



Sistemas eficientes de almacenamiento

MEMORIA DE PRODUCTO



PALETIZACION CONVENCIONAL
PALETIZACION CON NIVELES PICKING
ALTILLO SOBRE PALETIZACION

CONTENIDO

	Página
1. ALCANCE	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	2
2.1. Materiales	5
2.1.1. Aceros	5
2.1.2. Acabados	6
2.2. Elementos estructurales	7
2.2.1. Bastidores	7
2.2.2. Arriostramientos	7
2.2.3. Puntales	12
2.2.4. Componentes adicionales del bastidor	14
2.2.5. Elementos de separación	15
2.2.6. Largueros	15
2.2.7. Niveles de carga	20
2.2.8. Elementos opcionales	23
2.2.9. Altillo transitable diáfano	27
2.2.10. Elementos de fijación	33
3. INFORME TÉCNICO	35
4. CAPACIDADES DE CARGA	37
5. GARANTÍA	38
6. NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIONES	39
7. SERVICIOS POSVENTA	41

1. ALCANCE

Estanterías Record S.L., diseña y fabrica diversos tipos de estanterías metálicas y sistemas para almacenamiento conforme a la normativa específica aplicable. Consecuentemente, han de documentarse las especificaciones y características de cada línea de producto al objeto de que se tenga una visión sintetizada de los parámetros teóricos y elementos estructurales y funcionales que son considerados en cada solución particular.

La presente memoria tiene por objeto la descripción general del sistema de estanterías para PALETIZACIÓN CONVENCIONAL.

Se desarrolla un boceto de los componentes individuales del sistema y sus distintas posibilidades de combinación para la conformación de las estructuras que han de soportar las cargas de las mercancías almacenadas. También se describen los materiales usados en su fabricación y aquéllos otros complementarios que intervienen en la solución especificada sin transformación. Por último, se aporta una justificación normativa de los cálculos empleados en el diseño del producto y las capacidades portantes de sus principales elementos.

El alcance del presente informe no es exhaustivo, sino someramente descriptivo, al objeto de aportar una visión aproximada del funcionamiento general del sistema. No se pretende, por tanto, profundizar en un detalle técnico pormenorizado de toda la combinatoria de sus usos y componentes, que exceda los fines para los que ha sido concebido; su concepción tiene por tanto, un carácter más didáctico y justificativo y, por ello, no debe tenerse su contenido como una referencia absoluta y fiel sino indicativa.

El presente documento se ha editado estrictamente a los fines especificados anteriormente, tiene carácter privado y no puede ser objeto de transmisión, manipulación, reproducción o cesión de uso sin el permiso previo y expreso de Estanterías Record S.L., que se reserva todos sus derechos.

La información contenida en esta documentación puede verse afectada sin previo aviso por cambios relacionados con las características de fabricación de los artículos, por la obsolescencia técnica o funcional de algunos elementos que pueden ser sustituidos por otros o por otras modificaciones suficientemente justificadas que incidan directa o colateralmente en el contenido del texto facilitado.

2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El sistema de estanterías referido está constituido por la combinación adecuada de sus elementos estructurales según los condicionantes técnicos y funcionales de la utilidad prevista.

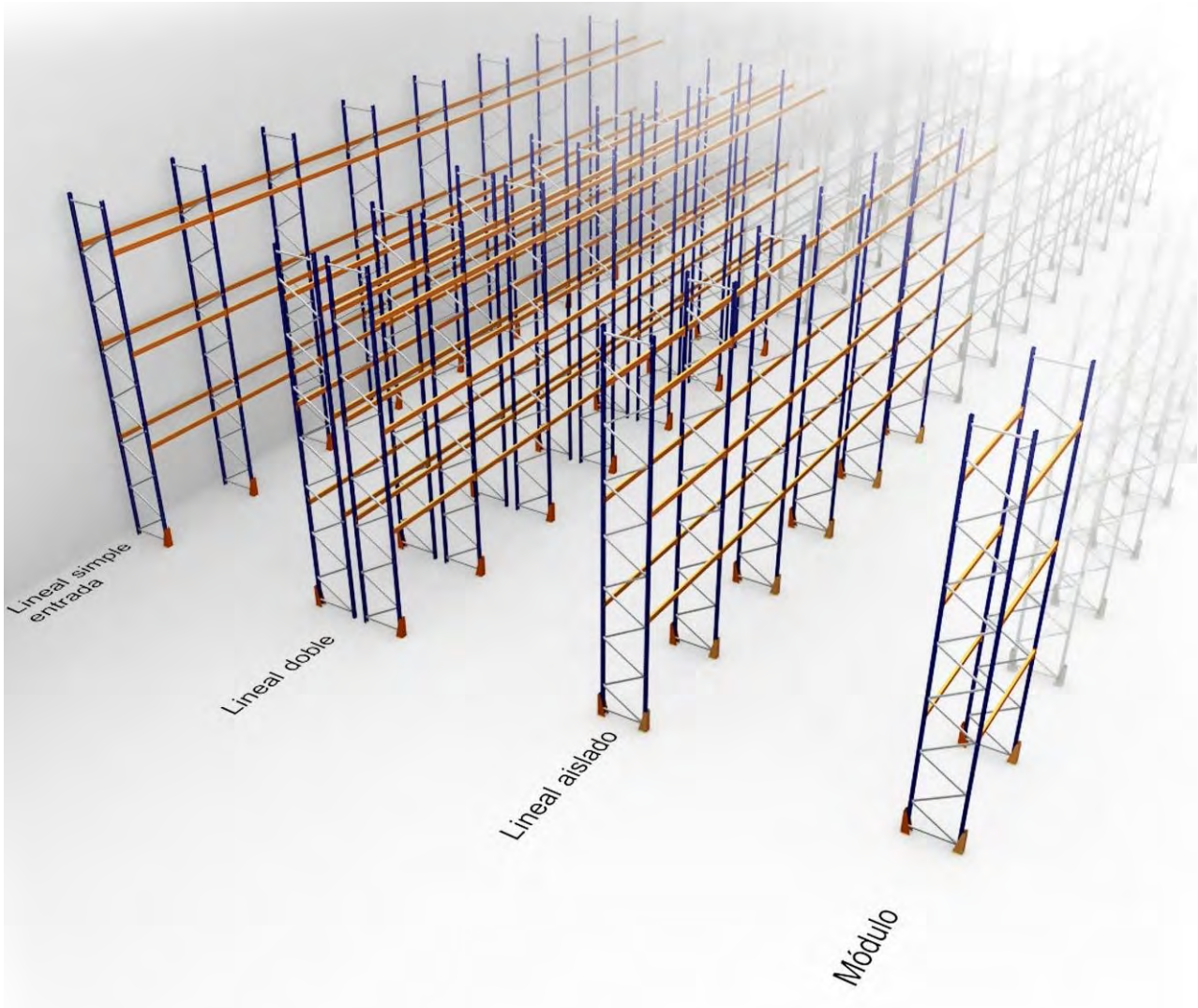
Los componentes básicos de la instalación son los bastidores y los largueros de carga. Más abajo se describirán con detalle éstos y algunos otros.

Los bastidores contiguos enfrentados están unidos entre sí por varios pares de largueros. Cada par de largueros constituye un nivel de carga o superficie donde se apoyan las mercancías.

El volumen contenido entre dos pares de largueros contiguos en altura [alveolo], delimita la carga máxima por nivel y el número y dimensiones de las unidades de carga admisibles.

