



## Estanterías convencionales para palets

El sistema más universal para el acceso directo y unitario a cada palet





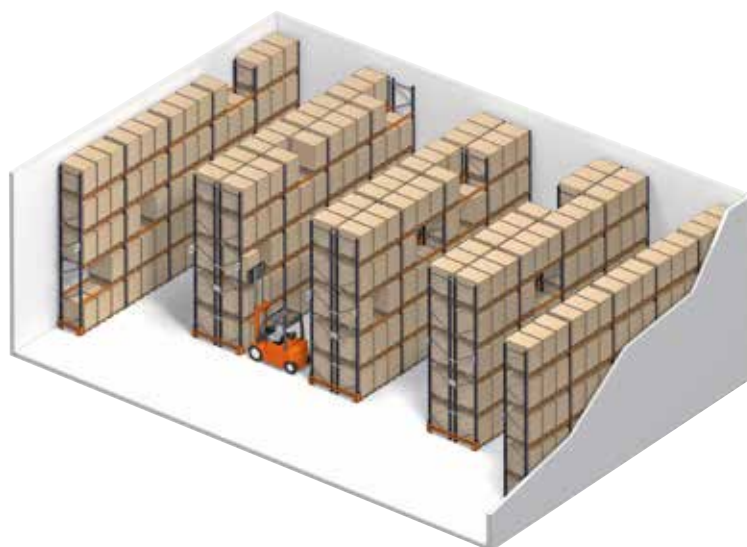
# Características generales

El sistema convencional de estanterías para paletización de Mecalux representa la mejor respuesta para aquellos almacenes en los que es necesario almacenar productos paletizados con gran variedad de referencias.

## Ventajas

- **Facilitar la retirada de las mercancías**, ya que se puede acceder directamente a cada palet sin necesidad de mover o desplazar los demás.
- **Perfecto control de los stocks**; cada hueco es un palet.
- **Máxima adaptabilidad** a cualquier tipo de carga, tanto por peso como por volumen.

La distribución se realiza generalmente mediante estanterías laterales de un acceso y centrales de doble acceso. La separación entre ellas y su altura dependen de las características de las carretillas o medios de manutención, así como de la altura del almacén.







## Estanterías doble profundidad

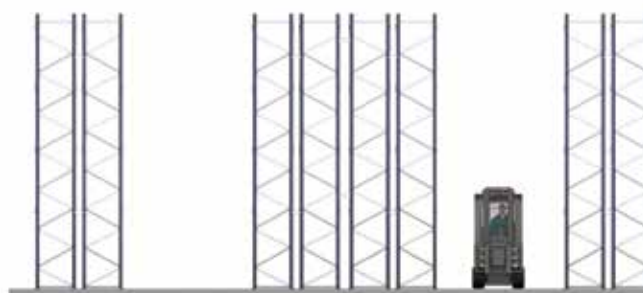
Para poder almacenar un número mayor de palets y dependiendo del peso y de la cantidad de palets por referencia, se pueden instalar estanterías de doble profundidad, que permiten almacenar un palet delante de otro a cada lado del pasillo.

Como se puede acceder directamente solo a los primeros palets, se recomienda su uso para productos con varios palets por referencia.

Este sistema requiere máquinas elevadoras apropiadas con horquillas telescópicas de doble profundidad.



**Sistema convencional** más habitual, formado por una estantería sencilla adosada a la pared y estanterías dobles centrales



Sistema convencional de **doble profundidad**

## Medidas y holguras

### Pasillo

Para definir el pasillo libre mínimo entre cargas, es necesario saber el tipo y modelo de carretilla elevadora. Este dato se encuentra en las fichas técnicas de las carretillas.

A modo orientativo, y para palets de 1.200 x 800 mm manipulados por el lado de 800 mm, se utilizan:

#### Distancias mínimas

Apiladores:	de 2.200 a 2.300 mm
Contrapesadas eléctricas:	de 3.200 a 3.500 mm
Retráctiles:	de 2.600 a 2.900 mm
Torre bilateral:	de 1.500 a 1.600 mm
Torre trilateral:	de 1.700 a 1.900 mm
Transelevador trilateral automático:	de 1.700 a 1.900 mm
Transelevador:	de 1.500 a 1.650 mm

### Altura de elevación y holgura

La altura libre entre niveles de carga se obtiene considerando la altura total del palet más la carga y sumándole la holgura necesaria, que nunca ha de ser inferior a lo indicado en la tabla de holguras (véase pág.12).

Las alturas de elevación también son diferentes para cada tipo de carretilla. Este dato se detalla en las fichas técnicas de cada carretilla.

#### Altura máxima

Apiladores:	5.200 mm
Contrapesadas eléctricas:	7.000 mm
Retráctiles:	12.000 mm
Torre bilateral:	13.500 mm
Torre trilateral:	14.500 mm
Transelevador trilateral automático:	14.500 mm
Transelevadores:	45.000 mm







**Carretillas y equipos de manutención  
más comunes:**



Apilador



Contrapesada eléctrica



Retráctil



Torre bilateral



Torre trilateral



Transelevador trilateral  
automático



Transelevador

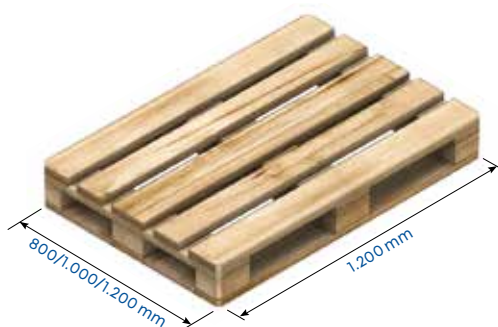
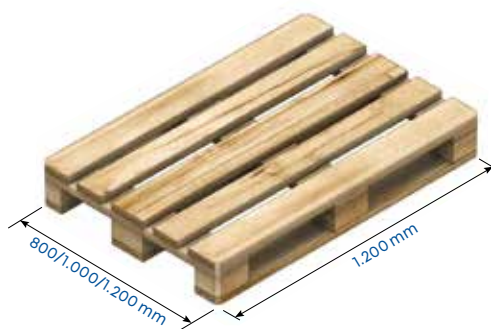




Arriba, almacén de paletización con palets manipulados por el lado de 1.200 mm

## Unidad de carga: palets y contenedores

Los palets y contenedores son elementos en los que se deposita la mercancía para ser almacenada. Sus características diferenciales definirán la manera de almacenarlos.



### Europalets

De 800 x 1.200 mm manipulados por el lado más estrecho. Con el mismo criterio constructivo se fabrican de 1.000 x 1.200 y de 1.200 x 1.200 mm.

A modo de apoyo, llevan incorporados nueve tacos y tres patines en su parte inferior.

### Perimetrales

Construidos de forma similar a los europalets, poseen dos patines inferiores, unidos entre sí a los otros tres.





Almacén de paletización convencional con palets manipulados por el lado de 800 mm



Almacén de paletización convencional con contenedores metálicos



### Contenedores

Suelen ser metálicos y de diferentes formas, pudiendo requerir elementos complementarios para su almacenaje.

### Otros palets y contenedores

Además de los indicados, existen en el mercado distintos palets y contenedores que precisan un análisis específico para definir su forma más correcta de almacenaje.

Los europalet (800 x 1.200 mm) suelen manipularse por el lado más estrecho, ya que los tres patines inferiores en el sentido de los 1.200 mm se apoyan perpendicularmente sobre las vigas de apoyo (largueros).

A veces, sobre todo para favorecer las operaciones de picking, se manipulan por el lado ancho, 1.200 mm. En este caso, las estanterías necesitan elementos que permitan el correcto apoyo de los palets (travesaños de apoyo o soportes).

