



Manual de seguridad en el almacén

Funcionamiento, uso, revisión y mantenimiento de instalaciones
para el almacenaje de bobinas

Sumario

3 Introducción

4 Elementos que intervienen en un almacén

- 4 Unidad de carga
- 5 Losa o forjado
- 5 Equipos de manutención
- 6 Sistemas de almacenaje

7 Estanterías para bobinas

11 Uso de equipos y estanterías

- 11 Unidad de carga
- 12 Carretillas
- 17 Estanterías para bobinas

18 Revisión y mantenimiento

- 18 Inspección del sistema de almacenaje
- 19 Revisión de los bastidores
- 21 Revisión de las estanterías
- 24 Revisión del suelo y pasillos
- 25 Revisión de la unidad de carga
- 25 Revisión de los elementos de manutención

26 Otras consideraciones

- 27 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 la manipulación de las estanterías. 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 carretillas elevadoras 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 para bobinas 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.
- Estanterías.

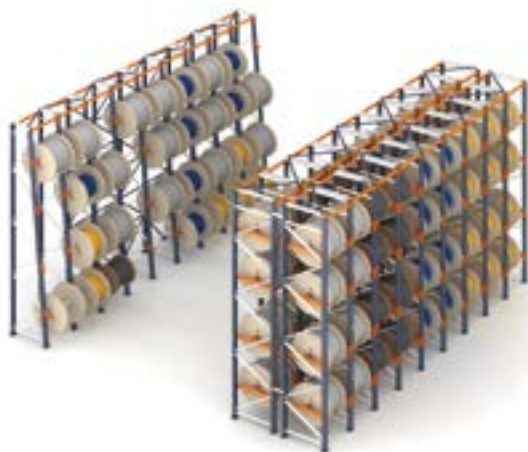
Con el fin de evitar posibles situaciones que impliquen un riesgo de lesiones en personas, costosas interrupciones de servicio o daños en las instalaciones o mercancías, se recomienda tomar las siguientes medidas:

- **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:** cualquier desperfecto o mal funcionamiento detectado en el almacén debe ser corregido de inmediato.

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

El Grupo Mecalux ha elaborado el presente manual a fin de asesorar a sus clientes en el uso correcto de las estanterías. Para su redacción se han tenido en cuenta las diversas recomendaciones de organismos europeos del sector (FEM, INRS), la norma europea EN 15635 (Almacenaje en estanterías metálicas. Uso y mantenimiento del equipo de almacenamiento), notas técnicas de prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (NTP), así como sus más de 60 años de experiencia en el sector del almacén.

En consecuencia, es fundamental leer este manual con atención y seguir rigurosamente sus recomendaciones. El Grupo Mecalux atenderá cualquier duda o consulta técnica relacionada con el uso de la instalación.



MUY IMPORTANTE

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

Este manual se ha realizado siguiendo las directrices de la norma EN 15635.

El usuario también deberá cumplir las normativas específicas para este tipo de instalación vigentes en cada país.



ATENCIÓN

Este manual no profundiza en conceptos de ergonomía ni en las condiciones ambientales del entorno laboral (como iluminación o temperatura). Tampoco detalla las medidas de seguridad personal relativas a la indumentaria o calzado técnico del operario.

Elementos que intervienen en un almacén

I Unidad de carga

La unidad de carga está formada por el producto que se va a almacenar más los elementos auxiliares de los que nos valemos para poder mover y almacenar dicho producto (bobinas o carretes).

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

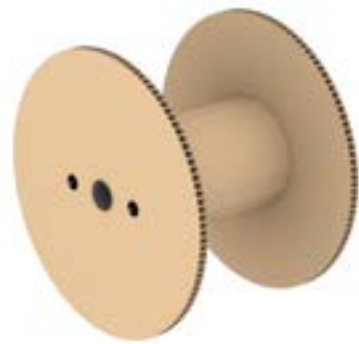
- Bobina de madera
- Bobina metálica o de plástico
- Carretes



Bobina de madera



Bobina de plástico

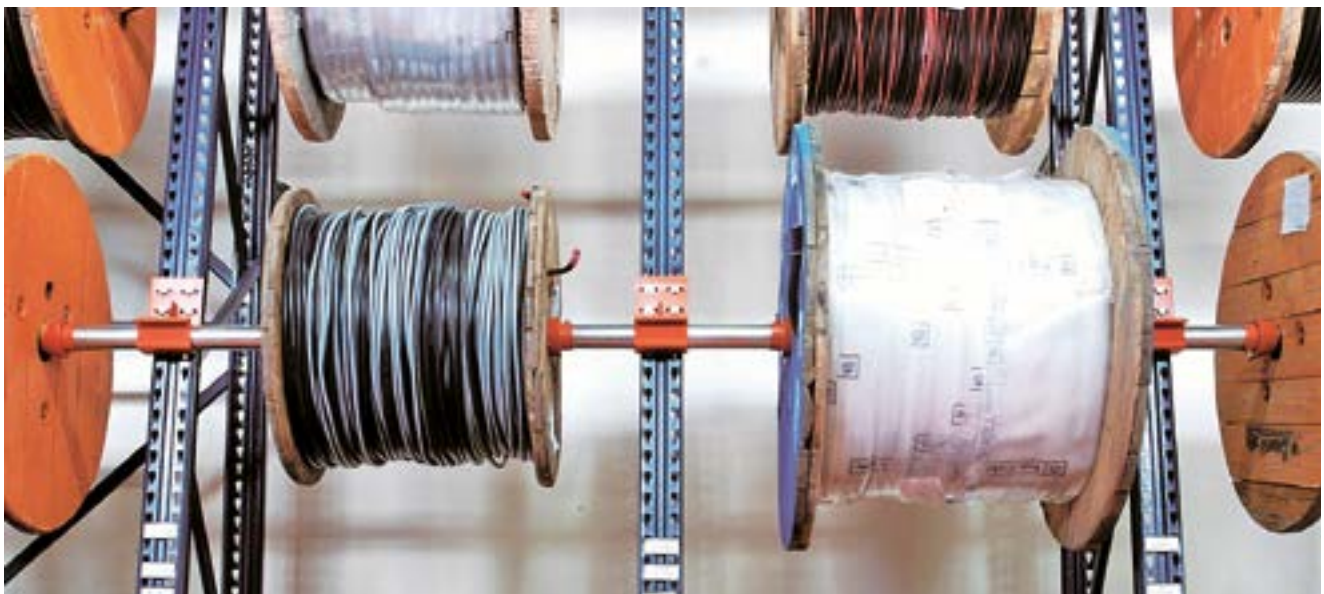


Bobina de cartón



ATENCIÓN

Este manual se centra en el almacenamiento de unidades de carga para bobinas destinadas a mercancía enrollada —como cables, cuerdas, tubos, alambre, tejidos, papel, cartón o ciertos metales laminados— presentada en carretes, rollos y bobinas de distintos pesos y dimensiones.



I 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 las estanterías y por los equipos de manutención. Como mínimo el hormigón será del tipo C20/25 (según EHE 2008 o norma que la sustituya) 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 EN 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 de la estantería.

El espesor y las características geométricas de la losa o forjado deberán cumplir con los requerimientos necesarios para asegurar el correcto anclaje de las bases de las estanterías.