El sistema estructural compuesto por dos bastidores y varios niveles de carga, se denomina módulo.

Los módulos se unen formando agrupaciones longitudinales simples o dobles, llamadas lineales. Los lineales simples, o perimetrales habitualmente adosados a las paredes del local, constituyen sistemas de estanterías de un acceso; dos cuerpos simples arriostrados, forman un cuerpo doble, es decir, una alineación de módulos de doble acceso.



Las alineaciones de cuerpos delimitan pasillos, cuya anchura vendrá determinada por las Normas aplicables, por lo medios de mantenimiento disponibles, por las dimensiones de las unidades de carga y por el modo de acceso a ellas.

Principales ventajas:

- Localización rápida y acceso directo e inmediato a cada paleta.
- Posibilidad de adaptación a necesidades cambiantes. La variedad de accesorios y configuraciones posibles permiten adecuar las estanterías para su uso con cualquier tipo de carga, tanto por peso como por volumen.

- Riguroso control sobre las mercancías almacenadas. Cada hueco se corresponde con una paleta accesible e identificable de forma selectiva; no hay necesidad de desplazar cargas para manipular las referencias precisas.
- Intenso flujo de rotación de stocks. La flexibilidad de uso ahorra tiempo y esfuerzo, al tiempo que se evitan errores en la gestión del almacén.
- El excelente diseño del ensamblaje de sus elementos estructurales facilita un rápido desmontaje y traslado o bien, su reconfiguración o ampliación según nuevas necesidades de almacenamiento.
- Aprovechamiento máximo del espacio vertical. La rápida y simple regulación de los niveles de carga permite el ajuste en altura de los volúmenes de la misma.
- Versatilidad de uso. Las posibilidades de configuración del sistema permite adaptar las estanterías para ser utilizadas de forma coordinada con cualquier tipo de maquinaria de manutención disponible en el almacén [transpaletas, carretillas elevadoras contrapesadas, retráctiles, trilaterales, etc.]
- La sustitución de componentes dañados es fácil e inmediata.
- Posibilita combinar en una misma instalación carga paletizada en los niveles superiores y carga manual [picking] en los inferiores; de esta manera la adaptación a distintos formatos, pesos y volumetrías de las cargas a almacenar es máxima.

El usuario ha de tener la seguridad de que su inversión nunca quedará obsoleta y que podrá evolucionar o desarrollarse según lo haga su propio negocio. Previo el oportuno estudio por parte de Estanterías Record, la instalación implementada podrá ser reconfigurada, ampliada o readaptada según condicionantes sobrevenidos o necesidades de ampliación o traslado.

El sistema de estanterías convencionales para carga paletizada tiene por objeto asegurar una óptima gestión de stocks y rentabilizar el almacén con una inversión contenida y proporcionada a los beneficios y ventajas que reporta.

El esquema siguiente ilustra la composición del diseño:



Con carácter opcional, y al objeto de aumentar la superficie y capacidad de almacenaje, sobre la estructura descrita se puede implementar un altillo diáfano transitable situado sobre los módulos de la instalación básica y al que se puede acceder mediante una escalera convenientemente situada. Este nivel se protege perimetralmente con barandillas en sus zonas expuestas, que pueden incluir a su vez puertas de acceso, pasamanos, zócalos y protecciones intermedias como dotación de elementos de seguridad. La ilustración que sigue muestra la composición descrita:



2.1. MATERIALES

Los perfiles están fabricados a partir de fleje de acero mediante procesos de punzonado, conformado en frío y tratamiento de pintura electrostática en tren continuo, fosfatado, recubrimiento anticorrosivo y secado al horno.

La capacidad portante de las estanterías viene determinada directamente por el tipo y calidad de acero empleado en su construcción, que establece la normativa aplicable, y por las características físicas y comportamiento de cada configuración ante los fenómenos de inestabilidad elástica de los elementos individuales y su combinación para formar estos sistemas estructurales.

2.1.1. Aceros

Dependiendo de los requerimientos estructurales de la solución concreta las calidades de los aceros utilizados para la fabricación de los distintos elementos, varían.

Todos los flejes decapados de acero utilizados para la fabricación de los perfiles están certificados en origen.

Dependiendo del uso al que será destinado el elemento, los valores nominales del límite elástico f_y oscilan entre 235 N/mm² y 355 N/mm², según la Norma EN 10025.

Los valores de la resistencia última a tracción f_u oscilan entre 360 N/mm² y 510 N/mm², según norma EN 10025.

Sus características mecánicas garantizadas son las siguientes:

Propiedad	Valor
Coefficiente de elasticidad	$E = 210000 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente de cizalladura	$G = E/2(1+\nu)$ N/mm ²
Coefficiente de poisson	$\nu = 0,3$
Coefficiente de expansión térmica lineal	$\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ }^\circ \text{C}$
Densidad	$\rho = 7850 \text{ Kg/m}^3$

Los elementos metálicos del sistema que se describe son de la clase A1 [M0], según certificación en origen, atendiendo al Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Los elementos con revestimiento cincado con espesor inferior a 100 micras presentan un comportamiento al fuego M1, clase Bs3d0, según norma UNE EN 13501-1:2007.

2.1.2. Acabados

El acabado superficial de todos los elementos no galvanizados, se consigue mediante la aplicación de pinturas siguiendo un proceso automatizado en tren continuo bicarril, con varias fases de tratamiento: limpieza, desengrase, fosfatado, recubrimiento anticorrosivo, proyección del pigmento y curado. Antes del pintado, las piezas se someten a un pretratamiento de desengrase mediante fosfatado y pasivado. La pintura utilizada es epoxi-poliéster termoendurecible, aplicada mediante proyección electroestática robotizada e inmediata polimerización por estufado a 200° durante 15 minutos.

El recubrimiento obtenido, de aproximadamente 65 micras de espesor y aspecto brillante y uniforme, presenta una alta resistencia al impacto, la erosión y la corrosión, así como un comportamiento al fuego M1, según norma UNE 23.727-90, certificada en origen, y ensayo conforme a las normas UNE EN 13823:2002 y UNE EN ISO 11925-2:2002, clasificación según UNE EN 13501-1:2007 B-s2d0, ambas certificadas en origen. Sus características mecánicas ensayadas son las que se relacionan seguidamente:

Propiedad	Norma	Resultado
Brillo	ISO 2813	84
Adherencia	ISO 2409	GTO
Impacto directo e inverso	ISO 6272	70 cm
Embutición	ISO 1520	7 mm
Doblado cilíndrico	ISO 1519	5 mm
MEK	IC-101	100 DF
Horas de niebla salina		500

Los elementos verticales están pintados en color azul RAL 5003 y los elementos horizontales en color naranja RAL 2009.

El resto de materiales auxiliares empleados en la fabricación de los elementos del sistema, al igual que las pinturas, son seleccionados de acuerdo a las especificaciones y requerimientos de la normativa sectorial aplicable y sometidos continuamente a los controles e inspecciones establecidos en los procedimientos de aseguramiento y gestión de la calidad, ISO 9001:2008, certificados para el proceso productivo y de recepción de materiales.

2.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

2.2.1. Bastidores

Los bastidores son los elementos verticales básicos de la estructura. Cada bastidor consta de dos puntales unidos por un arriostramiento de perfiles transversales y horizontales armados con tornillos DIN 931 M8x65, calidad 8.8. Los tornillos son de acero de alta resistencia y están dotados de tuercas de seguridad autoblocantes DIN 985, con arandelas de teflon incorporadas para evitar que cedan con el uso.