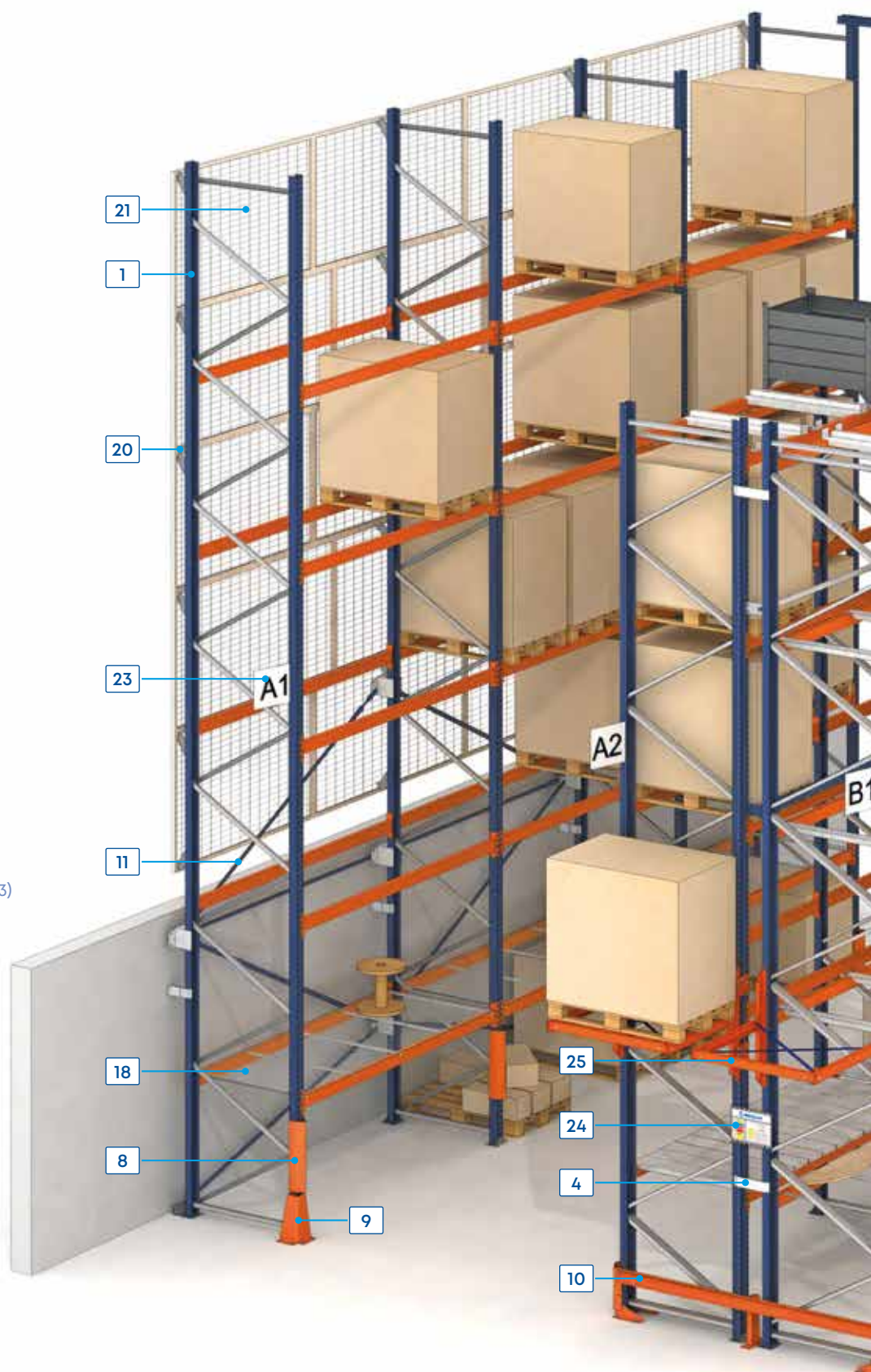


# Componentes

Para el almacenaje de productos paletizados, Mecalux, en su larga experiencia como fabricante de estanterías, ha desarrollado una extensa gama de perfiles y complementos que permiten solucionar las necesidades de almacenaje más exigentes.

## Componentes

1. Bastidor (pág. 10)
2. Larguero (pág. 16)
3. Seguro antidesbloqueo (pág. 18)
4. Unión bastidor (pág. 18)
5. Anclajes (pág. 11)
6. Placa de nivelación (pág. 11)
7. Protección puntal (pág. 25)
8. Refuerzo puntal (pág. 25)
9. Protección esquina (pág. 25)
10. Protección lateral (pág. 24)
11. Conjunto atirantado (pág. 32)
12. Unión pórtico (pág. 40)
13. Travesaño palet (pág. 26)
14. Soporte contenedor (pág. 27)
15. Travesaño madera (pág. 22)
16. Estante de madera aglomerada o de melamina (pág. 22)
17. Panel picking metálico (pág. 20)
18. Estante rejado (pág. 21)
19. Soporte bidón (pág. 28)
20. Conjunto tope palet (pág. 30)
21. Malla anticaída (pág. 31)
22. Travesaño elevado (pág. 26)
23. Banderola de señalización (pág. 33)
24. Placa de características (pág. 33)
25. Ménsula (pág. 38)







Placa de características



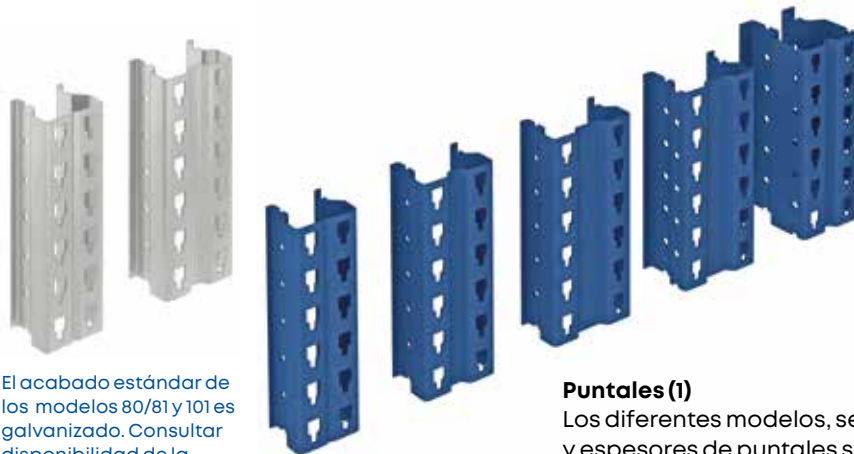
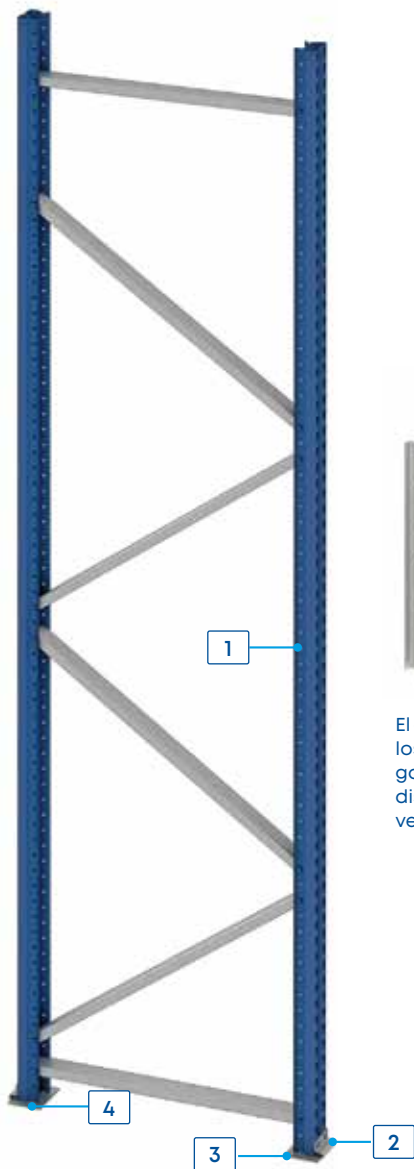


# Componentes básicos

## Bastidores

Formados por dos puntales con sus diagonales, pies y accesorios correspondientes. Van ranurados cada 50 mm para que los largueros encajen.

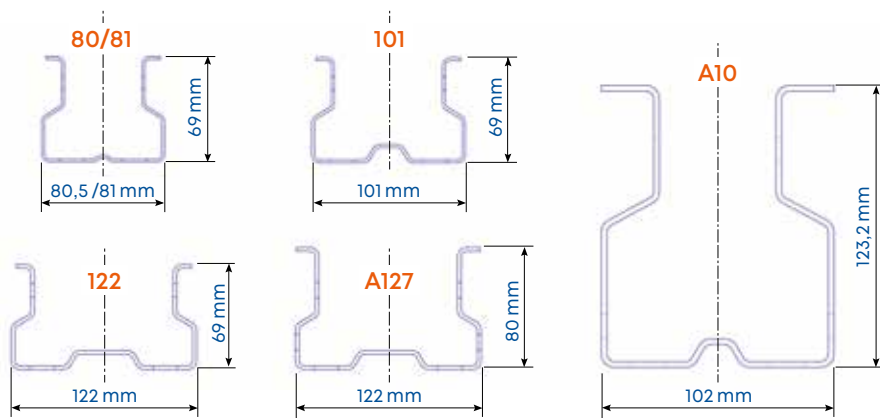
La profundidad del bastidor viene definida por las dimensiones del palet. Para un europalet que mide 1.200 de profundidad, el bastidor normalmente será de 1.100 mm.



El acabado estándar de los modelos 80/81 y 101 es galvanizado. Consultar disponibilidad de la versión pintada en azul.

### Puntales (1)

Los diferentes modelos, secciones y espesores de puntales se adaptan a las cargas más variadas.







#### Pies de bastidores (2)

Los bastidores se apoyan en el suelo mediante pies que se sitúan en los extremos inferiores de los puntales. Existen distintos pies de bastidores, en función de la carga a soportar y del modelo de puntal. Se anclan al suelo mediante uno o dos anclajes.

#### Placas de nivelación (3)

Las placas nivelan las estanterías que se asientan sobre un suelo irregular. Existen placas de varios espesores y específicas para cada tipo de puntal, con el fin de garantizar una nivelación más precisa.

#### Anclajes (4)

En función de los esfuerzos que tengan que soportar las estanterías y de las características del propio suelo, se disponen anclajes para fijar los elementos al suelo.

#### Medidas de pies y placas

Puntal	Anchura	Profundidad	cm <sup>2</sup>
80/81	135 mm	119 mm	160,6
101	155 mm	119 mm	184,4
122	175 mm	119 mm	208,2
127	175 mm	119 mm	208,2
A10	en función de la carga		