I 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 estanterías:

- **Apilador.** Con conductor a bordo o a nivel de suelo.
- **Carretilla contrapesada.** De tres y cuatro ruedas.
- **Carretilla retráctil.** Contrapesada con mástil retráctil.
- **Preparadora de pedidos**
- **Puente grúa**



Apilador



Contrapesada



Retráctil



Preparadora de pedidos



Puente grúa

La elección de los equipos de manutención es determinante en la operativa de un almacén de paletización. Para ello, deben considerarse factores como las dimensiones de la unidad de carga, el pasillo de trabajo, así como la altura de elevación y la capacidad de carga máximas.

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

Asimismo, la máquina ha de tener una capacidad de carga adecuada a la unidad de carga a manipular.

Las dimensiones de las horquillas, así como de los implementos y accesorios, deben ser compatibles con las especificaciones de la unidad de carga.

I Sistemas de almacenaje

Aquí explicaremos la nomenclatura empleada en relación a las partes integrantes de una estantería para bobinas.

Un sistema de almacenaje para bobinas es un conjunto estructural de estanterías metálicas diseñado para almacenar bobinas de forma segura y organizada. Según la norma EN 15620 y atendiendo al equipo de manutención utilizado, los sistemas de almacenaje se clasifican en:

- **Clase 100:** estantería de carga paletizada con pasillo muy estrecho operada por transelevadores controlados automáticamente.
- **Clase 200:** estantería de carga paletizada con pasillo muy estrecho operada por transelevadores controlados automáticamente con posicionamiento adicional.
- **Clase 300:** estantería de carga paletizada con pasillo muy estrecho, operada solo por carretillas que no necesitan girar en el pasillo para cargar o descargar las unidades de carga. Estas carretillas están guiadas a lo largo del pasillo por perfiles guía mecánicos o por cables de inducción.
 - Clase 300A:** el operador asciende y desciende junto con la unidad de carga y dispone de un posicionamiento manual en altura. Cuando el operador permanece en el suelo, la máquina cuenta con 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** (sistema usado en estanterías para bobinas)
 - Con pasillo ancho:** estantería de carga paletizada con un pasillo cuya anchura permite a las carretillas giros de 90° a fin de efectuar las operaciones de carga y descarga.
 - Con pasillo estrecho:** estantería de carga paletizada con pasillo reducido diseñada para ser operada por carretillas especializadas.

En este manual de seguridad se tratarán únicamente las estanterías destinadas al almacenaje de bobinas y mercancía enrollada, como cables o cuerdas, entre otros.

Su diseño se ha llevado a cabo a partir de los datos o las especificaciones proporcionados por el usuario o su representante. En concreto, para el sistema de almacenaje de bobinas las características a considerar están recogidas en la norma EN 15629 (Almacenaje en estanterías metálicas. Especificación de los equipos de almacenaje). 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 características 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.

Estanterías para bobinas (de cable o cuerda)

Estanterías metálicas que, operadas mediante equipos de elevación (carretillas), permiten el almacenamiento de bobinas con acceso directo a la mercancía.

Existen dos tipos de sistemas en función del equipo de manutención, así como de las dimensiones, las características y la forma de manipulación de la unidad de carga dentro de la estantería.

1. Estantería para bobinas con bastidor inclinado.
2. Estantería para bobinas con bastidor recto.



Estantería para bobinas
con bastidor inclinado



Estantería para bobinas
con bastidor recto

I Descripción

Los componentes básicos de una instalación con estanterías para bobinas son:

- **Bastidores:** elementos metálicos verticales que soportan los distintos niveles de carga.
- **Soportes:** piezas metálicas horizontales en voladizo que, fijadas a los puntales, soportan indirectamente las bobinas y sobre las que se apoyan los ejes (tubos soporte).
- **Travesaños:** elementos metálicos horizontales fijados al puntal y dispuestos perpendicularmente al pasillo de trabajo. Sirven de apoyo para los ejes (tubos soporte) que mantienen las bobinas centradas en el bastidor.
- **Tubos soporte:** ejes colocados en la unidad de carga para su manipulación.
- **Anclajes:** elementos metálicos para la fijación al suelo de la estructura en función de los esfuerzos que tengan que soportar las estanterías y de las características del propio suelo.

Además y para reducir el riesgo de accidentes, se recomienda el empleo de los siguientes componentes:

- **Protecciones:** constituidas por piezas metálicas diseñadas para absorber los impactos durante las operaciones de manejo de las unidades de carga.

Según especifica la norma EN 15512:

- Se deben prevenir los impactos sobre los puntales de las estanterías mediante una apropiada formación del operario de la carretilla y la adopción de medidas de seguridad, entre las que se encuentran el uso de protecciones.
- Como mínimo deberían colocarse protecciones en los puntales de las esquinas ubicados en los pasillos de circulación o en los cruces de pasillos donde las carretillas cambian de dirección.

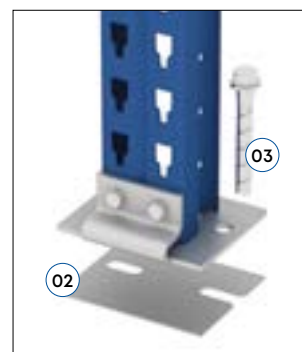
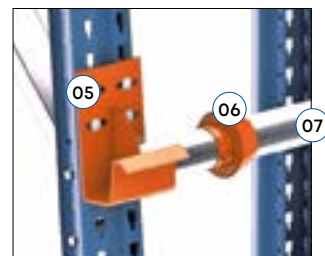
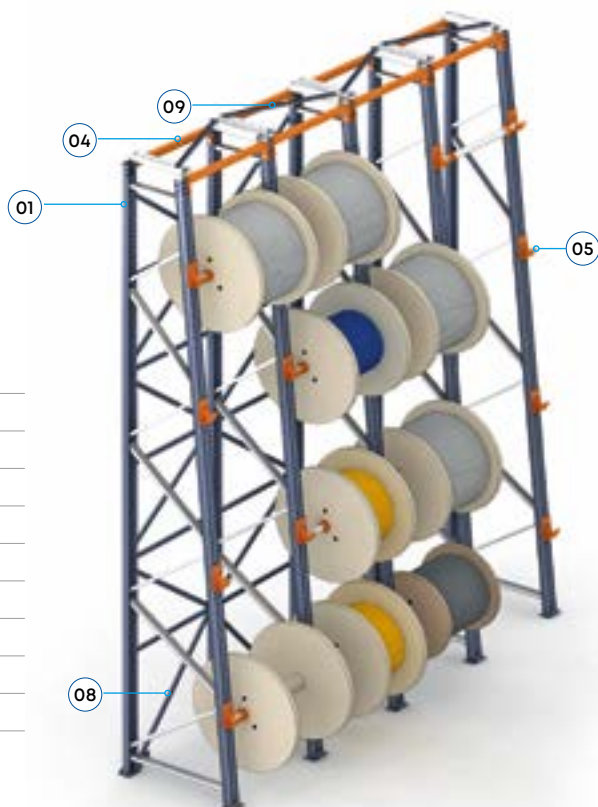


MUY IMPORTANTE

En su instalación puede haber solo una parte de los elementos anteriores.
Los planos facilitados y la memoria de la oferta indican el sistema constructivo instalado en su almacén.