Altura (mm)	Fondo [mm]
2000	500
2500	600
3000	800
3500	900
4000	1000
4500	1100
5000	1200
5500	1300
6000	1400
6500	1500
7000	
7500	
8000	
8500	
9000	
9500	
10000	
10500	
11000	
11500	
12000	

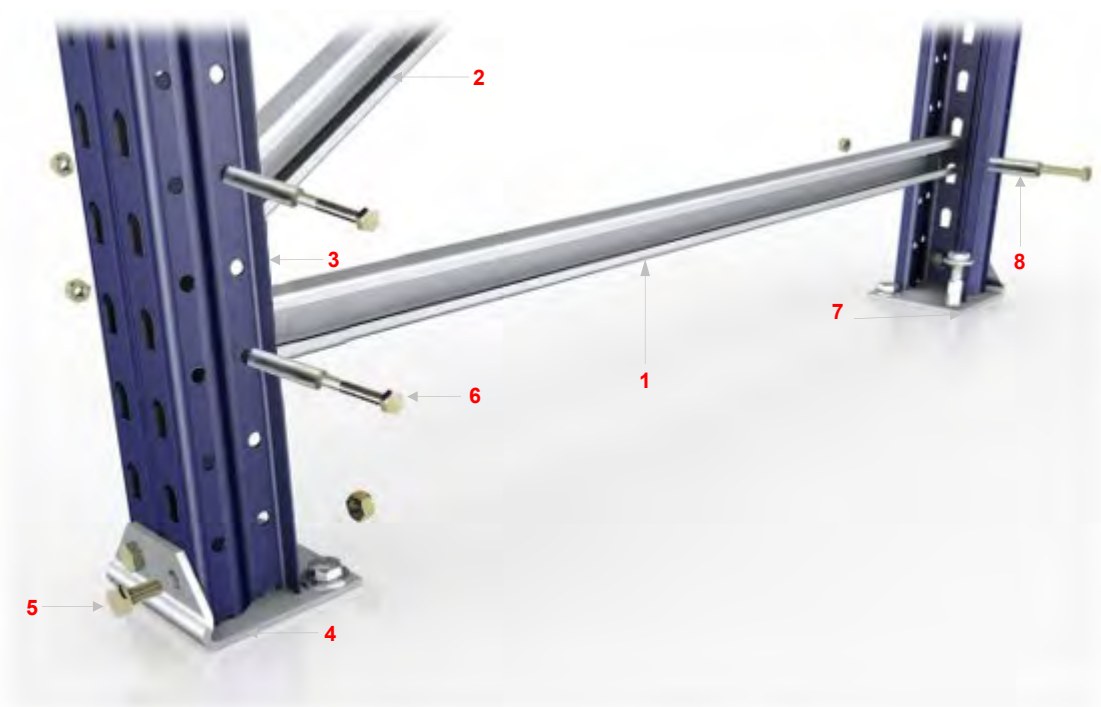
Esta estructura soporta la carga axial de compresión en condiciones de servicio y la transmiten al suelo. Asimismo, está sometido al empuje transversal provocado por las fuerzas mecánicas del sistema.

2.2.2. Arriostramientos o celosías

Perfiles de acero de calidad mínima garantizada DC01, pudiendo utilizar calidades superiores DC03 y DC04 según Norma UNE EN 10130. Su sección es en forma de C y sus dimensiones son 40x28x9,2 mm; están perforados en sus extremos por un taladro de 9 mm de diámetro. Su longitud depende del fondo del bastidor.

Los arriostramientos horizontales y diagonales están convenientemente triangulados. La intersección del elemento horizontal y diagonal, así como las intersecciones entre dos diagonales se fijan a los puntales mediante tornillos DIN931 M8x65 o M8x90 con tuerca autoblocante DIN 985 M8.

La siguiente ilustración muestra un detalle del inicio de la estructura arriestrada.



Nº	Descripción
1	Transversal
2	Diagonal
3	Puntal
4	Placa base

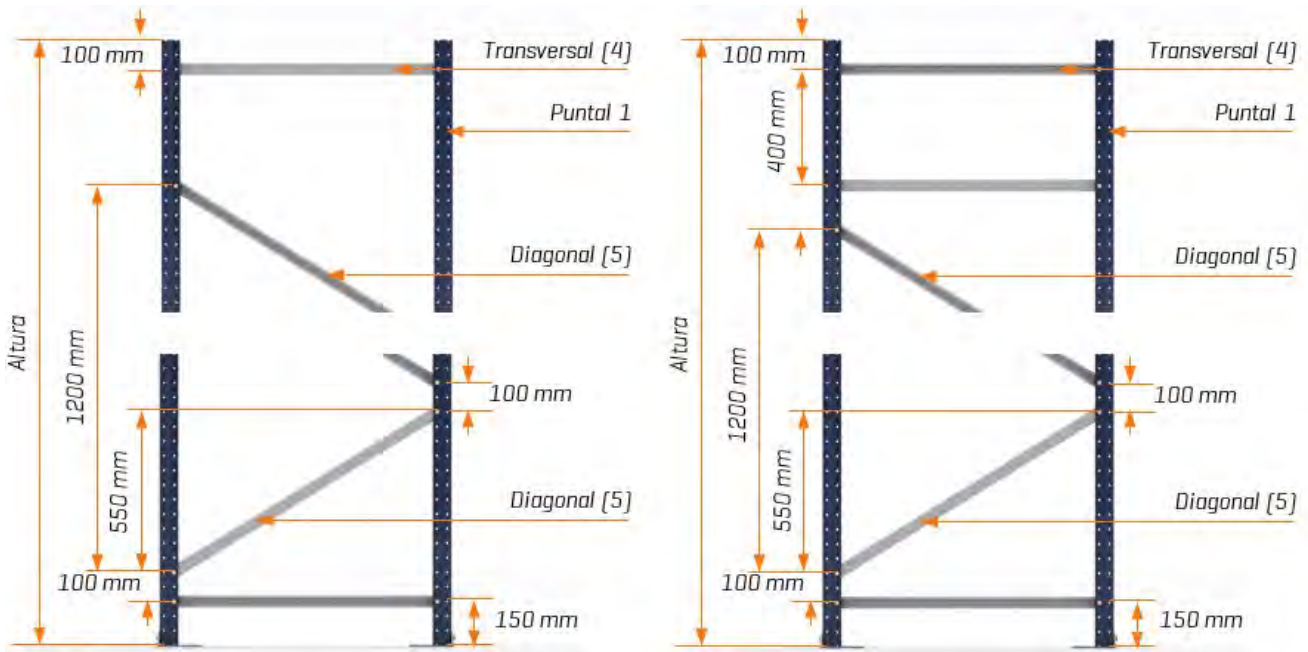
Nº	Descripción
5	Tornillo 10x20
6	Tornillo 8x65 / 8x90 (*)
7	Tornillo de anclaje
8	Casquillo de ajuste

[*] Fijación con tornillo métrica M8x90 sólo cuando el bastidor está compuesto por puntales 100 63, el resto de ensamblajes se realiza con tornillería M8x65

La distancia entre arriostramientos diagonales es fija para todos los bastidores, 550 mm, dando una longitud del plano de celosía más largo h_p de 1100 mm. El ángulo entre los elementos, en general, oscila de 20° a 70°.

