Carga real/carga máxima | | | |
| Signos de impactos. Abolladuras | | | |
| Signos de sobrecarga por impacto (deformación permanente) | | | |
| Unión carril/cartela: encaje, deformación, deterioro | | | |
| Unión cartela/puntal: encaje, deformación, deterioro | | | |

Carriles

Tipo:

Longitud: mm

| | Estado | | Observaciones |
|---|----------|----------------------|---------------|
| | Conforme | Nº de piezas dañadas | |
| Carga real/carga máxima | | | |
| Signos de impactos. Abolladuras | | | |
| Signos de sobrecarga por impacto (deformación permanente) | | | |
| Unión cartela/cartela: encaje, deformación, deterioro | | | |

Complementos de instalación

| | Estado | | Observaciones |
|---------------------------|----------|----------------------|---------------|
| | Conforme | Nº de piezas dañadas | |
| Arriostrados horizontales | | | |
| Arriostrados verticales | | | |

Si tras la evaluación, el estado de cualquier elemento no es conforme en alguno de los puntos indicados, póngase en contacto con el servicio posventa de Mecalux.

MÉXICO, D.F.

Bldv. Manuel Ávila Camacho # 3130
Piso 6 Oficinas 600B, Plaza City Shops
Col. Valle Dorado - C.P. 54020
Tlalnepantla, Estado de México
Tel. (55) 5384 2922
Fax (55) 5384 2932

GUADALAJARA

Doctor R. Michel # 709
Col. San Carlos, Sector Reforma
Guadalajara, Jalisco - C.P. 44460
Tel. (33) 3619 1929
Fax (33) 3619 2959

TIJUANA

Bldv. Bellas Artes # 9001
Ciudad Industrial Nueva Tijuana
Tijuana, B.C. - C.P. 22444
Tel. (664) 647 2200 - (664) 647 2220

HERMOSILLO

Ave. De las Flores # 21 - Esq. Laurel
Colonia Libertad
Hermosillo, Sonora - C.P. 83137
Tel. (662) 216 0877
Fax (662) 260 0702

MONTERREY

Avenida D # 1125
Colonia Hacienda los Morales
San Nicolás de los Garza, N.L. - C.P. 66495
Tel. (81) 8351 1860
Fax (81) 8351 3911



e-mail: info@mecalux.com - www.mecalux.com.mx

Mecalux tiene a disposición de todos sus clientes un servicio especial de asistencia posventa para la revisión de la instalación una vez finalizado el montaje, así como para el asesoramiento en caso de modificaciones, desperfectos en los racks o ampliaciones.

Si ocurre algún accidente en la instalación, debe avisarse de inmediato a nuestro departamento posventa para que sea efectuada rápidamente la debida revisión y/o reparación.

De esta forma, esperamos seguir avanzando en la línea de calidad constante que desde hace años tenemos trazada y que nos permite seguir ofreciendo a nuestros clientes un servicio cada día mejor.