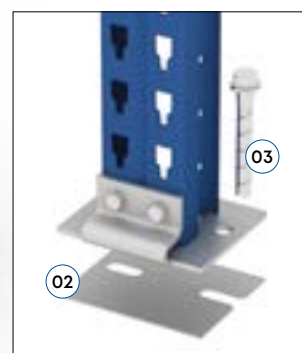
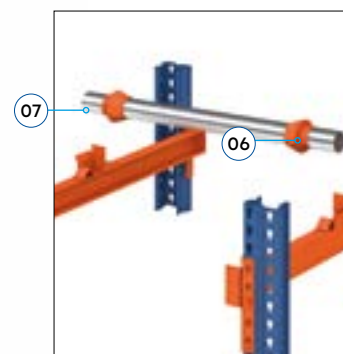
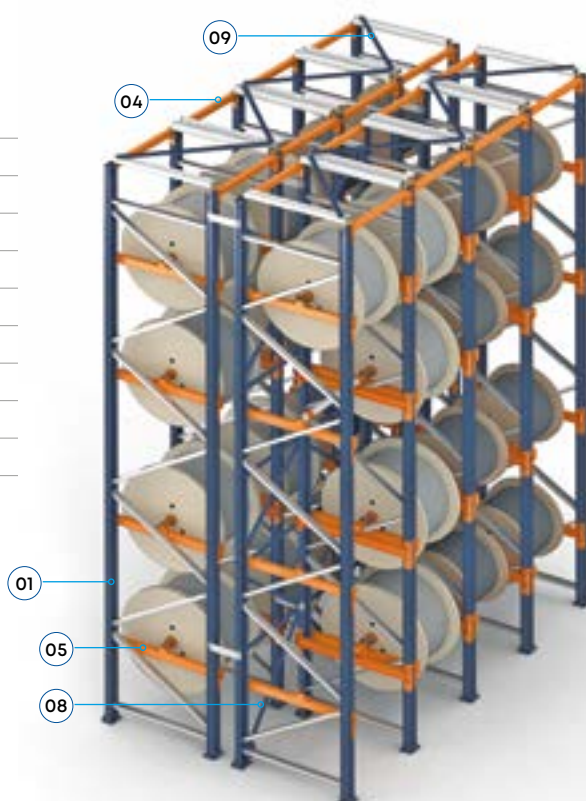
Estantería para bobinas con bastidor inclinado

- 01 Bastidor
- 02 Placa de suplemento
- 03 Anclajes
- 04 Larguero
- 05 Soporte bobina
- 06 Cono bobina
- 07 Tubo soporte
- 08 Atirantado vertical
- 09 Atirantado horizontal



Estantería para bobinas con bastidor recto

- 01 Bastidor
- 02 Placa de suplemento
- 03 Anclajes
- 04 Larguero superior
- 05 Travesaño
- 06 Cono bobina
- 07 Tubo soporte
- 08 Atirantado vertical
- 09 Atirantado horizontal





Protección puntal



Protección bastidor



Protección lateral

- **Protección puntal:** se utiliza principalmente para proteger los puntales en los pasillos de trabajo.
- **Protección lateral:** se emplea en particular para proteger los puntales de las esquinas de los pasillos de circulación y/o en los cruces.
- **Protección bastidor:** se usa especialmente para proteger los bastidores que están situados en los pasillos de circulación principales y/o en los cruces. Las protecciones colocadas han de tener una altura mínima de 400 mm y ser capaces de absorber una energía de al menos 400 Nm en cualquier dirección y a cualquier altura entre 100 y 400 mm, según estipula la EN 15512 en su apartado 6.4.1. c.
- **Malla anticaída:** cuando la unidad de carga no esté retractilada o el perfil de seguridad no sea suficiente para evitar la caída de la mercancía, hay que colocar mallas anticaída. En caso de que una estantería simple limite con un área de trabajo o de tránsito, esta deberá protegerse con una malla de seguridad para impedir la caída accidental de materiales, posibles atrapamientos o riesgos similares.



Uso de equipos y estanterías

I Unidad de carga

La unidad de carga, formada por el carrete y el producto a almacenar (cable o cuerda), debe reunir los siguientes requisitos:

- **Integridad de las alas (discos).** Las alas de los carretes deben estar intactas, sin grietas, roturas ni astillamientos graves si son de madera. Si son de metal, no deben presentar deformaciones.
- **Estabilidad.** El tambor (núcleo) debe estar firmemente fijado a las alas. Si está flojo, la bobina es insegura.
- **Ausencia de elementos salientes.** No deben existir clavos, astillas ni puntas metálicas en la superficie interior de las alas o en el tambor, ya que podrían dañar el producto almacenado.
- **Capacidad de carga.** El carrete debe estar diseñado para soportar el peso total de la unidad de carga garantizando que el eje no se hunda ni se deforme al colocarlo en la estantería.
- **Protección del eje.** Los ejes deben tener el diámetro adecuado para no deformar el núcleo del carrete.

SI



NO



ATENCIÓN

El incumplimiento de estos requisitos mínimos puede ocasionar daños en el cable, generar inestabilidad en la estantería —con el consiguiente riesgo de caída— y provocar accidentes laborales.

I Carretillas

Conducción segura

- El conductor de carretillas deberá tener una formación específica.
- La carretilla 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 de la carretilla como medio de transporte personal.
- Se ha de mantener una distancia mínima entre carretillas equivalente a la suma de tres carretillas.
- Deben respetarse las reglas específicas de manipulación de cada empresa.
- Se prestará atención al lugar y forma de situar la carretilla cuando no se utiliza.
- Hay que mirar siempre en el sentido de la marcha.
- En la conducción se evitarán: el exceso de velocidad, las maniobras bruscas y el posicionamiento incorrecto de las cargas.

Requisitos de la carga y su manipulación

La carga (paletizada o no) debe reunir 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 solicitudes de tipo físico que se originan durante la manipulación.
- El traslado de la carga ha de realizarse entre 15 y 20 cm del suelo.
- Si el volumen de la carga impide la visibilidad del conductor, la carretilla tiene que circular marcha atrás.
- Se debe prestar especial atención a elementos que puedan rodar (troncos, tuberías, etc.) al transportarlos o depositarlos.
- No manipule cargas cuando desconozca la distribución del peso. Actúe con prudencia.
- No cubra el tejadillo de protección, se pierde visibilidad.

Interacción carga – carretilla

La carretilla funciona como una balanza equilibrada. No obstante, es posible perder el equilibrio longitudinal al sobrecargarla, situar la carga de forma incorrecta o a una altura inadecuada.

Consecuencias: vuelco frontal, pérdida de dirección o rotura de la mercancía.

Por su parte, el equilibrio transversal se pierde al circular con la carga descentrada, tomar curvas a velocidad excesiva o realizar maniobras con la carga elevada.

Consecuencias: vuelco lateral (riesgo de accidente grave o mortal) y rotura de la carga manipulada.



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 estas 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.



Figura 1. No circular con cargas elevadas.



Figura 2. Traslado de cargas voluminosas.



Figura 3. Circulación en pendientes.

Nunca se ha de circular o dejar aparcada la carretilla 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 su tipo. Los materiales sueltos irán en el interior de contenedores.

En los casos en que el volumen de la carga dificulte la visibilidad, el traslado se realizará marcha atrás (figura 2).

En las pendientes, se circulará siempre en línea recta, subiendo en marcha adelante y bajando en marcha atrás. El mástil deberá estar totalmente inclinado hacia atrás (figura 3).

En caso de falta de visibilidad por condiciones meteorológicas o iluminación insuficiente, se deberán utilizar las luces disponibles de la carretilla.