Los extremos libres de los perfiles horizontales y diagonales (donde no existen intersecciones) se atornillan a los puntales. Como complemento para evitar la holgura, entre arriostramiento y puntal, se utilizan los casquillos de ajuste. Son piezas rectangulares huecas de 14x14 mm y 51 mm de longitud, que hacen de tope entre el arriostramiento y el puntal.

En el siguiente esquema se ilustra la disposición de elementos de la composición descrita, así como sus cotas y detalle de montaje para cada altura de bastidor:



Esquema de montaje tipo 1

Esquema de montaje tipo 2

La tabla adjunta muestra los componentes de las celosías para cada una de las alturas detalladas.

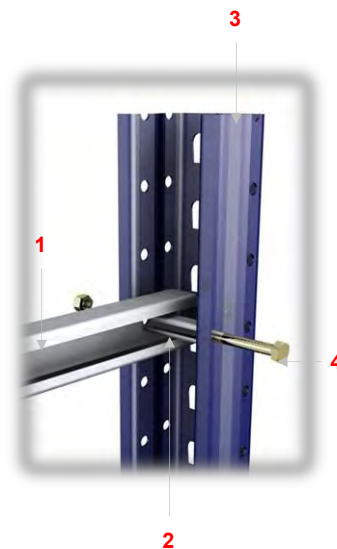
Altura (mm)	Esquema montaje	Puntales Und.	Placas base Und.	Torn. Placas Und.	Casquillos Und.	Transversales Und.	Diagonales Und.	Torn. Bast. [*] Und.
2000	1	2	2	4	8	2	2	8
2500	1	2	2	4	10	2	3	10
3000	1	2	2	4	12	2	4	12
3500	1	2	2	4	12	2	4	12
4000	1	2	2	4	14	2	5	14
4500	1	2	2	4	16	2	6	16
5000	1	2	2	4	18	2	7	18
5500	2	2	2	4	20	3	7	20
6000	2	2	2	4	22	3	8	22
6500	1	2	2	4	22	2	9	22
7000	1	2	2	4	24	2	10	24
7500	2	2	2	4	26	3	10	26
8000	2	2	2	4	28	3	11	28
8500	1	2	2	4	28	2	12	28
9000	1	2	2	4	30	2	13	30
9500	1	2	2	4	32	2	14	32
10000	2	2	2	4	34	3	14	34
10500	1	2	2	4	34	2	15	34
11000	1	2	2	4	36	2	16	36
11500	1	2	2	4	38	2	17	38
12000	2	2	2	4	40	3	17	40

[*] Longitud variable en función del tipo de puntal

A continuación, se muestra un detalle de la unión donde se aprecia la necesidad de utilización de los casquillos descritos anteriormente.

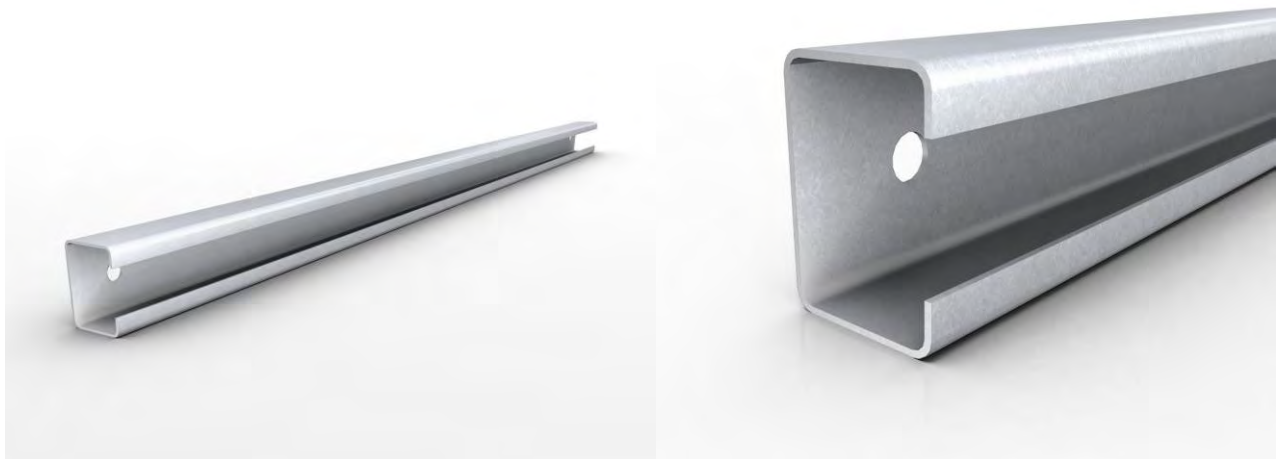
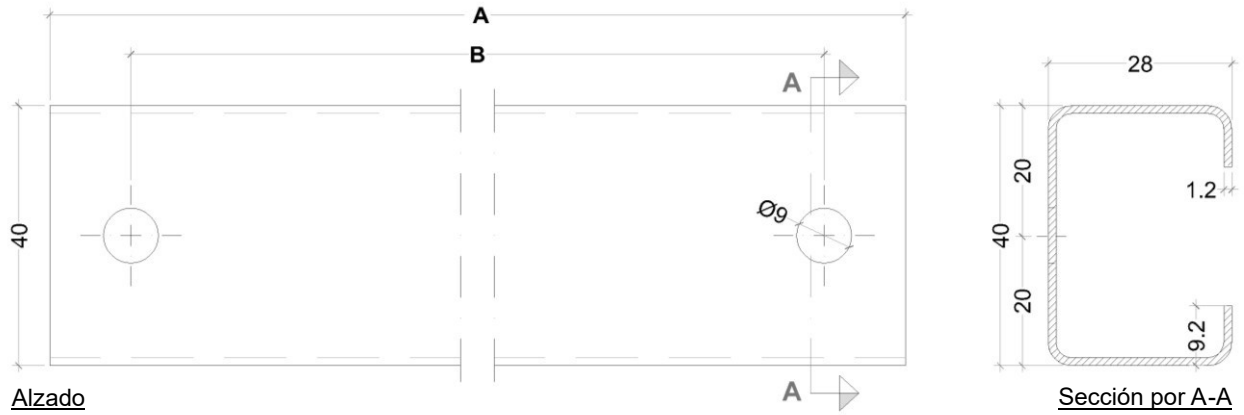
Nº	Descripción
1	Transversal
2	Casquillo de ajuste
3	Puntal
4	Tornillo 8x65 / 8x90 (*)

Detalle de los elementos arriostrados



[*] Fijación con tornillo métrica M8x90 sólo cuando el bastidor está compuesto por puntales 100 63, el resto de ensamblajes se realiza con tornillería M8x65

Detalle de cotas de diagonales y transversales:


Diagonal / transversal

Fondo bastidor	Diagonales [mm]			
	Puntal 80 63/100 63		Puntal 100 100	
	A	B	A	B
500	730	680	693	643
600	793	743	750	700
800	940	890	889	766
900	1021	791	966	824
1000	1105	1055	1048	998
1100	1191	1141	1133	1083
1200	1280	1230	1220	1170
1300	1370	1320	1309	1259
1400	1462	1412	1400	1350
1500	1554	1504	1492	1442

Fondo bastidor	Transversales (mm)			
	Puntal 80 63/100 63		Puntal 100 100	
	A	B	A	B
500	450	400	383	333
600	550	500	483	433
800	750	700	683	633
900	850	800	783	733
1000	950	900	883	833
1100	1050	1000	983	933
1200	1150	1100	1083	1033
1300	1250	1200	1183	1133
1400	1350	1300	1283	1233
1500	1450	1400	1383	1333

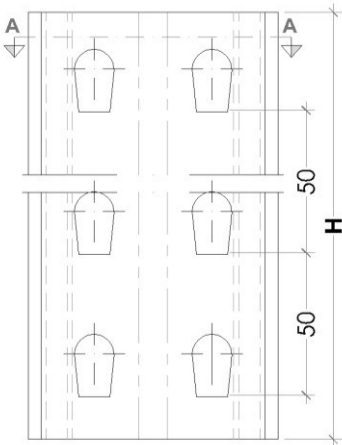
2.2.3. Puntales

Perfiles de acero laminado en caliente, S235JR a S355JR según norma EN 100252:2004 y perfilado en frío, de sección abierta en forma de "C", con el espesor adecuado a la carga que han de soportar.