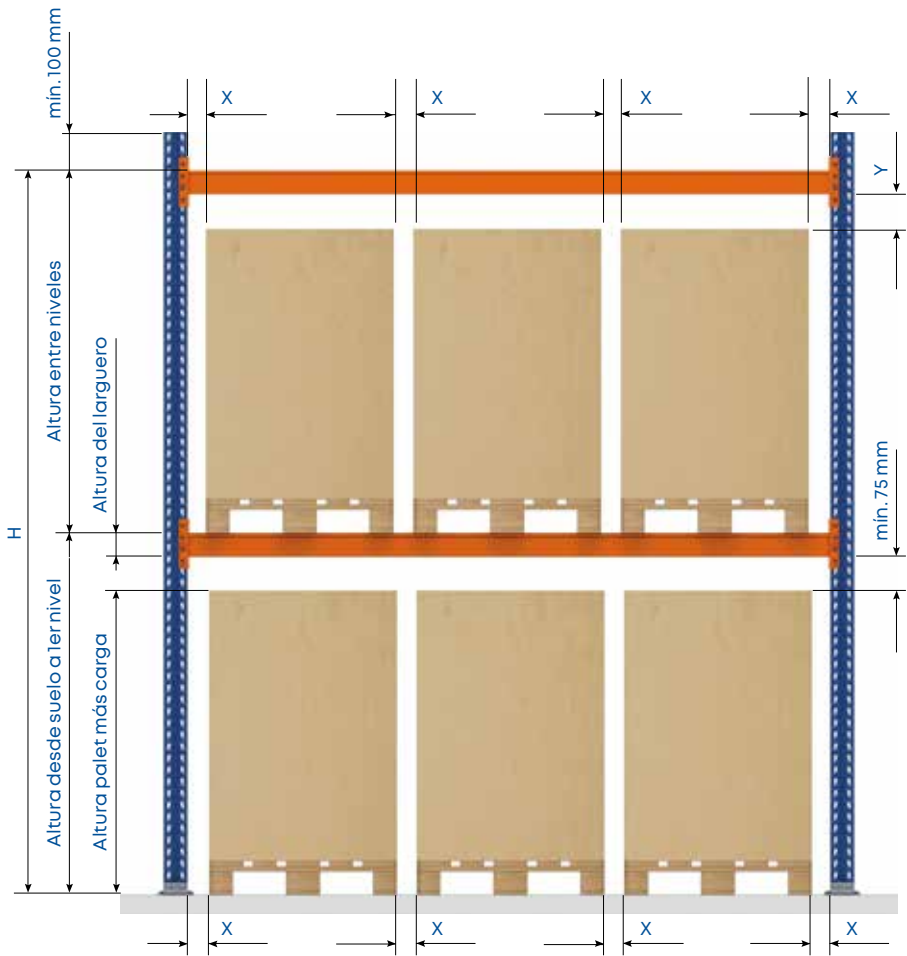


Holguras

La altura entre niveles se obtiene sumando tres variables: la altura del palet –con la carga incluida–, la altura del larguero y la holgura (Y). Todo ello se redondea al alza a una medida múltiplo de 50 mm.

Holguras en el hueco:

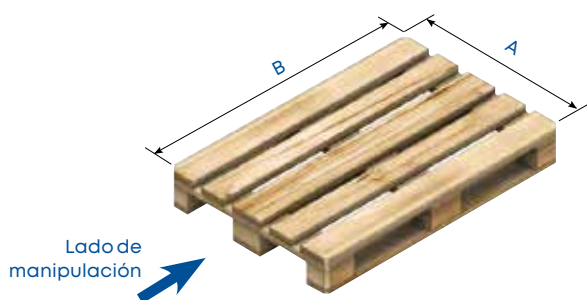
- Y: altura entre palet y parte inferior del larguero para niveles distintos al de cota +0
- X: holgura mínima entre palets o cargas



Rango entre niveles (mm):	Clase 400		Clase 300A		Clase 300B	
	X	Y	X	Y	X	Y
0 ≤ H ≤ 3 000	75	75	75	75	75	75
3 000 < H ≤ 6 000	75	100	75	75	75	100
6 000 < H ≤ 9 000	75	125	75	75	75	125
9 000 < H ≤ 12 000	100	150	75	75	100	150
12 000 < H ≤ 13 000	100	150	75	75	100	175
13 000 < H ≤ 15 000	–	–	75	75	100	175

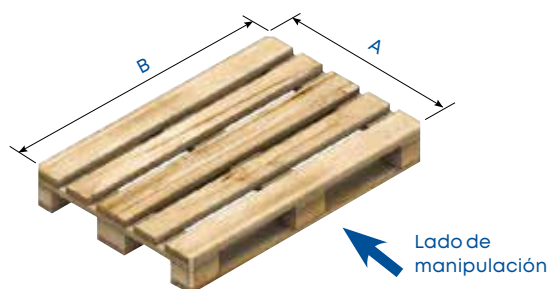
Tabla de holguras en el hueco o alveolo según UNE 15620, de aplicación a partir de enero de 2009, donde:  
Clase 400: carretilla contrapesada o retráctil.  
Clase 300 A: carretilla trilateral con operario a bordo (el operario acompaña a la carga).  
Clase 300 B: carretilla trilateral con operario en tierra (el operario permanece a nivel de suelo).





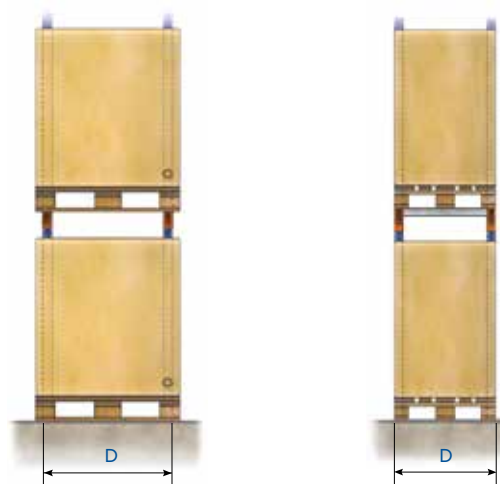
#### Medidas del larguero (hasta 9.000 mm de altura)

Palet		Larguero	
A	B		
800	1.200	1.825	
1.000	1.200	2.225	
1.200	1.200	2.625	
800	1.200	2.700	
1.000	1.200	3.300	
1.200	1.200	3.900	



#### Medidas del larguero (hasta 9.000 mm de altura)

Palet		Larguero	
A	B		
800	1.200	2.625	
1.000	1.200		
1.200	1.200		
800	1.200	3.900	
1.000	1.200		
1.200	1.200		



#### Medidas de la profundidad del bastidor (mm)

Palets manipulados por el lado estrecho	Medidas de los palets	Palets manipulados por el lado ancho
D = 1.100	800 x 1.200	D = 800
D = 1.100	1.000 x 1.200	D = 1.000
D = 1.100	1.200 x 1.200	D = 1.200



## Cálculo estructural

Una vez definidas las tolerancias, deformaciones y holguras, se debe realizar el cálculo estructural.

Las estanterías para paletización son estructuras metálicas, formadas generalmente por elementos fabricados en chapa conformada en frío y capaces de soportar grandes cargas.

Es imprescindible que las instalaciones para carga paletizada sean versátiles para adaptarse a diferentes tipos de carga. Para ello, es necesario que las conexiones entre los elementos principales de la estructura sean graduables y de ensamblaje fácil y rápido.

Los puntales de estas estructuras suelen estar perforados a lo largo de todo el perfil, mientras que los largueros poseen conectores provistos de enganches que encajan en las perforaciones de esos puntales.

La norma EN 15512 (Almacenaje en estanterías metálicas. Estantería regulable para carga paletizada. Principios para el diseño estructural), que toma como base los Eurocódigos, es la referencia básica para el diseño estructural de las estanterías convencionales para carga paletizada en Europa. Asimismo, los ingenieros que las diseñan deben tener en cuenta las normas EN 15620, EN 15629 y EN 15635, juntamente con la EN 15512, como guías para la especificación del sistema de almacenaje, la precisión requerida en el montaje y el funcionamiento seguro de la instalación.

## Normas y recomendaciones

**Mecalux realiza los cálculos de las estanterías convencionales siguiendo los criterios de:**

- **EN 15512.** Estantería regulable para carga paletizada. Principio para el diseño estructural.
- **EN 15620.** Estantería regulable para carga paletizada. Tolerancias, deformaciones y holguras.
- **EN 15629.** Almacenaje en estanterías metálicas. Especificación de los equipos de almacenaje.
- **EN 15635.** Almacenaje en estanterías metálicas. Uso y mantenimiento del equipo de almacenamiento.
- **EN 16681.** Estantería regulable para carga paletizada. Principios para el diseño sísmico.
- **FEM 10.2.16.** Diseño y utilización de protectores de estanterías para estantería regulable para carga paletizada.

La norma EN 15512 especifica qué requisitos hay que tener en cuenta a la hora de efectuar el cálculo estructural de las estanterías de paletización convencional. Normaliza los procedimientos de cálculo, las tolerancias y el montaje de las estanterías, así como el mantenimiento de las instalaciones.

El cálculo estructural se realiza en dos etapas:

### 1. Análisis global de la estructura.

Se verifica la estabilidad de toda la instalación y de los elementos para su comprobación posterior. También incorpora la modelización del comportamiento real de la conexión entre puntal-larguero y puntal-suelo.

### 2. Análisis individual de los elementos.

Es la comprobación de los diferentes elementos que componen la estructura (puntales, bastidores, placas de anclaje, largueros y conectores).

Además, en el cálculo también es preciso prever las acciones que puedan afectar a la resistencia y estabilidad de las estanterías, como el peso de la misma estructura, de la carga o las acciones derivadas de reglamentaciones nacionales.

Predecir el comportamiento estructural de las estanterías es complicado debido a la particularidad de sus elementos. Por ese motivo, la EN 15512 también contempla la realización de ensayos a todos los componentes que conforman las estanterías y a los materiales con los que se fabrican.

El objetivo es determinar sus capacidades de resistencia y elasticidad. En el caso de los materiales, también se comprueba su resistencia a tracción y su ductilidad, es decir, la capacidad para ser doblados.









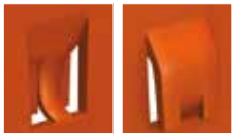
### Largueros

Elementos horizontales y resistentes de las estanterías sobre los que se depositan las cargas. Se unen a los puntales mediante conectores o grapas que encajan en sus ranuras. Las uñas de estos conectores –en el sistema de unión desarrollado y patentado por Mecalux–, están unidas al cuerpo principal por ambos extremos, lo que aumenta considerablemente la capacidad de carga y evita las deformaciones que se producen cuando el cuerpo principal no es solidario con la grapa o conector. De este modo, se previene el riesgo de caída del

largo, que podría producirse si, por fatiga de uso, comenzara a abrirse.

Cada largo lleva incorporados dos dispositivos de seguridad que impiden su caída accidental.

Mecalux dispone de una extensa gama de largos que cubren diversas necesidades, tanto en dimensiones como en tipo y capacidad de carga. Las medidas de los niveles de carga vienen definidas por el número y las dimensiones de los palets que se almacenan, según se indica en la tabla de holguras.