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 carretillas como peatones, estos tendrán preferencia de paso. Si en dichas zonas de tránsito, las carretillas están efectuando operaciones puntuales (carga, descarga, elevación, etc.), los peatones esperarán hasta que estas hayan finalizado para poder pasar (figura 4).



Figura 4. Moderación de la velocidad en intersecciones

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 (figura 5).

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



Figura 5. Atención a los límites de la instalación



Figura 6. Distancia entre dos carretillas



Figura 7. Velocidad en el centro de trabajo



Figura 8. Pérdida del control de la carretilla

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.

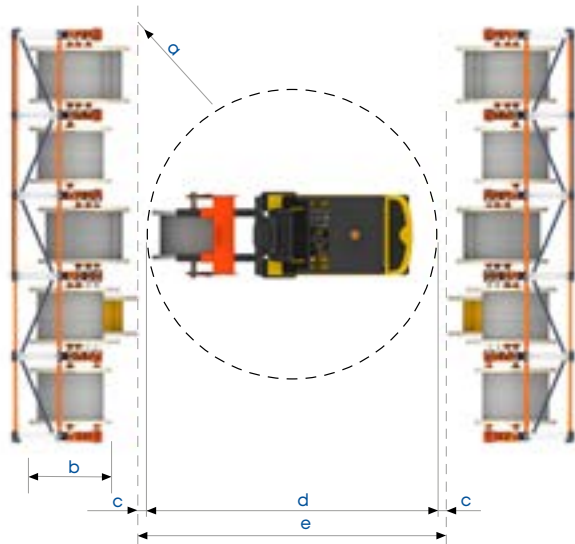
Todo el cuerpo del operario deberá permanecer siempre en el interior del vehículo (estructura de protección). En ningún momento se circulará con las piernas o los brazos fuera del vehículo.

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

Si la carretilla presenta pérdidas de aceite, calentamiento excesivo del motor, fallos en los frenos u otras averías, deberá estacionarse en una zona donde no interfiera con el tránsito de personas o equipos ni con el proceso de trabajo, notificando de inmediato la incidencia al superior responsable.

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 de la carretilla (figura 8):

- No salte hacia fuera.
- Sujétese con fuerza al volante.
- Apoye bien los pies contra el piso.
- Inclínese en sentido contrario al impacto.



- | | |
|----|---|
| a. | Línea máxima de salida de bobinas |
| b. | Dimensiones máximas de la bobina |
| c. | Holgura |
| d. | Diámetro de giro de la carretilla con carga |
| e. | Pasillo libre entre bobinas |

Operaciones de carga / descarga

La estructura de la estantería para bobinas está calculada para condiciones normales de servicio (carga estática), incluyendo la posibilidad de realizar operaciones de desenrollado sobre la propia estantería. Sin embargo, dicha resistencia se ve comprometida si se producen colisiones, arrastres, empujes o posicionamientos bruscos de la carga con la carretilla.

Más allá de la formación obligatoria de los operarios para la prevención de accidentes, es necesario prestar especial atención a los siguientes aspectos:

- La anchura del pasillo entre cargas (e) ha de permitir el giro de la carretilla con carga (d) de forma holgada y sin riesgo de colisión (c).
- La velocidad durante el recorrido, la aproximación y la retirada de la estantería han de ser las adecuadas y ajustarse a la naturaleza de la unidad de carga.
- La carretilla tiene que desplazarse hasta la vertical del hueco y posicionarse frontalmente con la carga ligeramente elevada del suelo.
- Las entradas y salidas de las horquillas en los soportes de las bobinas no producirán golpes, roces ni arrastres.
- El alzado y descenso de la carga se efectuará con las horquillas centradas y en posición horizontal. Esta operación se llevará a cabo a velocidad mínima (figura 9).

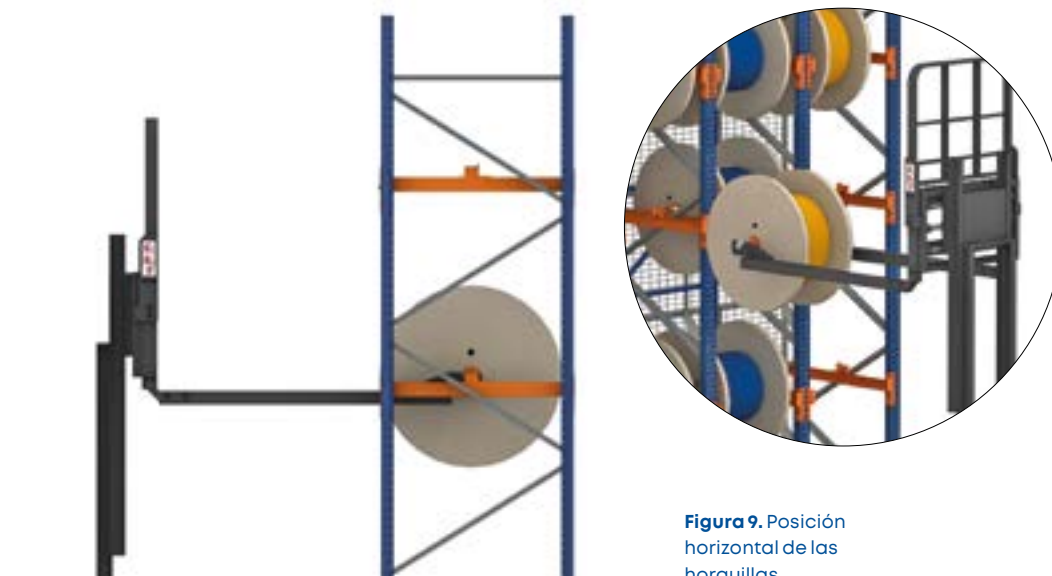


Figura 9. Posición horizontal de las horquillas



- Durante la manipulación de bobinas, se evitará el contacto directo entre las palas de la carretilla y el producto almacenado para prevenir daños en el material.
- Para el almacenamiento de bobinas en bobineros, se utilizará un eje pasante a través de la bobina junto con un útil específico compatible con la carretilla (figura 10).

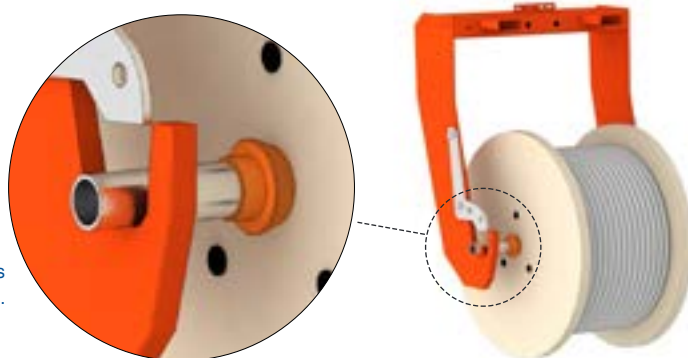


Figura 10. Eje pasante a través del mandril de la bobina.

En las operaciones de manipulación de bobinas mediante puente grúa, se emplearán dos barras de hierro suficientemente resistentes al peso de la carga. En una de las barras se sujetarán dos cadenas, fijadas en sus extremos. La segunda barra se introducirá a través del eje (mandril) de la bobina y se conectará a dichas cadenas. Este sistema evita el contacto directo de las cadenas o cables con las alas de la bobina, previniendo su deformación o rotura (figura 11).