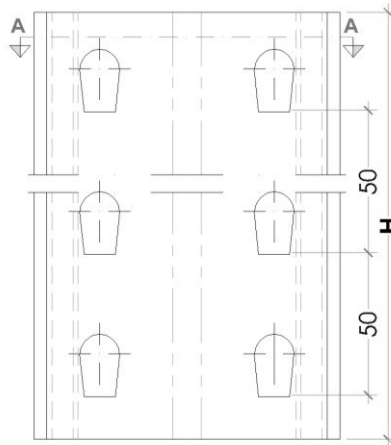
En su cara frontal se encuentran dos alineaciones de orificios con un paso de 50 mm, que sirven de alojamiento para el encastre del conector del larguero de carga. En cada lateral poseen dos filas de taladros enfrentados de 9 mm, de diámetro y con un paso de 50 mm, igualmente. Estas perforaciones sirven para fijar los arriostramientos descritos.

Según se ha especificado, los calados de los puntales permiten graduar los niveles de carga cada 50 mm.

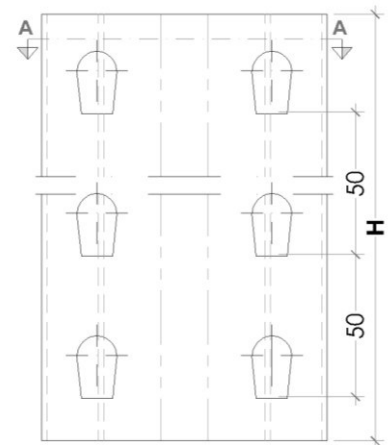
Para un correcto comportamiento frente a la abolladura, cada elemento plano sometido a compresión está debidamente rigidizado. El perfil tiene nueve pliegues longitudinales que le confieren una gran resistencia frente a los fenómenos descritos; estos pliegues están especialmente estudiados para que su inercia según su anchura, longitud y espesor, confieran a la estructura la rigidización suficiente para las condiciones de servicio a las que se va a someter.



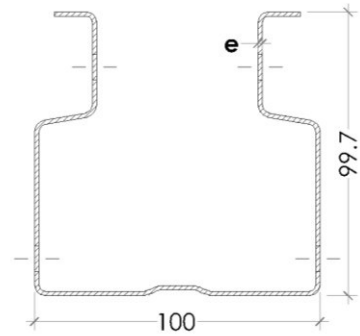
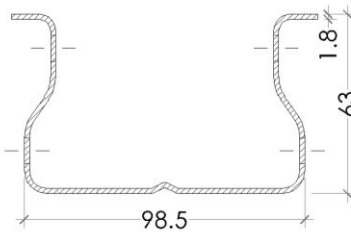
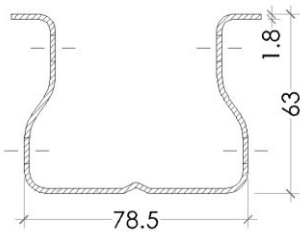
Planta Puntal 80 63



Planta Puntal 100 63



Planta Puntal 100 100



Planta Puntal 80 63 Planta Puntal 100 63 Planta Puntal 100 100 e = 1.5 / 1.8 / 2.0 mm



Detalle puntal 80 63, 100 63 y 100 100

2.2.4. Componentes adicionales del bastidor

Cada puntal está provisto de un pie metálico o placa base especialmente diseñado para transmitir la tensión de la carga a la solera y controlar los fenómenos de punzonamiento o asentamiento del hormigón. En ello influye asimismo las dimensiones y características del hormigón de la losa.



Puntal 80 63 con placa base



Puntal 100 63 con placa base



Puntal 100 100 con placa base

La superficie de apoyo de las estanterías deberá ser siempre de la calidad y resistencia necesarias para soportar las cargas máximas a las que se someterá con el uso previsto. Estas presiones son admisibles para hormigones de calidad H-200 [resistencia característica de 200 Kg/cm²] o superior, armados con malla metálica de 150x150 mm, diámetro 4 mm, con un espesor mínimo de 150 mm.

Asimismo, ha de tener un perfecto nivelado, imprescindible para el correcto aplomado de los elementos verticales. Para ello, el desnivel máximo admisible entre cualquier punto de la losa no excederá de ± 10 mm.

Por último, entre el pie metálico y el suelo se coloca, donde se requiera según el estado de la losa, una placa de nivelación para corregir los desniveles del suelo, aplomando el bastidor



2.2.5. Elementos de separación

Separadores de bastidor. Unen entre sí los lineales dobles de estanterías y contribuyen a rigidizar la estructura ante fenómenos de inestabilidad mecánica. Se fijan a los puntales de los bastidores mediante cuatro tornillos M8x15.

Distanciadores de pared. Fijan a la pared los lineales simples de estanterías. Están compuestos por un separador de bastidor y un anclaje a pared, ensamblados mediante tornillos M8x15; se unen a la pared mediante tacos y tornillos tirafondos. Su empleo es opcional y asimismo contribuyen a la estabilidad general de la instalación.



Separador de bastidor



Distanciador de pared

Longitud nominal separadores / distanciadores Mn [mm]

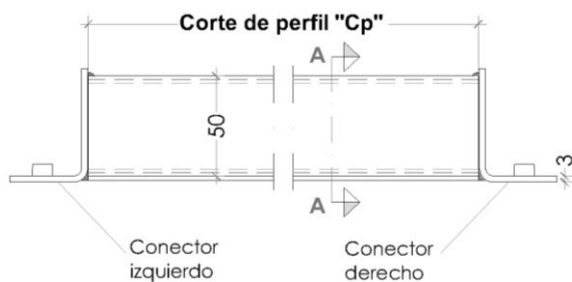
100	400	700	1000	1300
150	450	750	1050	1350
200	500	800	1100	1400
250	550	850	1150	1450
300	600	900	1200	1500
350	650	950	1250	

2.2.6. Largueros

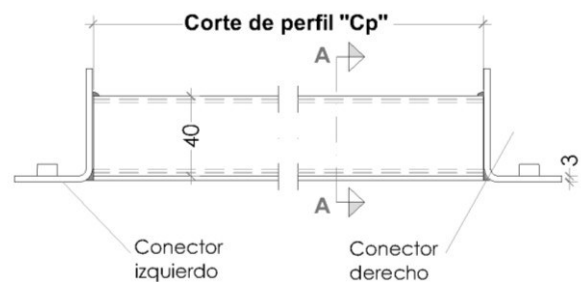
Son los elementos horizontales que soportan la carga y constituyen, junto con los bastidores, los componentes estructurales básicos del sistema de almacenaje para paletización convencional.