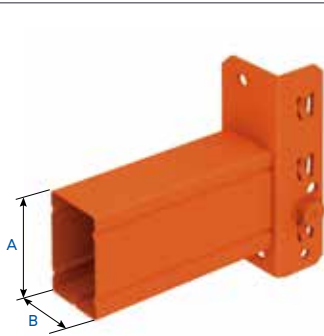


### Largueros tubo

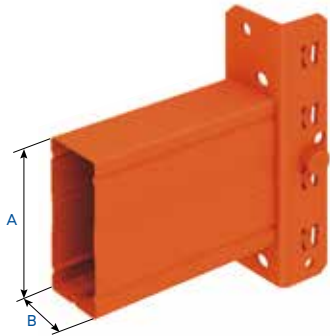
Se caracterizan por estar formados por un solo tubo perfilado y soldados a dos grapas o conectores.

Modelo TB	Altura (A)	Anchura (B)
TB 80	80	50
TB 100	100	50
TB 120	120	50
TB 130	130	50

Cotas en mm



Larguero TB (80)



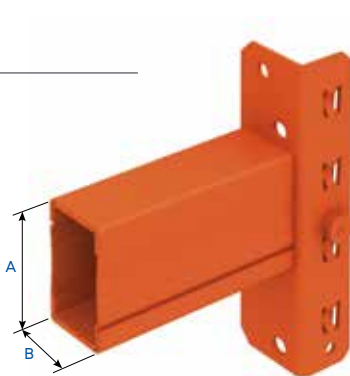
Larguero TB (100, 120, 130)

### Largueros 2C-S

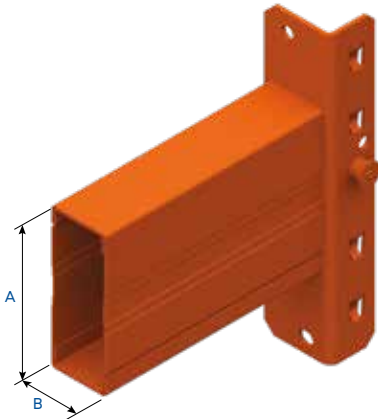
Existen cinco modelos estandarizados, agrupados en dos familias diferenciadas por las dimensiones de los conectores o grapas.

Modelo 2C-S	Altura (A)	Anchura (B)
1115	110	50
1315	130	50
1515	150	50
1615	160	50
1718	170	50

Cotas en mm



Larguero 2C-S (1115)  
Formado por dos perfiles en forma de C encajados uno dentro del otro y soldados a una grapa.



Larguero 2C-S (1315, 1515, 1615, 1718)  
Larguero utilizado para grandes cargas y longitudes debido a su resistencia.





### Largueros mixtos para palets y picking

Están compuestos por un solo tubo perfilado, soldado a dos grapas o conectores. Se utilizan para configurar un almacenaje mixto entre palets y picking en los mismos niveles, o para palets de distintas medidas y calidades.

Para este tipo de almacenaje mixto se requieren estantes. Cuando estos son de madera aglomerada, se instalan largueros ranurados a fin de insertar los travesaños de refuerzo en las ranuras del perfil.

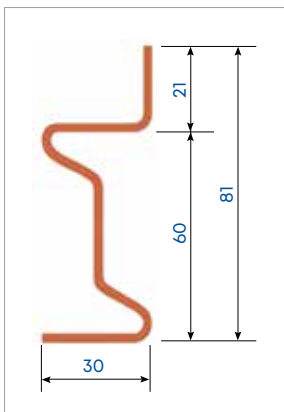
Modelo TB	Altura (A)	Anchura (B)
TBE-S 32	82	70
TBE-S 45	114	70
TBER-S 32	82	70
TBER-S 45	114	70

Cotas en mm



### Largueros para picking

Estos largueros permiten la colocación de estantes para depositar mercancía suelta y realizar picking.



Cotas en mm



#### Larguero ZS-60P

Formado a partir de un perfil en forma de Z, soldado a una grapa de cuatro enganches en cada extremo. Este perfil presenta un reborde en la parte superior que funciona como tope y sirve para asentar el estante en su interior. Su función es crear niveles de picking en instalaciones de paletización convencional.



## Seguro antidesbloqueo y uniones



### Seguro antidesbloqueo

La grapa de unión entre el larguero y el puntal incorpora un seguro antidesbloqueo, desarrollado para dotar de mayor seguridad al conjunto.

Al estar integrado en la misma grapa, el seguro está siempre accionado y, una vez montado, no es posible extraerlo sin desmontar el larguero. Esta circunstancia impide su manipulación accidental o deliberada, lo que asegura la resistencia y estabilidad de la estantería.

Este sistema es una innovación exclusiva de Mecalux.



### Unión bastidor

Pieza de acero conformada para acoplarse a los puntales mediante los taladros situados en sus extremos.

Su función es la de unir las estanterías dobles entre sí, dándoles mayor estabilidad transversal.





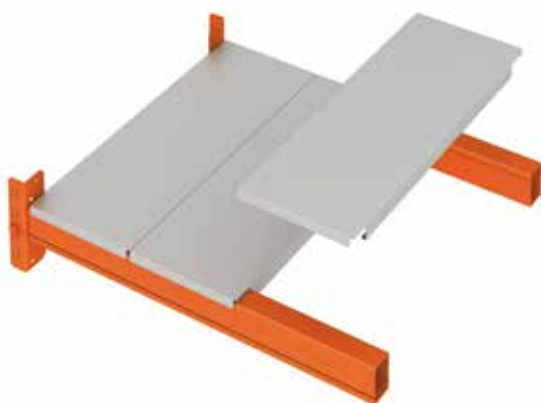


## Accesorios



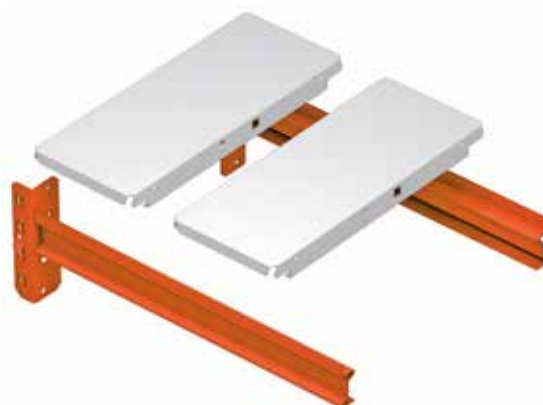
### Estantes

Existen diferentes tipos de estantes que se adaptan a cualquier necesidad. Los más usuales son los siguientes:



#### Paneles L-2C galvanizados

Estantes metálicos que, según los requerimientos de almacenaje, pueden colocarse sobre largueros tubo o 2C. Encajan directamente sobre los largueros sin necesidad de ningún tipo de fijación.



#### Paneles picking galvanizados

Estantes metálicos que únicamente se emplean con largueros ZS-60. Estos paneles quedan encajados entre sí mediante pestañas y embuticiones.



Panel metálico estriado



Panel metálico ranurado



Panel PKM perforado





### **Estantes rejados**

Formados por una malla electrosoldada de forma rectangular y travesaños que actúan como elementos de rigidización. Se colocan sobre los largueros, apoyándose sobre ellos sin necesidad de fijaciones adicionales.

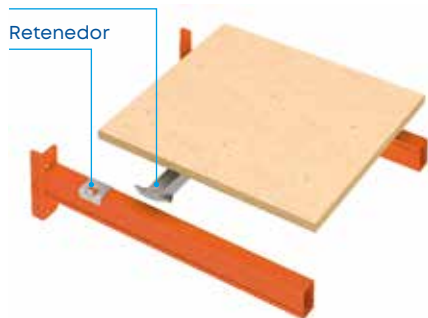




### Paneles de madera aglomerada

Travesaño  
madera

Retenedor

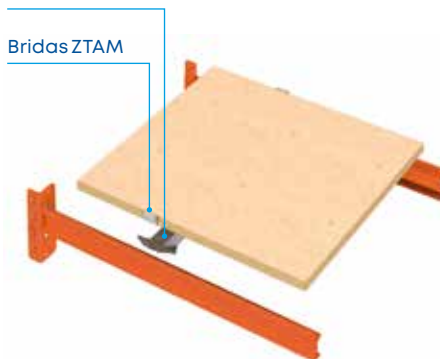


#### Con larguero tubo o 2C

Se pueden colocar sobre largueros tubo o 2C, sujetándolos con cuatro retenedores. Para este tipo de soluciones se pueden también emplear travesaños madera.

Travesaño  
madera

Bridas ZTAM

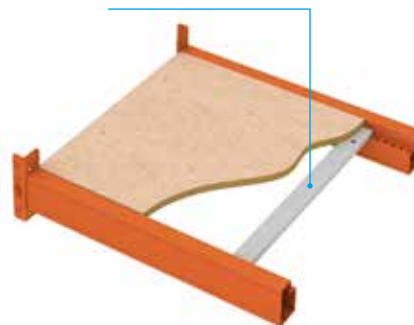


#### Con larguero Z

Los paneles de madera aglomerada no necesitan ningún tipo de fijación para ser colocados sobre los largueros Z, ya que el borde del panel queda oculto y apoyado sobre el perfil del larguero.

En función de la carga, se pueden añadir travesaños madera. Además, en longitudes  $\geq 1.900$  mm, es necesario incorporar una brida Z TAM por larguero para asegurar un correcto ajuste.

Travesaño madera



#### Con larguero TBER

Los paneles de madera aglomerada requieren, como mínimo, de dos travesaños madera para ser colocados sobre los largueros TBE ranurados, aunque el borde del panel quede oculto y apoyado sobre el perfil del larguero. Según la carga, se pueden añadir más o menos travesaños madera.