Figura 11. Posición correcta de las cadenas

I Estanterías para bobinas

Además de la sobrecarga, existen otras causas que producen accidentes en las estanterías, tales como:

- Forma de cargar
- Suelo en mal estado.
- Estanterías en mal estado.

Para el uso seguro de un sistema de almacenaje de bobinas, es imprescindible respetar los siguientes puntos:

Factor 1. Implantación diseñada

La implantación técnica (geometría, dimensiones de los niveles y tipos de unidad de carga) no podrá ser modificada bajo ningún concepto sin consultar con los departamentos técnicos de Mecalux.

Se prohíbe expresamente:

- Modificar los niveles en altura (incluso conservando la carga por bastidor).
- Modificar los perfiles.
- Suprimir o adicionar niveles.
- Hacer uso de la instalación con daños en elementos principales (bastidores, largueros, sistema de bloqueo, atirantados...).
- Usar la instalación con falta de componentes (bastidores, largueros, soportes, atirantados...).
- Usar la instalación tras detectar un desplome en los bastidores.

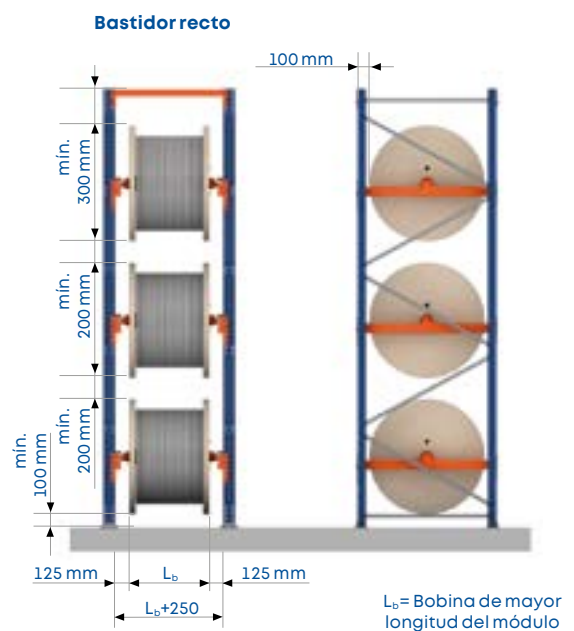
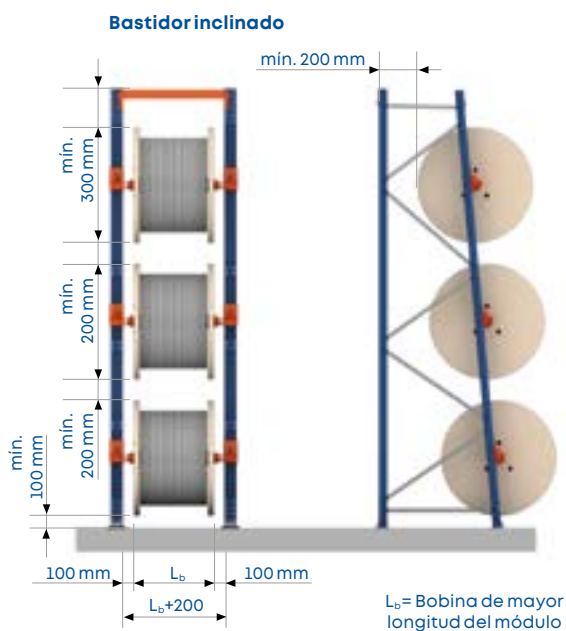


MUY IMPORTANTE

Las especificaciones técnicas quedan reflejadas en la memoria técnica de la oferta de Mecalux y en la placa de características situada en la cabecera de la instalación.

Factor 2. Holguras a respetar

Para la colocación de las bobinas, se han de respetar las holguras de posicionado indicadas en esta figura.



Revisión y mantenimiento

Inspección del sistema de almacenaje

Según la norma EN 15635, es obligatorio designar una persona responsable de la seguridad del equipo de almacenaje (PRSES). Tanto las estanterías como el entorno del sistema de almacenaje deben ser inspeccionados regularmente y de forma específica si se produce algún desperfecto.

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:

A. Al establecer los programas de mantenimiento preventivo, 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 visibles, tales como: falta de orden y limpieza en áreas de almacenaje y vías de circulación, elementos deformados, defectos de verticalidad, deterioro del suelo, falta de sistemas de bloqueo, cargas deterioradas, etc.; todo ello con el fin de proceder a su inmediata reparación.

C. En entornos con una alta rotación de mercancía y una elevada intensidad operativa, se establecerá un plan específico de inspecciones periódicas con reporte de daños, que comprenda como mínimo:

- **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), agrietamiento del suelo, ausencia de placas de nivelación, rotura de anclajes, ausencia de sistemas de bloqueo, unidades de carga deterioradas, ausencia de placas de características, daños en la losa, etc. y proceder, en consecuencia, a su inmediata reparación o reposición.

- **Inspección semanal**, realizada por el responsable de almacén o el responsable de la seguridad del

equipo de almacenaje (PRSES), 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 responsable de almacén o el PRSES, deberá incluir la comprobación de la verticalidad de la estructura en todos sus niveles, así como aspectos generales de orden y limpieza, con notificación, calificación y comunicación de daños.

- **Inspección anual**, realizada por un experto técnico externo y con experiencia en esta actividad. Deberá emitir un informe con notificación, calificación y comunicación de daños detectados.

Cualquier reparación o modificación derivada de los informes de inspección debe ser ejecutada por personal cualificado del fabricante o suministrador. Los trabajos se realizarán con las estanterías libres de carga, salvo que un estudio de riesgos previo avale la intervención con carga parcial o total.

Tras un impacto, y en función de la gravedad de los daños, debe reemplazar cualquier elemento deformado y verificar la verticalidad de la estantería. 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 reemplazado, se deberá descargar la estantería y dejarla fuera de servicio, con la debida señalización.

Es necesario investigar las causas de cualquier daño con el fin de mitigar riesgos y prevenir la repetición de incidentes.

Todas las observaciones relativas al estado de las estructuras y del suelo se consignarán en un registro que detalle: fecha, naturaleza de la anomalía detectada, acciones de reparación y fecha de subsanación. Asimismo, se incluirá la información relativa a las cargas.

Las evaluaciones de daños y problemas de seguridad constituirán la base para la elaboración de un protocolo de prevención de daños.