Dependiendo del producto a almacenar y la forma de acceso a la estantería para su manipulación, se distinguen varios tipos de largueros para los módulos básicos del sistema:

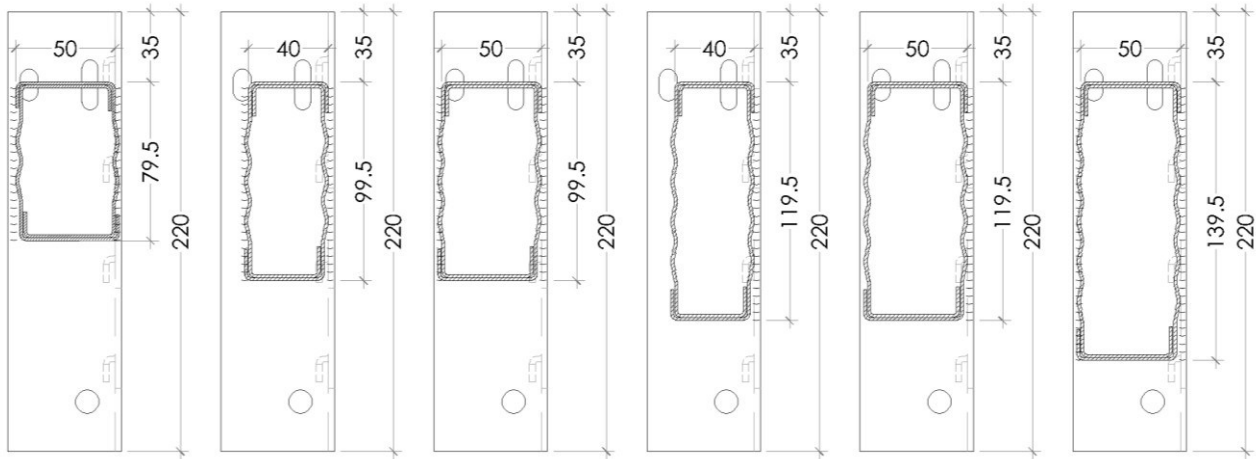
Larguero convencional. Conformado con dos perfiles "C" ensamblados formando una estructura tubular que se encastra igualmente a los bastidores mediante dos conectores laterales unidos en sus extremos mediante soldadura de alta resistencia. Este elemento está disponible en varias secciones, dependiendo del peso, uniformemente repartido, que ha de soportar el nivel de carga compuesto por cada par de largueros.



Planta largueros 80, 100, 120, 140x50



Planta largueros 100, 120x40



Perfil A-A
Larg. 80x50

Perfil A-A
Larg. 100x40

Perfil A-A
Larg. 100x50

Perfil A-A
Larg. 120x40

Perfil A-A
Larg. 120x50

Perfil A-A
Larg. 140x50



Detalle sección 80



Detalle sección 100

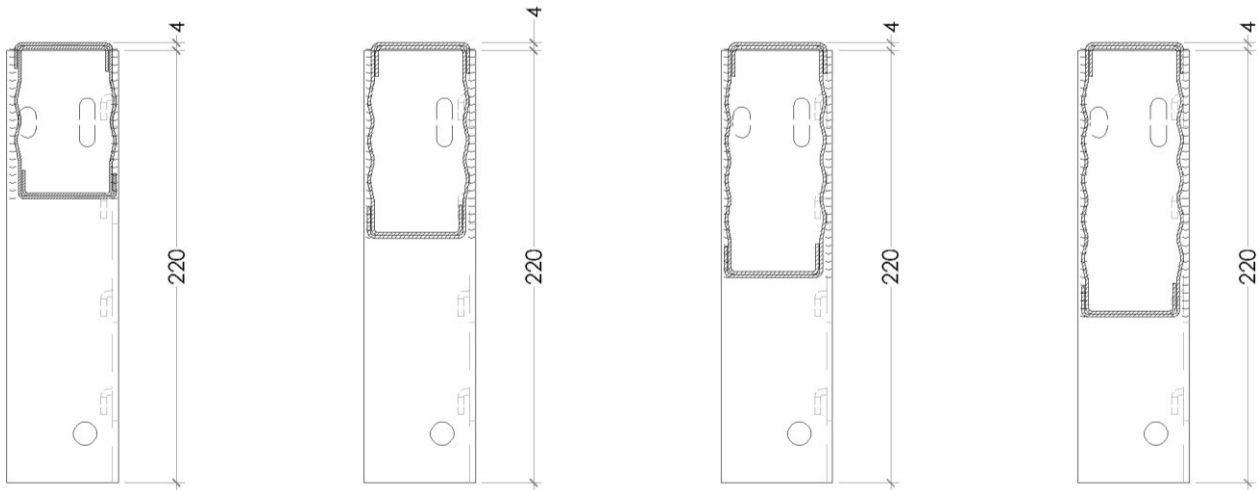


Detalle sección 120

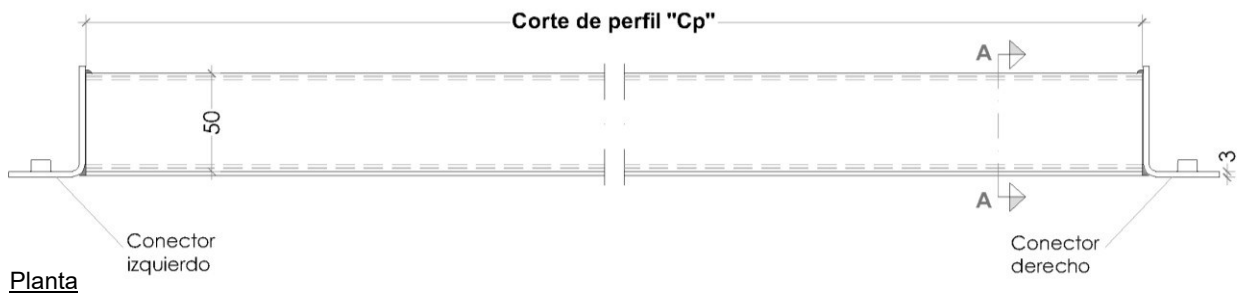


Detalle sección 140

Larguero altillo. Conformado con dos perfiles "C" ensamblados formando una estructura tubular que se encastra igualmente a los bastidores mediante dos conectores laterales unidos en sus extremos mediante soldadura de alta resistencia. Igualmente están disponibles en diferentes secciones para su elección según los requerimientos de la carga. Se utilizan cuando es necesario que el larguero y el conector coincidan en su cota superior para quedar enrasados.