Protección lateral con dos perfiles



Protección lateral con un perfil



## Protecciones

Preservan las estanterías de pequeños impactos accidentales que puedan producirse a ras de suelo, evitando daños en los elementos verticales.



### Protección lateral

Protege lateralmente la estantería en su parte inferior. Normalmente se coloca en los bastidores extremos y en los pasillos o zonas de paso donde los golpes son más probables. Existen protecciones para cada tipo de puntal. Para preservar un lateral entero, se utilizan dos protecciones puntal y un perfil en C. Si el cliente lo solicita, existe también la posibilidad de emplazar dos perfiles en C.





### **Protección puntal-bastidor**

Existen protecciones para cada tipo de puntal. Tienen una altura de 400 mm e incluyen cuatro anclajes para su fijación al suelo. Su función es evitar que los puntales reciban golpes o posibles daños en instalaciones donde circulan carretillas.



### **Protección esquina**

Protege los puntales externos cuando no se pueden colocar las protecciones puntal. Está formada por una chapa metálica doblada de 400 mm altura y provista en su base de cuatro taladros para su fijación al suelo.



### **Refuerzo puntal**

En los casos en que se necesite proteger los puntales de una instalación a una altura determinada y no sea posible colocar la protección puntal, se utiliza el refuerzo puntal, que se fija directamente al puntal y no al suelo. Son chapas dobladas en forma de cuña y taladradas lateralmente para su fijación a los puntales. Existen refuerzos de distintas alturas para cada tipo de puntal.



Detalles con travesaño para palet galvanizado

## Travesaños y soportes contenedor

Según se ubique el palet o contenedor en la estantería, se puede necesitar algún soporte adicional, además de los largueros, como el travesaño para palet o los soportes para contenedor.

### Travesaño palet galvanizado

Posicionado perpendicularmente a los largueros, evita la caída de los palets cuando se introducen en la estantería con los patines inferiores paralelos a los largueros o cuando los palets no son de buena calidad. Se requieren uno, dos o tres travesaños por palet en función de su calidad y peso.

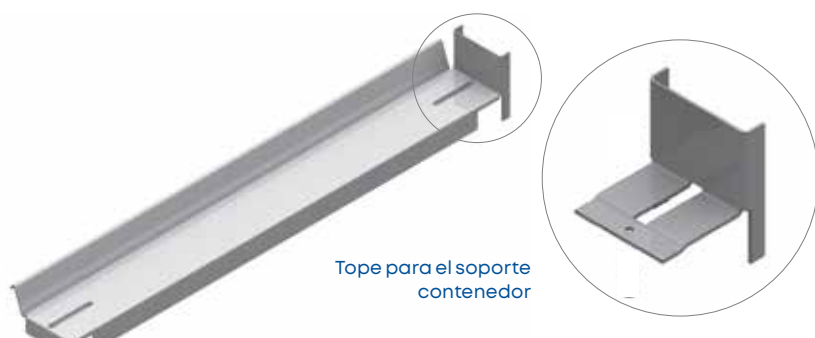


### Travesaño elevado

Es preciso cuando se almacenan cargas sin patines inferiores.





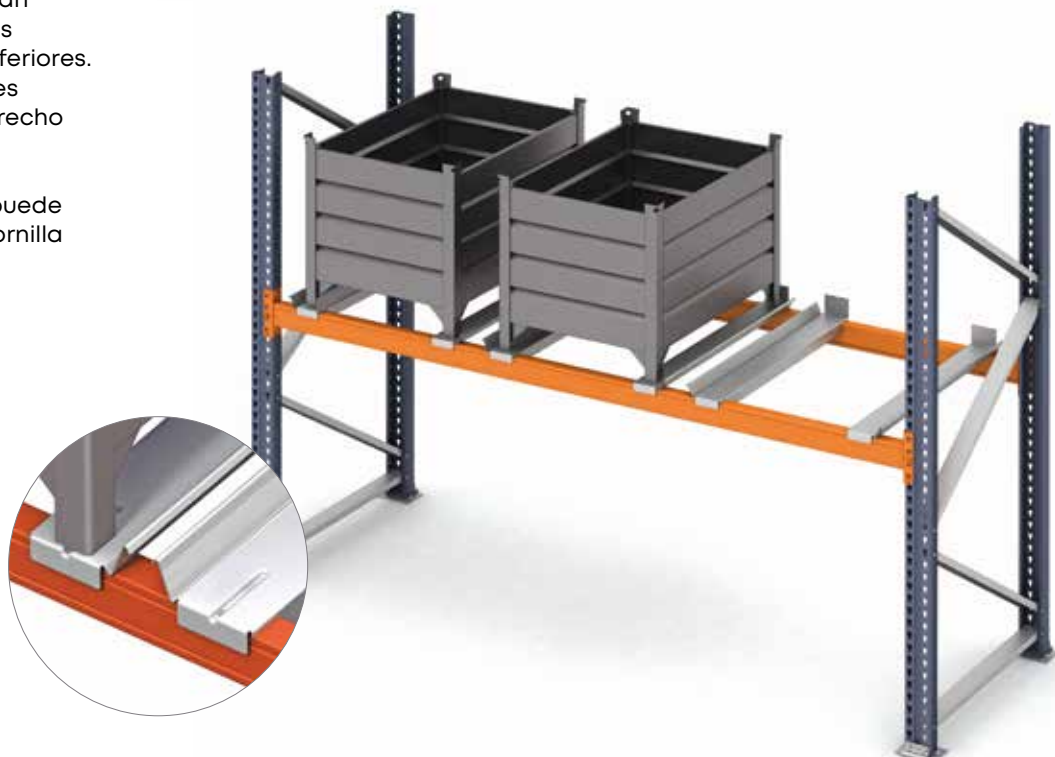


Tope para el soporte  
contenedor

### Soporte contenedor

Es necesario cuando en las estanterías se almacenan contenedores con patas en vez de con patines inferiores. Se emplean dos soportes por contenedor, uno derecho y otro izquierdo.

El soporte contenedor puede llevar un tope que se atornilla en el fondo de la pieza.



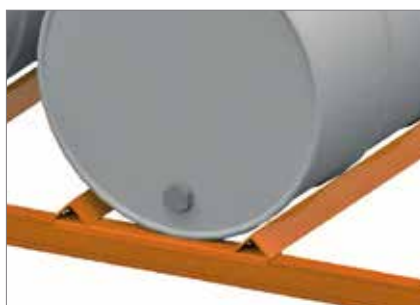


## Soportes para cilindros y bidones



### Soporte cilindros 2L

Conjunto compuesto por dos perfiles en L unidos por dos perfiles frontales, formando un cuadro que permite la correcta ubicación de los cilindros. Encajan en los largueros de las estanterías.



### Soporte bidón rodillo

Formado por dos rodillos que giran los bidones para extraer su contenido. Una bandeja inferior evita que el líquido caiga al suelo.



### Soporte bidón frontal

Pieza metálica de 50 mm que se acopla a los largueros y se adapta a los niveles de carga para almacenar bidones.

El soporte bidón se coloca horizontalmente sobre cada larguero. Su forma de V facilita el óptimo apoyo y sujeción de los bidones o bobinas.





## Soportes bobinas

Permiten almacenar elementos cilíndricos mediante un eje metálico (bobinas de cables, de papel, etc.).

Se dispone de dos sistemas, frontal y lateral, que se eligen según las características de la mercancía, sus dimensiones y uso.

Como accesorios complementarios existen ejes de apoyo y conos para evitar el desplazamiento lateral.



### Soporte bobina frontal

El soporte bobina frontal se instala en el puntal delantero del bastidor, fijándose directamente en las ranuras de encaje.



### Soporte bobina lateral

El soporte bobina lateral se atornilla lateralmente al bastidor con el fin de posicionar la bobina en el centro del bastidor.



### Eje de apoyo y conos

El eje es una pieza cilíndrica de 60 mm de diámetro y diferentes espesores que sirve como eje de apoyo y a la vez permite la rotación de las bobinas. Se apoya directamente en los soportes.

A modo de tope, se colocan unas piezas cónicas para que las bobinas no se desplacen sobre el eje.





## Seguridades

Elementos complementarios que aumentan la seguridad en el uso de una instalación y evitan caídas de palets o mercancía.

Se dispone de los siguientes elementos:

- Perfil de posicionamiento
- Perfil de seguridad
- Malla anticaída



### Perfil de posicionamiento

Situado en la parte posterior de la estantería, de modo que el palet (no la carga) esté en contacto constante con dicho perfil.

Debe resistir los esfuerzos de posicionamiento del palet, por lo que la estantería ha de estar diseñada para soportarlos.



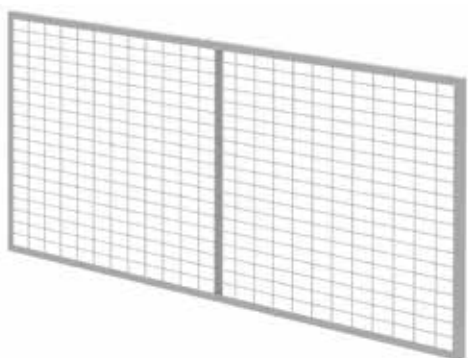
### Perfil de seguridad

Funciona como un sistema de aviso que previene la caída del palet. Su cometido no es el de resistir los esfuerzos de emplazamiento del palet ni servir como sistema de frenado de una maniobra intencionada.

En este sistema es la carga (no el palet) la que hace de tope con el perfil de seguridad.

Es un accesorio de seguridad para evitar eventuales caídas o choques de las unidades de carga por falsas maniobras de los equipos de manutención.