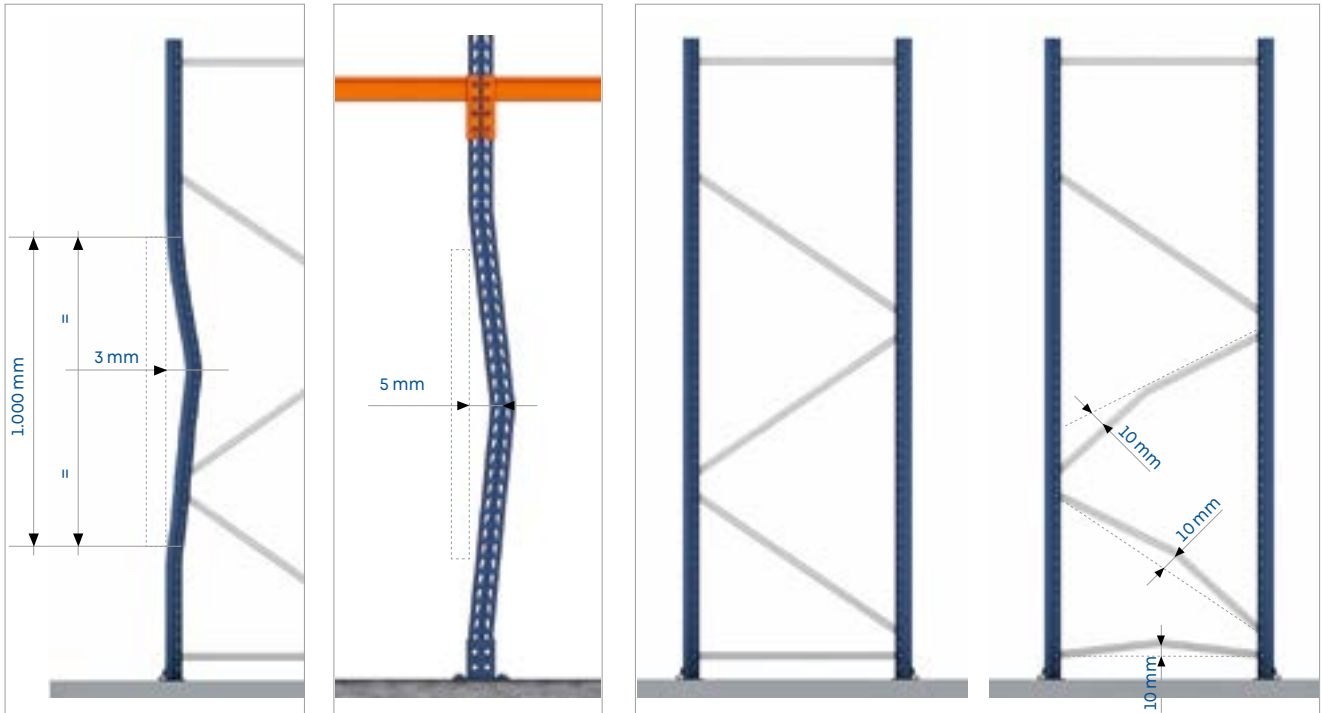
AVISO

Cualquier daño en la estantería disminuye su capacidad de resistencia y los coeficientes de seguridad calculados; por lo tanto, cualquier anomalía detectada debe ser reportada de inmediato por el personal a la persona responsable. En consecuencia, todos los empleados del almacén recibirán instrucciones formales sobre la operativa segura del sistema, con el objeto de garantizar su integridad física y la de terceros.

I 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 ≥ 3 mm, medida en el centro de un intervalo de 1 m de longitud.

B. Puntales doblados en la dirección del plano de los largueros, con deformación permanente ≥ 5 mm, medida en el centro de un intervalo de 1 m de longitud.

C. Deformaciones permanentes ≥ 10 mm, en los elementos de la celosía (horizontal y diagonal), independientemente de su dirección. Para longitudes < 1 m, el valor de 10 mm se puede interpolar linealmente.



Nota IMPORTANTE sobre la responsabilidad del cliente/usuario según EN 15635

El cliente/usuario es el responsable de la seguridad de las personas y de mantener los equipos (estanterías, carretillas, etc.) en condiciones de trabajo seguras.

En consecuencia, recae sobre él la obligación de asegurar el cumplimiento de las inspecciones anteriormente descritas y de los requisitos normativos vigentes, incluyendo la designación del PRSES (Persona Responsable de la Seguridad del Equipo de Almacenaje) y la implementación de un plan de prevención de riesgos específico para su instalación.

De acuerdo con la normativa, el estado de deformación de los perfiles se clasifica en verde, ámbar y rojo, según un sistema de niveles de riesgo.

Nivel verde: las deformaciones no superan los límites establecidos en las ilustraciones anteriores. La instalación no requiere reducir su capacidad de carga y solo necesita un seguimiento en futuras inspecciones.

Nivel ámbar: se superan los límites de las ilustraciones, pero sin sobrepasar el doble de su valor.

Nivel rojo: se alcanza este nivel cuando la deformación supera el doble de los valores especificados 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.

Aun cuando no se alcancen los límites indicados, cualquier deformación merma la capacidad de carga del bastidor. En caso de duda se descargará el bastidor.



Puntal rasgado



Puntal doblado

I Revisión de las estanterías

De acuerdo con las normas EN 15635 y UNE 58013 (específica para el ámbito español), se establece el siguiente proceso de gestión de daños en estanterías:



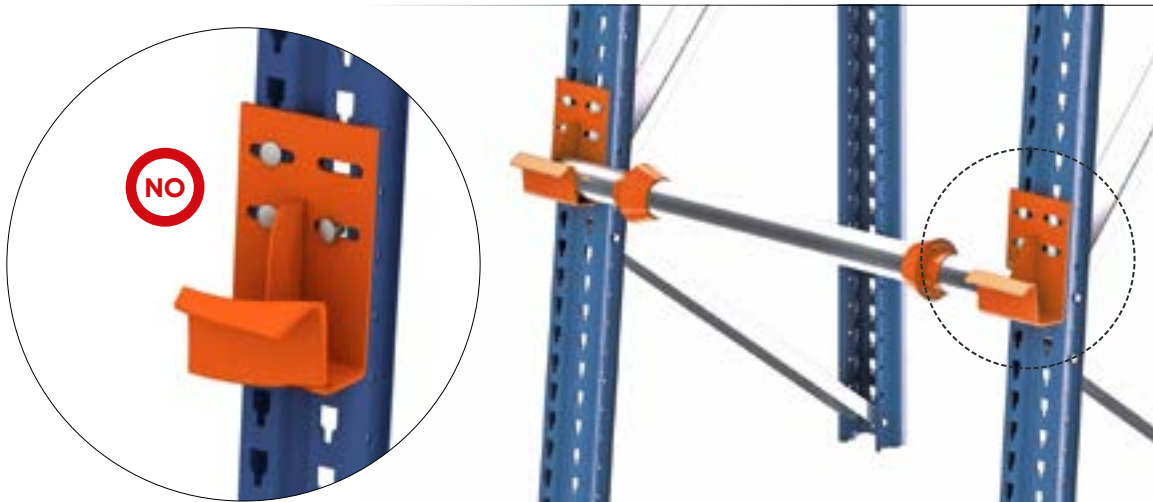
Procedimiento de inspección para la clasificación de los daños

Revisión de los soportes bobina (bastidores inclinados)

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

- Abolladura en el soporte
- Ausencia o colocación incorrecta de los tornillos de fijación del soporte al puntal