Perfil A-A Perfil A-A Perfil A-A Perfil A-A Larg.80x50 Larg.100x50 Larg.120x50 Larg.140x50



Planta



Detalle sección 80



Detalle sección 100

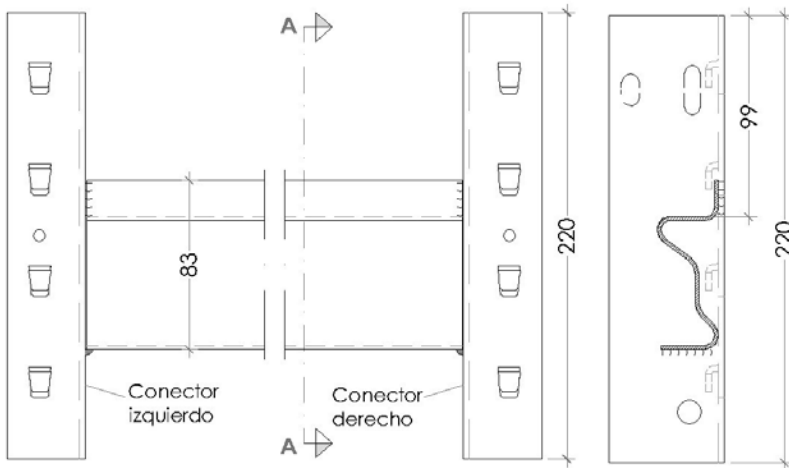
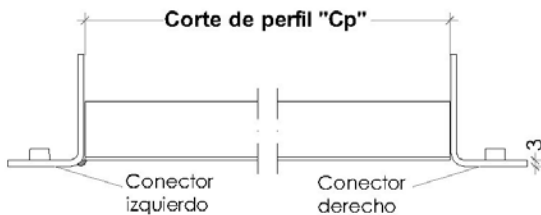


Detalle sección 120



Detalle sección 140

Larguero Z80. Está conformado con un perfil de sección en forma de "Z" en cuyos extremos se sueldan dos conectores para su ensamblaje al puntal del bastidor. Se utilizan en las configuraciones convencionales de este tipo de estantería que requieran la colocación de una superficie diáfana, que sirva de apoyo directo de la mercancía a almacenar. El sistema de manipulación de las unidades de carga es manual. El tipo de perfil a utilizar se escoge en función del peso, uniformemente repartido, que ha de soportar el nivel de carga compuesto por cada par de largueros. Este larguero se presenta en una longitud nominal máxima de 2700 mm.


Alzado
Sección A-A

Planta
Longitudes largueros (mm)

Medida nominal [Mn]	Corte de perfil [Cp]
1350	1350
1900	1903
2300	2303
2710	2703
3350	3350
3650	3650
3950	3950

Fundamentalmente, los largueros están sometidos a fenómenos de flexión y pandeo lateral. Para un correcto funcionamiento frente a la abolladura, cada elemento plano está debidamente rigidizado en todas sus zonas comprimidas. De no ser así, podría fallar debido a esfuerzos cortantes, momentos flectores o a combinaciones de ambos. Para conseguir mayor rigidez y resistencia, los largueros tubulares están provistos de unas nervaduras longitudinales en toda su extensión.

Los largueros admiten una deformación máxima de un ducentésimo de su longitud total atendiendo a la Norma EN 15620.

El ensamblaje de los largueros al bastidor se efectúa mediante el conector de largueros. Esta pieza transmite la carga del larguero al bastidor. Es un perfil conformado en frío de dimensiones 29x28x3 mm; se une al larguero mediante una soldadura robotizada, al objeto de obtener una unión muy rígida que cumple los más exigentes coeficientes de seguridad sobre valores de tracción para la función prevista.



La fijación al bastidor se realiza con cuatro salientes de 11 mm cada uno, efectuados en el conector que se encastran en los huecos correspondientes del bastidor. Este tipo de unión está específicamente diseñada para transmitir correctamente los empujes de la carga de servicio minimizando los esfuerzos del sistema, autocentrando las compresiones para evitar los riesgos de tensiones de cortadura.

Los conectores, una vez fijados al bastidor, son bloqueados por los pernos de seguridad, evitando desplazamientos verticales del elemento. No tiene, por tanto, misión resistente sino de fijación y evitación de movimientos provocados por empujes externos, fundamentalmente al maniobrar en un alveolo.

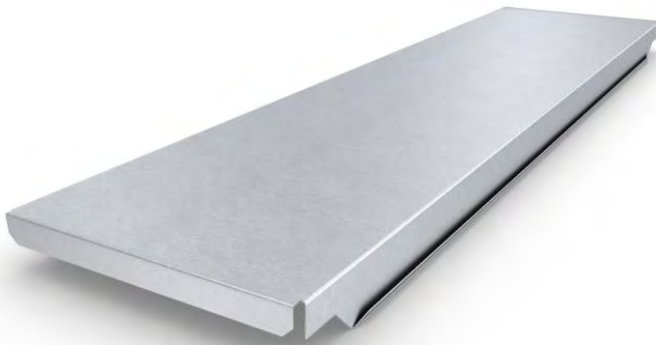
El sistema de ensamblaje descrito aporta una gran versatilidad de uso, minimizando los tiempos de manipulación de montaje-desmontaje, con una gran solidez y estabilidad longitudinal del conjunto.

2.2.7. Niveles de carga

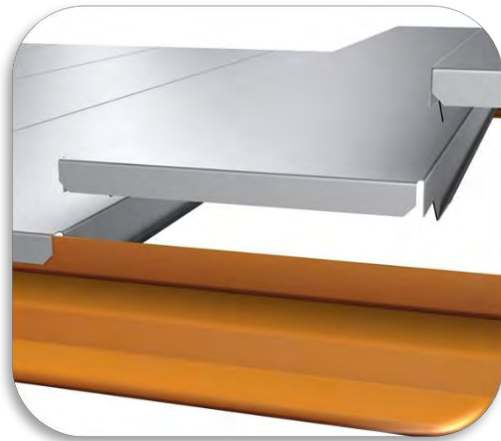
Cuando el acceso a las unidades de carga es manual, los largueros han de servir de apoyo de la superficie donde se van a disponer los materiales almacenados. A este respecto existen dos opciones dependiendo del peso a soportar.

Nivel picking Z80. Compuesto por dos largueros Z80, se utiliza cuando la mercancía a almacenar se manipula de forma manual y el nivel no requiere soportar una carga elevada. En lo referente a la superficie de carga, básicamente existen dos opciones:

Paneles metálicos: Sobre los largueros se apoyan transversalmente unos paneles metálicos galvanizados, diseñados al efecto. Disponen de unas pestañas laterales machihembradas para que el conjunto de paneles de un nivel actúe como una superficie continua, mejorando su comportamiento y aumentando su capacidad de carga. Este sistema es más recomendable al aportar indudables ventajas respecto del que se describe más abajo: no es preciso la utilización de soportes, puesto que los propios paneles controlan el posible pandeo lateral de los largueros; su manipulación es más simple, cómoda y flexible; al ser material metálico, no se ve alterado por los efectos característicos que el paso del tiempo, o el contacto con humedades causan sobre el aglomerado; presentan un mayor grado de dureza ante abrasiones, golpes, etc.; aumentan la capacidad portante del sistema, toda vez que el peso de la superficie metálica es mucho menor que el de la madera. Están disponibles en un largo de 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1.000 mm, y en un ancho de 100 y 200 mm.