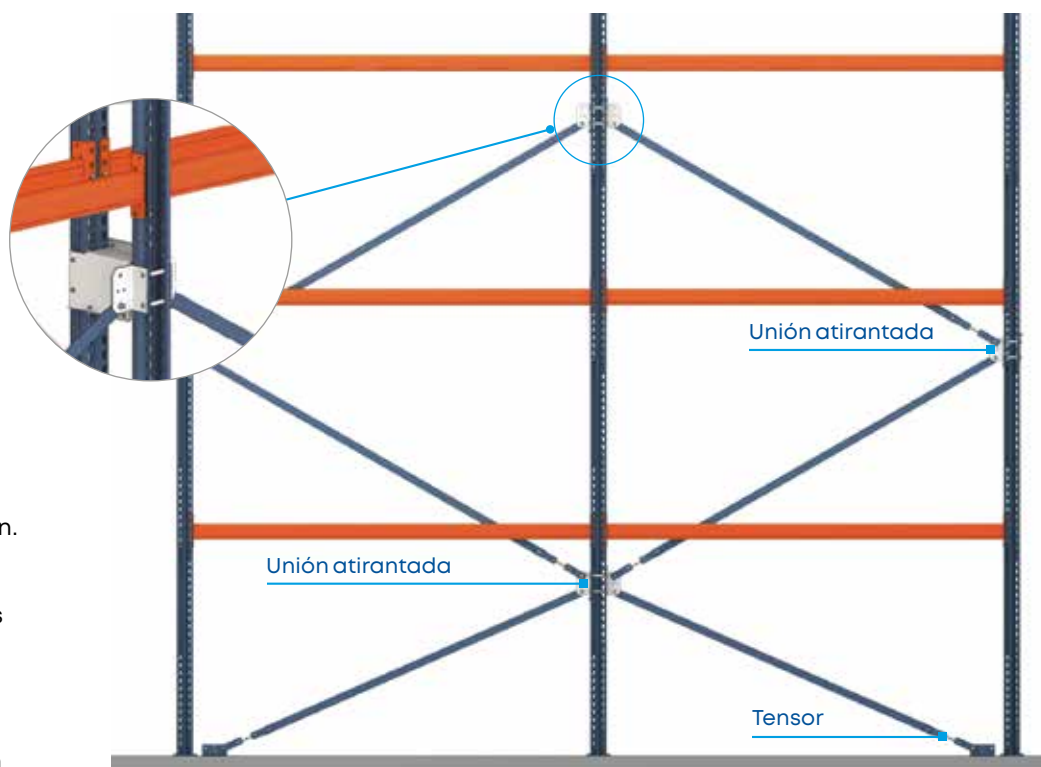
### **Malla anticaída**

Cuando la carga no está retractilada o el perfil de seguridad pudiera no ser suficiente para evitar la caída de la mercancía, se utilizan mallas anticaída. Se trata de un elemento de seguridad opcional que se coloca en el fondo de las estanterías, donde exista peligro de desmoronamiento de la carga. Pueden cubrir toda o parte de la altura de las estanterías.

En el caso en que una estantería simple limite con un área de trabajo o de tránsito, esta deberá protegerse con malla para impedir la caída accidental de materiales, atrapamientos, etc.







### Atirantados

Sistema de perfiles que incrementa la estabilidad longitudinal de la instalación. Cuando la carga y la altura lo requieren, se instalan atirantados tanto verticales como horizontales.

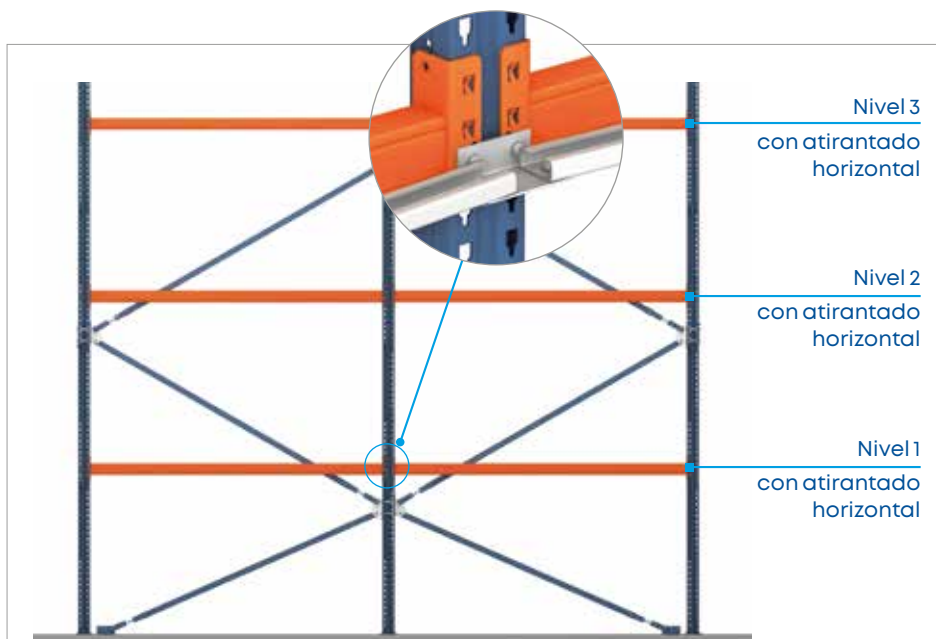
#### Atirantados verticales

Son perfiles planos sujetos a soportes que, a su vez, van unidos a los bastidores. Cada perfil dispone de un tensor que le confiere la rigidez necesaria.

#### Atirantados horizontales

Perfiles en forma de C atornillados al puntal, que se emplazan en la parte interior de las estanterías coincidiendo con la altura de los largueros.

Los arriostados horizontales se sitúan en los mismos módulos donde van los verticales y en el mismo número de niveles.





## Empalme bastidor

Para instalaciones que precisan bastidores de gran altura, se necesita un conjunto formado por dos piezas empalme bastidor simétricas, que se atornillan interiormente a los puntales que hay que unir.



## Accesorios de señalización



### Banderola de señalización

Chapas rectangulares instaladas en los extremos de las estanterías que permiten la colocación de letras o números que las identifican. Tienen tres posiciones de montaje dependiendo del ángulo de visión que se desea tener.



### Tarjetero puntal

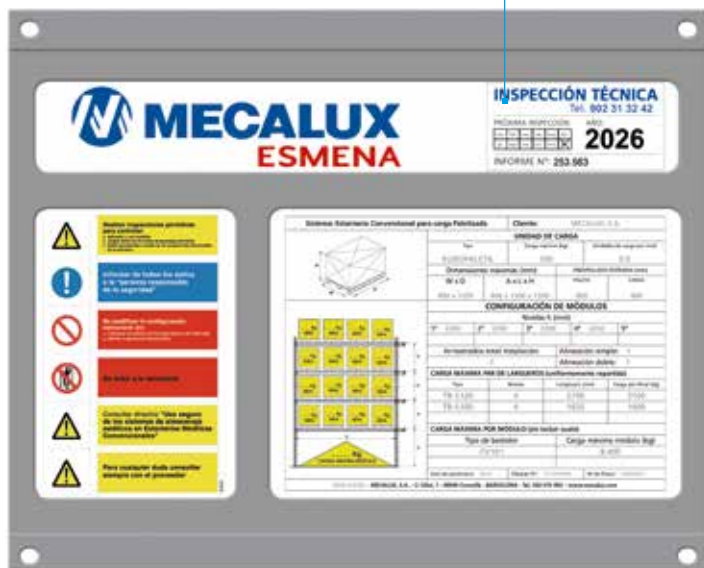
Pensado para alojar tarjetas identificativas que puedan variar de contenido.



### Tarjetero plano

Soporte para adherir tarjetas identificativas fijas.

Etiqueta de la inspección



### Placa de características

Son placas que detallan las características técnicas de la instalación. Se colocan en zonas visibles en los extremos de las estanterías.

### Etiqueta de inspección técnica

Para mantener en óptimas condiciones la instalación y garantizar la seguridad a largo plazo, es necesario por normativa realizar una inspección anual, siendo aconsejable que esta sea realizada por el propio fabricante de las estanterías. El Servicio de Inspección Técnica de Mecalux certifica el estado de la instalación mediante un informe y a través de una etiqueta que se coloca en la placa de características, indicando la fecha límite de la próxima inspección.

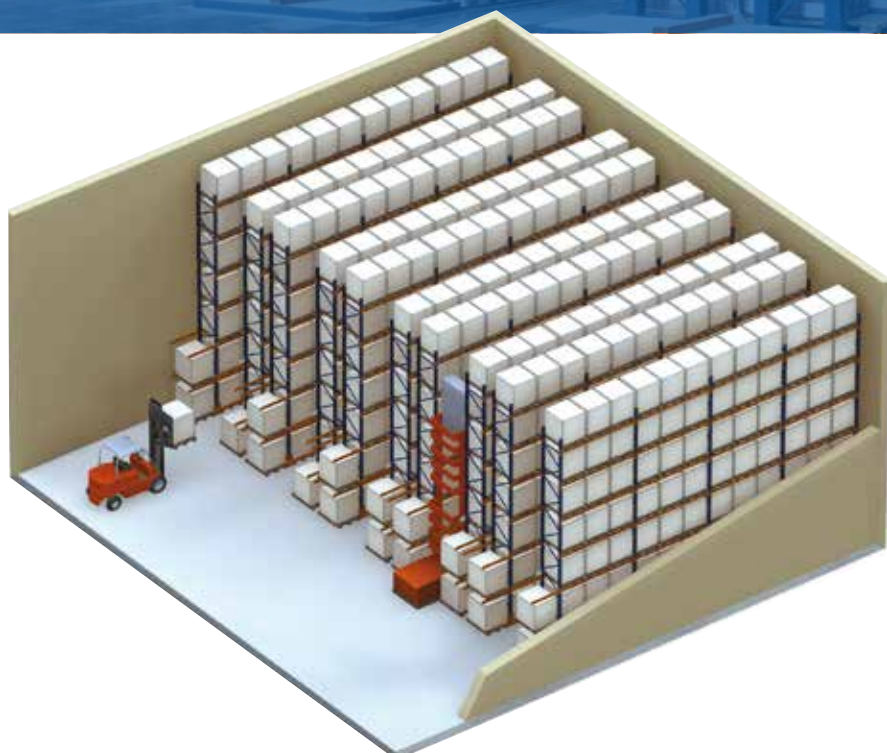




## Estanterías con pasillos estrechos

Es posible construir almacenes con estanterías de gran altura separadas por pasillos de almacenaje estrechos. Su principal ventaja es el buen aprovechamiento del volumen y el acceso directo a cualquier palet almacenado.