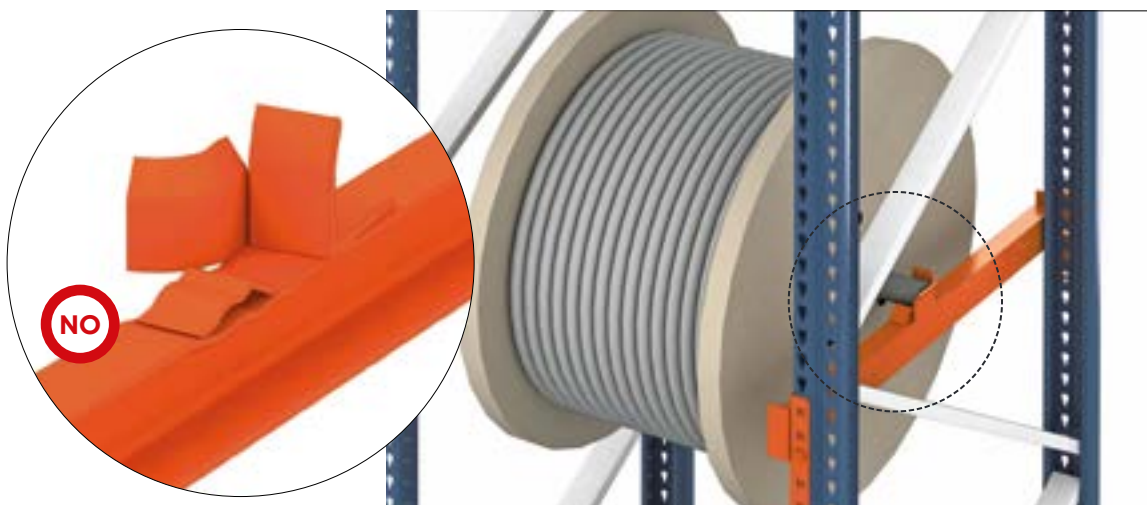
Es imprescindible que todos los soportes dispongan de los cuatro tornillos correctamente colocados, a fin de evitar que, de forma accidental, el soporte pueda desenchajarse de su alojamiento.



Revisión de los travesaños (bastidores rectos)

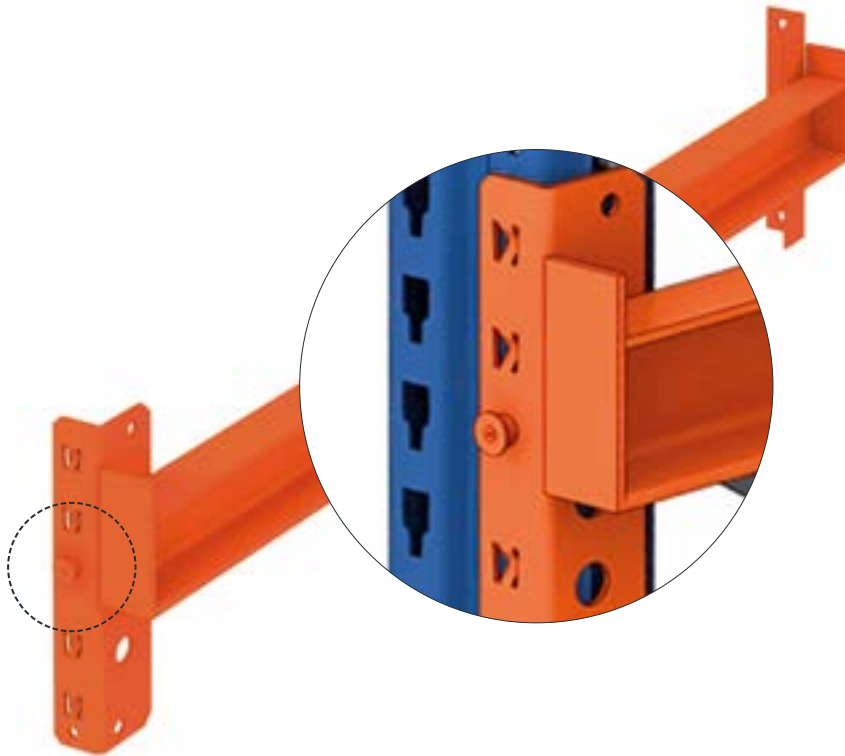
En los siguientes casos el travesaño afectado debe ser descargado y repuesto.

- Abolladura en el travesaño.
- Las soldaduras en las grapas o en los soportes de apoyo de los ejes presentan fisuras o desgarros.
- Una o más uñas del soporte están arrancadas, deformadas o presentan fisuras visibles.



Sistema de bloqueo

Es imprescindible que todos los travesaños incorporen el seguro antidesbloqueo para evitar que, de modo accidental, puedan desengancharse de su alojamiento.



Revisión de los largueros de arriostrado superior (viga longitudinal)

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

- Las soldaduras en las grapas presentan agrietamientos o desgarros.

Los daños localizados, tales como deformaciones, abolladuras o hendiduras, deben ser evaluados individualmente. En caso de duda, se procederá a descargar el nivel y a la sustitución del larguero afectado.



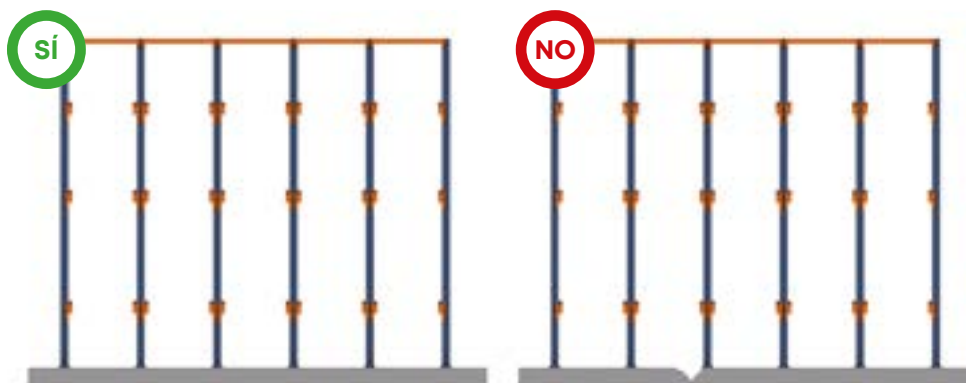
Revisión del suelo y pasillos

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

Planimetría

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

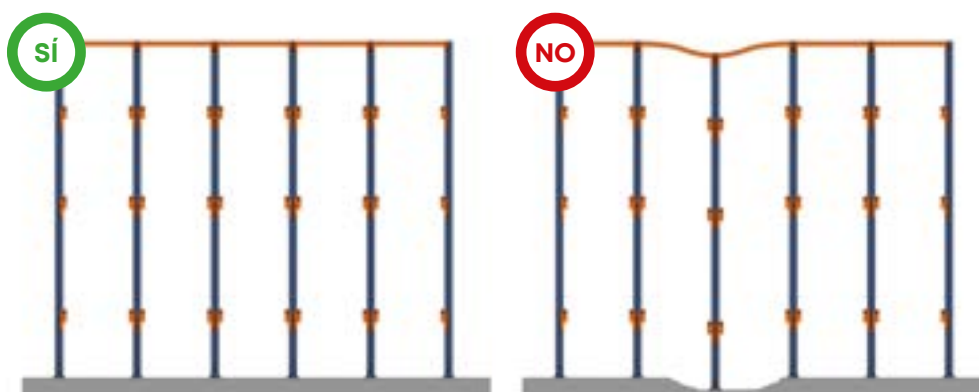
Asimismo, la losa debe tener una resistencia adecuada para soportar la presión que le transmiten los pies de los bastidores.



Resistencia

El suelo no debe presentar signos de hundimiento, dado que esto podría suponer el derrumbe de la instalación. Es fundamental que la superficie cuente con la capacidad portante adecuada para soportar las cargas que el sistema de almacenaje transmite sobre los pies.

Los hundimientos o desplazamientos de la losa comprometen la verticalidad de los bastidores. Las irregularidades menores 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 desaplome del bastidor.



Limpieza

Tanto los pasillos peatonales como los de trabajo y 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 los pasillos para minimizar el riesgo de colisión contra las estanterías.
- Manchas de aceite, líquidos u otros residuos que puedan producir deslizamientos de los equipos de manutención o caídas al mismo nivel del personal.