Para manipular las unidades de carga en estos almacenes, se emplean carretillas elevadoras torre o transelevadores.





## Carretillas torre

Son máquinas pensadas para trabajar en pasillos estrechos con estanterías generalmente altas. Estas máquinas necesitan ir guiadas por el interior de las calles de carga.

Fuera de los pasillos de carga las maniobras de estas carretillas son lentas, por lo que su trabajo se centra principalmente en esos pasillos. Suelen estar apoyadas por otras máquinas más convencionales que les depositan o recogen los palets de los extremos de las estanterías.

Existen dos sistemas diferentes de carretillas torre:



### Sistema man-up (Clase 300A)

El conductor de la carretilla permanece dentro de la cabina elevándose y descendiendo a la vez que la mercancía. Esto permite una mayor maniobrabilidad y que el operario haga picking directamente de los palets.

A este sistema también se le denomina combi porque se pueden combinar las operaciones de almacenaje de palets y picking.



### Sistema man-down (Clase 300B)

Este sistema se caracteriza por utilizar una máquina en la que la cabina del conductor permanece inmóvil mientras la mercancía se mueve arriba y abajo.

Para facilitar las maniobras, dispone de elementos de ayuda como selectores de altura y cámaras de visión.



Horquilla trilateral

### Tipos de horquilla

La extracción de la mercancía se puede realizar con dos tipos de horquillas: trilaterales y bilaterales.

#### Horquilla trilateral

La horquilla trilateral permite recoger y dejar los palets en el suelo en tres posiciones: una frontal y dos laterales. Para ello está dotada de un cabezal giratorio.

#### Horquilla bilateral

La horquilla bilateral debe siempre recoger y depositar los palets en una posición elevada, ya que no puede retirarlos directamente del suelo. Esto implica una instalación de mayor altura y pasillos más estrechos.



Horquilla bilateral

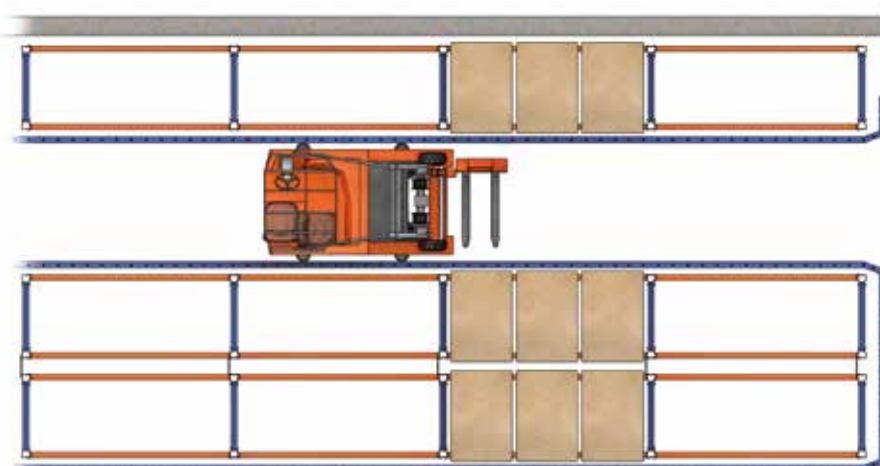


## Sistemas de guiado para carretillas torre

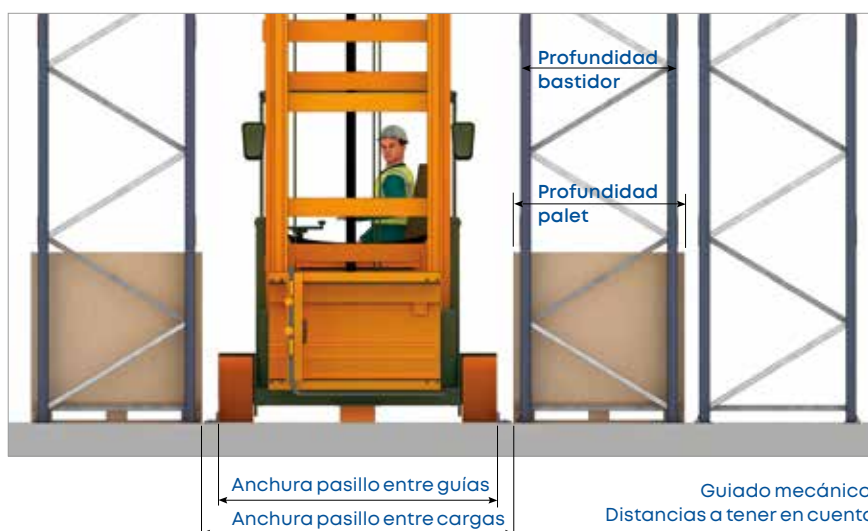
Las carretillas torre necesitan ir guiadas por el interior de los pasillos de almacenaje.

El guiado de las máquinas puede ser filoguiado, cuando un hilo enterrado en el suelo genera un campo magnético que dirige su desplazamiento, o mecánico, mediante perfiles específicos situados a ambos lados del pasillo y anclados al suelo.

Cada modelo de máquina requiere un tipo de carril guía y una anchura de pasillo determinada. En el ancho del pasillo se ha de definir tanto la distancia entre los carriles guía como la separación entre los palets de carga.



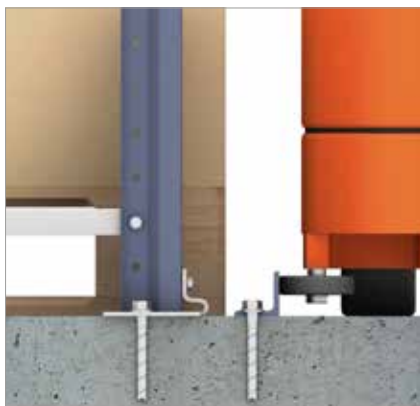
Guiado mecánico. Esquema general



Guiado mecánico.  
Distancias a tener en cuenta



## Guiado mecánico



### Guiado con perfil LPN 50

Los palets se apoyan directamente en el suelo.



### Guiado con perfil UPN 100

Los palets se apoyan sobre perfiles colocados en el suelo o sobre largueros.



### Guiado con perfil UPN 100 formando isleta

Se rellena con hormigón el espacio entre las guías de dos pasillos, sobre el cual se alzan las estanterías.

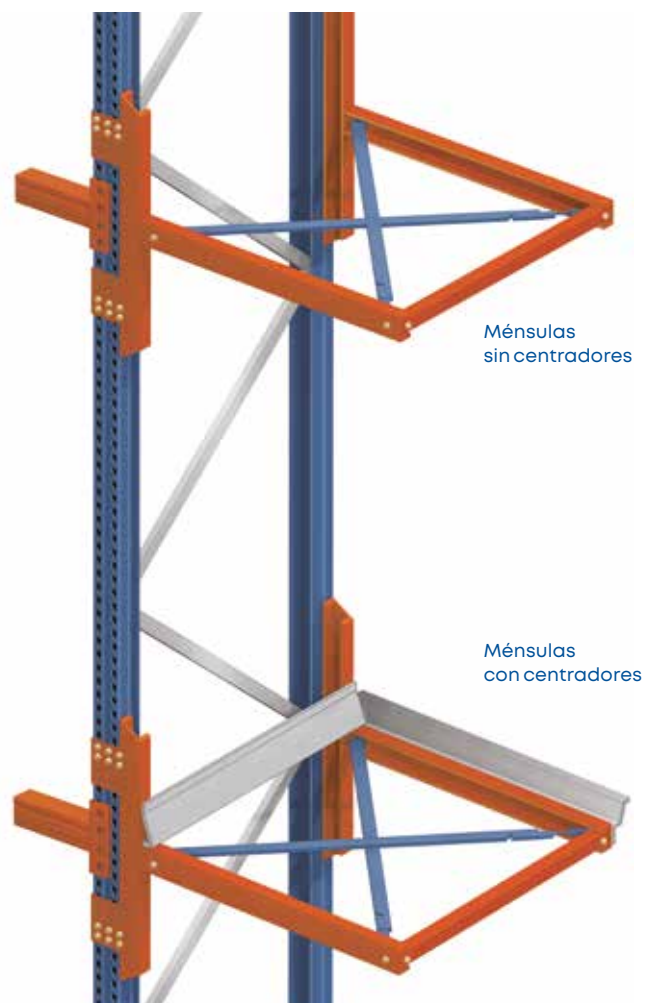


En la entrada de los pasillos con guiado mecánico, se colocan perfiles de entrada con embocaduras reforzadas para facilitar el centrado de las máquinas.

## Filoguiado

Un hilo enterrado en el suelo genera el campo magnético que guía la máquina.





## Ménsulas de entrada

Cuando el número de movimientos dentro del almacén así lo requiere, se colocan ménsulas en las cabeceras de las estanterías para el depósito provisional de los palets.

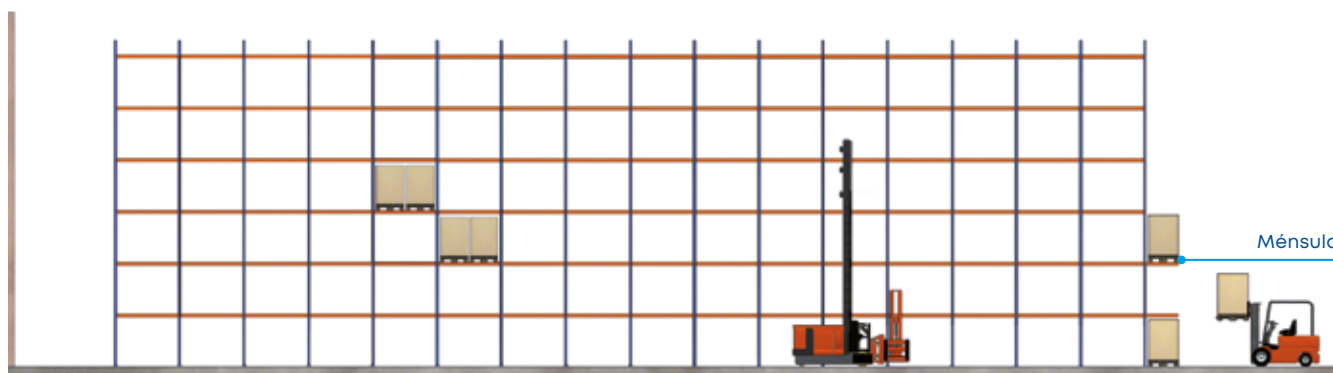
Las carretillas torre, pensadas fundamentalmente para trabajar en el interior de los pasillos, extraen y depositan los palets

sobre ellas. Otras carretillas más convencionales se encargan de manipular los palets desde estos puntos.

Existen varios tipos de ménsulas diseñadas para atender diferentes necesidades, como el número de niveles, las dimensiones o la carga. A su vez, las ménsulas pueden

incorporar centradores de palets, que permiten posicionarlos con mayor precisión, facilitando su ubicación en lugares con menor margen de holguras.

Cuando el guiado es mecánico, también han de instalarse perfiles de apoyo de palets en las cabeceras.







### Transportadores de cabecera

En estos almacenes de gran altura, el transporte de palets desde los muelles hasta la cabecera de las estanterías puede realizarse de forma automática. Para ello, se instalan transportadores de rodillos o de cadenas y, en algunas instalaciones, lanzaderas. Estas se encargan de trasladar los palets entre las estaciones de entrada y salida de la cabecera.



### Traselevador trilateral automático

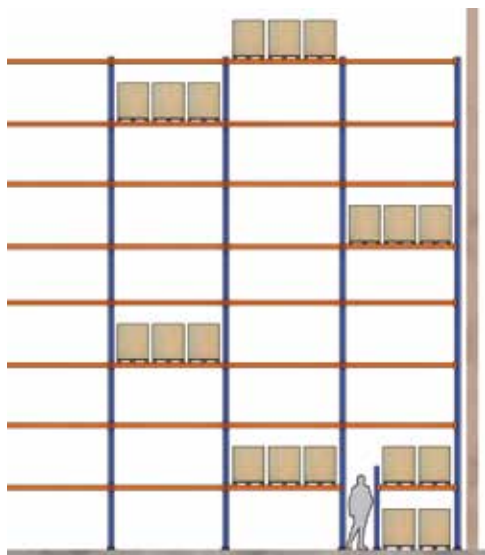
Es la solución perfecta para automatizar de manera sencilla almacenes de estanterías convencionales de hasta 15 m de altura.

Este traselevador transporta los palets hasta los extremos del pasillo, depositando la carga sobre las ménsulas o sobre un sistema de transporte. Esto es posible gracias a su cabezal giratorio, que permite recoger y dejar los palets en tres posiciones: una frontal y dos laterales.

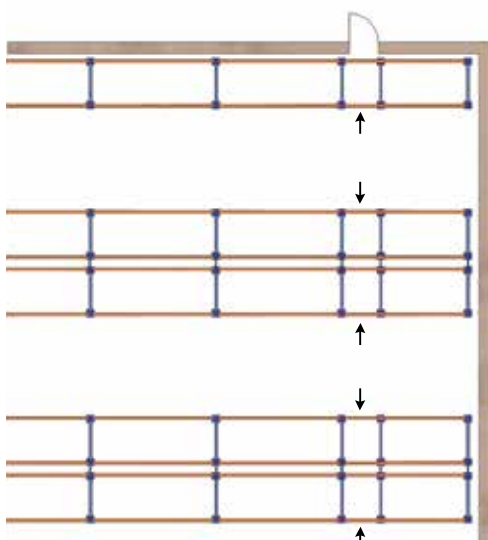
Su funcionamiento es totalmente automático, y todos los movimientos del traselevador responden a órdenes de almacenaje y de extracción enviadas por un sistema de control que optimiza los desplazamientos.







Vista en alzado de una instalación con paso



Vista en planta de una instalación con paso



## Complementos de seguridad

### Pasos de seguridad

Por motivos de seguridad, la instalación puede requerir pasos inferiores a través de las estanterías que funcionen como salidas de emergencia.

### Pórtico superior

En estanterías de cierta altura, es posible unir las entre sí por su parte superior para aumentar la estabilidad del conjunto. Estos pórticos deben situarse por encima de la altura máxima de elevación de las máquinas, incluyendo el mástil y la cabina.



Detalle de un pórtico



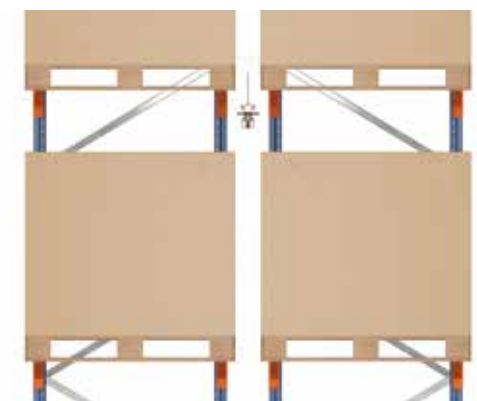


## Sistemas contraincendios

En estanterías altas es habitual disponer de un sistema contraincendios integrado.

Para instalar los tubos y rociadores, se han de prever las holguras necesarias entre niveles.

Los tubos y rociadores se colocarán en el espacio entre largueros.







# Software de gestión de almacenes Easy WMS

El cerebro de la instalación

Easy WMS es un software potente, robusto, versátil, escalable y flexible, capaz de gestionar con la misma eficiencia un almacén operado de forma manual (mediante papel o radiofrecuencia) que un almacén mixto o una gran instalación automática.

Su finalidad es optimizar la gestión física y documental del flujo de mercancías, desde su entrada en el almacén hasta su salida final, garantizando la trazabilidad completa *end-to-end*.

## Beneficios

- > Control del stock en tiempo real
- > Disminución de costes logísticos
- > Incremento de la capacidad de almacenaje
- > Reducción de las tareas de manipulación
- > Eliminación de errores
- > Picking de alta precisión y velocidad
- > Adaptación a las nuevas necesidades *e-commerce*
- > Gestión de operativas omnicanal
- > Rápido retorno de la inversión (en 12-18 meses)

**Mecalux colabora con proveedores líderes que avalan la calidad, garantía y nivel técnico de la plataforma Easy**





## Soluciones interconectadas para la cadena de suministro



### Multi Carrier Shipping Software

Automatiza el empaquetado, etiquetado y envío de artículos. Coordina la comunicación directa entre el almacén y las diversas agencias de transporte.



### Labor Management System (LMS)

Maximiza la productividad de las operaciones. Mide de forma objetiva el rendimiento de los operarios, detectando oportunidades de mejora para la compañía.



### Slotting para SGA

Optimiza la gestión de ubicaciones en el almacén. Determina la ubicación óptima para cada referencia (o SKU) en función de un conjunto de reglas y criterios predeterminados (demanda histórica, actual y futura).



### SGA para operadores logísticos 3PL

Gestiona la facturación entre un 3PL y sus clientes. Una plataforma de acceso exclusivo informa del estado del stock y de cómo realizar órdenes o solicitar envíos customizados.



### SGA para Automatización y Robótica

Conecta Easy WMS con los principales sistemas automáticos de almacenamiento y con soluciones robóticas de intralogística.



### Yard Management System (YMS)

Supervisa el movimiento de los vehículos en el patio del almacén o centro de distribución. Optimiza las operaciones en los muelles de carga para mejorar el flujo de los vehículos y evitar cuellos de botella en las entradas y salidas de mercancía.



### SGA para Producción

Facilita la trazabilidad en los procesos de fabricación. Asegura el abastecimiento continuo de materias primas a las líneas de producción.



### Store Fulfillment

Sincroniza el inventario y los flujos de trabajo para garantizar una óptima gestión del stock entre el almacén central y la red de tiendas físicas.



### Integración con Marketplaces

Sincroniza el stock en el almacén con el catálogo online en tiempo real. Easy WMS se conecta automáticamente con las principales plataformas digitales de venta y marketplaces como Amazon, Ebay o Prestashop.



### Servicios de Valor Añadido (VAS)

Facilita la personalización de los productos para impulsar la satisfacción de los clientes. El software envía instrucciones a los operarios sobre cómo customizar los artículos paso a paso.

## Easy WMS en la nube

- **Menor inversión** inicial al prescindir de servidores propios.
- Implementación más rápida y sencilla.
- **Soporte técnico** y mantenimiento más fácil y económico. Total seguridad con Microsoft Azure.
- Versión del software **actualizada en todo momento**.
- **Máxima disponibilidad** para garantizar la continuidad de su negocio.



e-mail: [info@mecalux.es](mailto:info@mecalux.es) - [mecalux.es](http://mecalux.es)

**BARCELONA** - Tel. 932 616 902   **MADRID** - Tel. 916 888 333   **VALENCIA** - Tel. 961 590 302   **GIJÓN** - Tel. 985 178 000

#### ANDALUCÍA

##### CÓRDOBA

**Tel. 957 326 375**

C/ Astrónoma Cecilia Payne  
Parque Tecnológico de  
Rabanales (Rabanales 21)  
Edificio Centauro, módulo M2.9  
14014 Córdoba

##### 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