I Revisión de la unidad de carga

Se debe supervisar que los carretes se mantengan en condiciones óptimas de uso, sustituyendo aquellos que resulten dañados. Queda prohibida la reutilización de un carrete si se detecta alguna de las siguientes anomalías:

- Presencia de grietas, roturas o astillamientos en carretes de madera o abolladuras en los de metal.
- Uso de discos o ejes con espesor insuficiente o resistencia inferior a la requerida para la carga.
- Evidencia de desgaste excesivo o deterioro que comprometa la seguridad durante la manipulación o almacenamiento.

Antes de su utilización, se deberá comprobar que el carrete garantiza la estabilidad de la carga y su correcta manipulación en condiciones seguras.



I Revisión de los elementos de manutención

Puesta en marcha

En este apartado se establecen una serie de directrices generales para la operativa con carretillas. No obstante, estas instrucciones son complementarias a las especificaciones técnicas y de seguridad del fabricante del equipo.

El operador de carretilla 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 comunica de inmediato al responsable directo y se deja de trabajar con la carretilla defectuosa.

Todo equipo averiado debe ser señalizado de forma visible mediante un cartel que describa los fallos detectados.

Está prohibido fumar mientras se opera con una carretilla elevadora o durante la manipulación de las baterías.



Verificación de la puesta en marcha



Carretilla elevadora inhabilitada



Estacionamiento

Estacionamiento

Una vez finalizadas las operaciones con la carretilla elevadora, se seguirán las siguientes directrices:

- Aparcarla en el lugar destinado a tal fin. Nunca en terrenos inclinados.
- Activar el freno de estacionamiento.
- Colocar la palanca de cambios en posición neutral.
- Descender las horquillas hasta su posición más baja e inclinarlas hacia adelante.
- Apagar el motor de tracción.
- Proteger la carretilla contra usos indebidos. La llave de contacto debe estar bajo custodia del carretillero autorizado, que la retirará al abandonar el vehículo.

I Otras consideraciones

Desperfectos en la pintura. Se ha de inspeccionar cualquier desperfecto en la pintura, que deje al descubierto el acero, especialmente en ambientes corrosivos o agresivos.

Incidentes en las estanterías. 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.

El Grupo Mecalux cuenta con un departamento de **Inspección Técnica**, que actúa tanto de forma proactiva como a petición del cliente. Su labor principal es revisar aquellas instalaciones donde el gran flujo de máquinas elevadoras pueda conllevar un mayor deterioro de los elementos estructurales, comprobando su correcto estado, y garantizando que se respeten los parámetros de seguridad de uso. Asimismo, el Grupo Mecalux pone a disposición de sus clientes manuales de seguridad específicos, diseñados para que los operarios utilicen los sistemas de almacenaje de manera apropiada y segura.



Lista de evaluación de una estantería para bobinas de cable o cuerda

Fecha: | |

ESTANTERÍA	BASTIDOR N°	DELANTE	INTERIOR	BASTIDORES							
				Tipo:			Altura: mm	Fondo: mm			
				Puntales			Diagonales en mal estado	Placas base en mal estado	Anclajes en mal estado	Verticalidad	
				Verde	Ámbar	Rojo				Bien	Mal

ESTANTERÍA	MÓDULO	NIVEL	DELANTE	INTERIOR	SOPORTES/TRAVESAÑOS				OTROS ELEMENTOS EN MAL ESTADO			
					Tipo:		Longitud: mm		Atirantado		Protección	
					Verde	Ámbar	Rojo	Falta sistema de bloqueo	Vertical	Horizontal	Puntal	Bastidor

OBSERVACIONES:



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

Mecalux tiene a disposición de todos sus clientes un servicio especial de inspección técnica para la revisión de la instalación una vez finalizado el montaje, así como para el asesoramiento en caso de modificaciones, desperfectos en las estanterías o ampliaciones.

Si ocurre algún accidente en la instalación, debe avisarse de inmediato a nuestro departamento de inspección técnica 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.



info@mecalux.es | mecalux.es

ANDALUCÍA

SEVILLA

Tel. 954 520 600
Calle Papiro, 13
Pol. Ind. La Negrilla
41016 Sevilla

ARAGÓN

ZARAGOZA

Tel. 976 504 041
Ctra. de Valencia, km 7
50410 Cuarte de Huerva
(Zaragoza)

ASTURIAS - LEÓN

GIJÓN

Tel. 985 178 000
C/ Ataulfo Frieria Tarfe, 12
Pol. Ind. Los Campones
33211 Gijón (Asturias)

CANTABRIA - PALENCIA

BURGOS - VALLADOLID

ZAMORA - SALAMANCA

PALENCIA

Tel. 979 767 000
Ctra. Palencia Villada, km 1
34192 Grijota (Palencia)

CATALUÑA

BARCELONA

Tel. 932 616 902
C/ Silici, 1
08940 Cornellà (Barcelona)

GIRONA

Tel. 972 411 431

TARRAGONA

Tel. 977 547 928

COMUNIDAD VALENCIANA

MURCIA - ALBACETE

ALICANTE

Tel. 965 171 443
C/ Mercuri, 14 - Nave 1
03690 San Vicente
del Raspeig (Alicante)

MURCIA

Tel. 968 894 416
Avda. Principal, 30.1
Pol. Ind. Oeste
Edificio Argos, bajo A
30169 San Ginés (Murcia)

VALENCIA

Tel. 961 590 302
Avda. Alquería de Moret, 11
Pol. Ind. Alquería de Moret
46210 Picanya (Valencia)

GALICIA

A CORUÑA

Tel. 981 298 444
Parcela, G-8
Pol. Ind. Pocomaco
15190 A Coruña

ISLAS BALEARES

PALMA DE MALLORCA

Tel. 971 731 267
C/ Juan Crespi, 51
07014 Palma de Mallorca

ISLAS CANARIAS

LAS PALMAS

Tel. 928 413 404
C/ Juan Gutemberg, 17-19
35013 Las Palmas
de Gran Canaria

TENERIFE

Tel. 922 821 534
C/ Tijarafe, 6
Urb. Los Majuelos
38108 La Laguna (Tenerife)

MADRID

MADRID

Tel. 916 888 333
C/ Julio Palacios, 14
Pol. Ind. Ntra. Sra. Butarque
28914 Leganés (Madrid)

NAVARRA - LA RIOJA

PAMPLONA

Tel. 948 312 911
Calle C, nº 63
Pol. Ind. Talluntxe II
31110 Noáin (Navarra)

PAÍS VASCO

BILBAO

Tel. 900 525 991
C/ Larrauri, 1 Edificio A-3ª
48160 Derio-Bilbao (Vizcaya)

SAN SEBASTIÁN

Tel. 900 525 991
C/ Oialume Bidea, 15
Pol. Ind. Zamoka
20115 Astigarraga (Guipúzcoa)

VITORIA-GASTEIZ

Tel. 900 525 991

**Mecalux está presente
con oficinas comerciales en 26 países**

Alemania • Argentina • Bélgica • Brasil • Canadá • Chequia
Chile • Colombia • Croacia • Eslovaquia • Eslovenia
España • Estonia • EE. UU. • Francia • Italia • Letonia • Lituania
México • Países Bajos • Polonia • Portugal • Reino Unido
Rumanía • Turquía • Uruguay