Panel metálico galvanizado

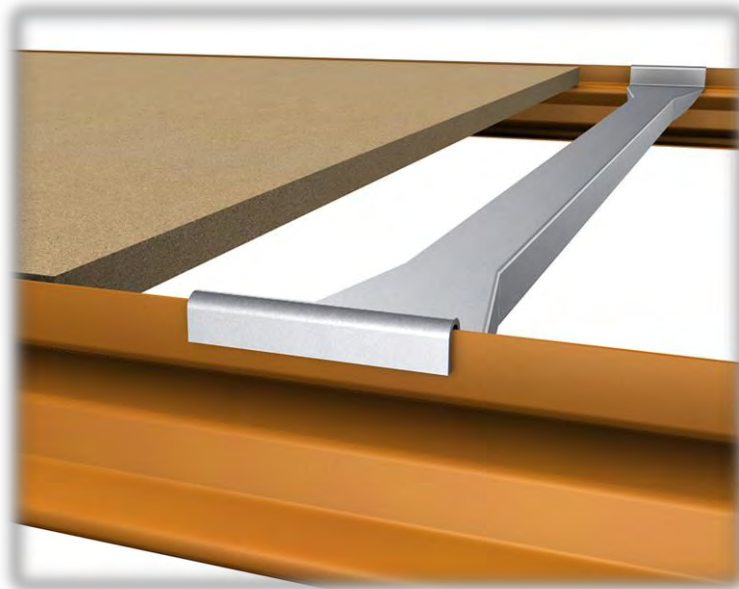


Detalle posicionamiento en larguero Z

Tableros de aglomerado con soportes. Apoyados sobre las acanaladuras de los largueros se disponen los tableros de las medidas adecuadas a la superficie a cubrir. Debido al fenómeno de pandeo lateral de los largueros ocasionado por la compresión de la carga, el tablero puede ceder o salirse de su alojamiento, provocando la caída de los materiales almacenados. Para evitar este problema, y también el pandeo del propio tablero, resulta imprescindible la utilización de soportes de tablero, en número suficiente para controlar los efectos descritos. Este elemento conecta ambos largueros, rigidizando la estructura, al tiempo que contribuye por sus propias cualidades resistentes, a aumentar la capacidad portante de la estantería.

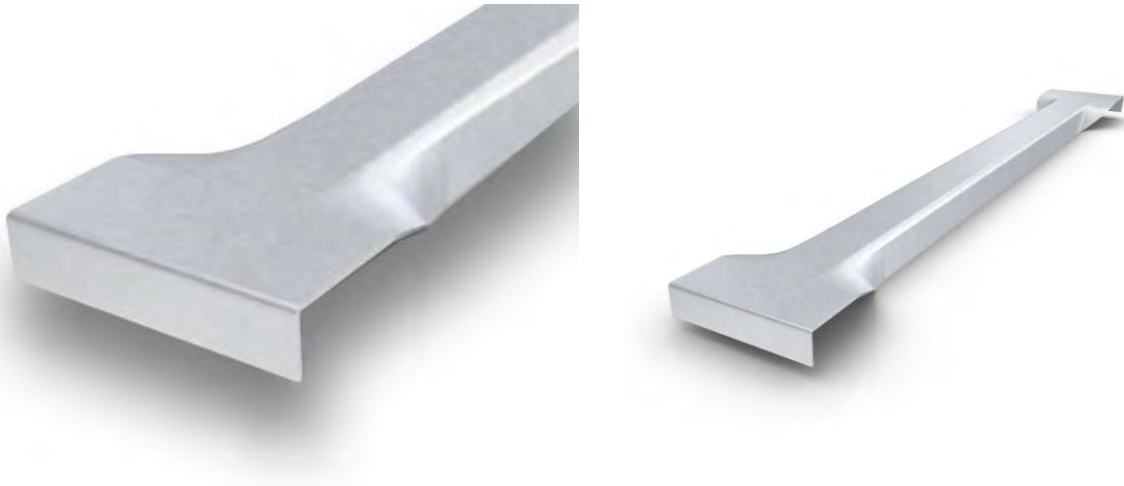


Soporte de tablero para larguero Z



Detalle nivel Picking Z-80 con soportes y aglomerado

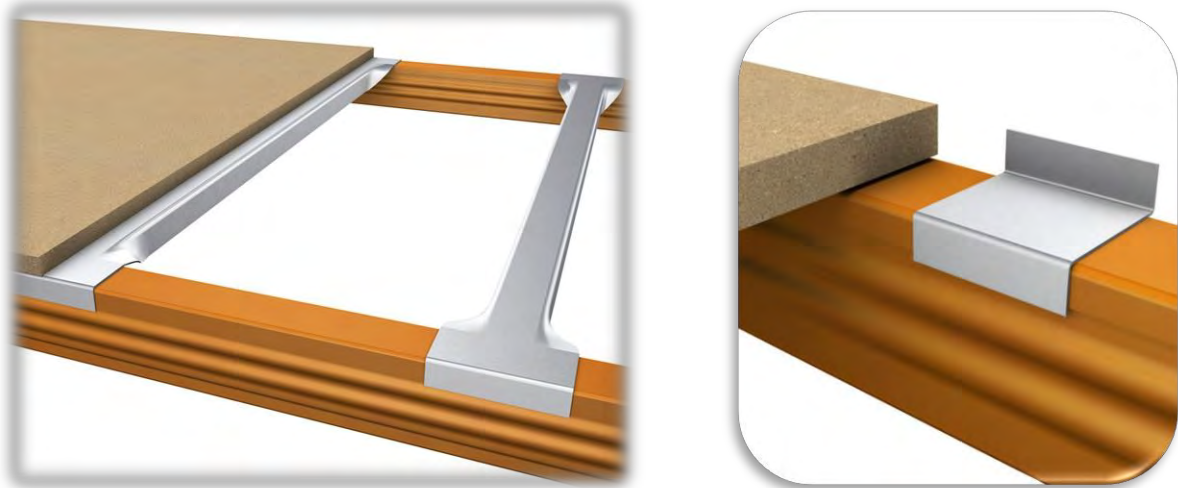
Nivel picking convencional 80. Compuesto por dos largueros convencionales, se utiliza cuando la mercancía a almacenar se manipula indistintamente de forma manual o mediante maquinaria y el nivel requiere soportar una carga elevada. En lo referente a la superficie de carga, principalmente se opta por tableros de aglomerado. Para evitar el riesgo de pandeo lateral de los largueros descrito anteriormente, así como el pandeo del propio tablero, resulta imprescindible la utilización de soportes de tablero, en número suficiente para controlar dicho efecto. Este elemento conecta ambos largueros, rigidizando la estructura, al tiempo que contribuye por sus propias cualidades resistentes, a aumentar la capacidad portante de la estantería.



Soporte de tablero para larguero convencional

Ambos tipos de soportes están disponibles en largos de 400 a 1.200 mm, cada 100 mm.

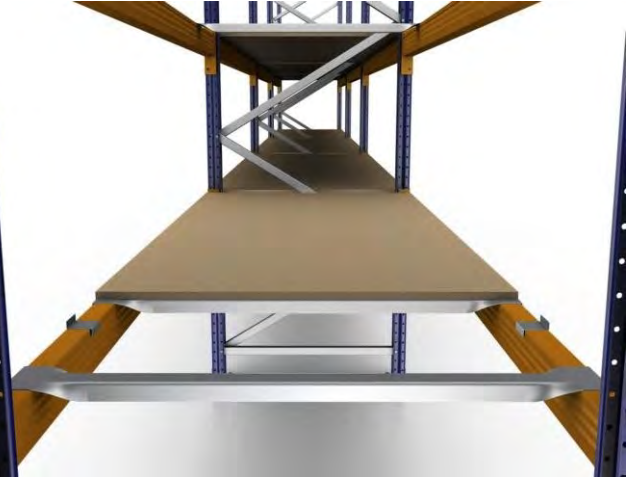
Asimismo, en los niveles de picking convencional se incluyen además topes retenedores para el tablero, con el fin de evitar posibles desplazamientos de la superficie debido al rozamiento durante la manipulación de las mercancías. Normalmente se disponen cuatro unidades por tablero.



Detalle nivel Picking convencional con soporte y tope retenedor



Nivel Picking Z80 con paneles metálicos

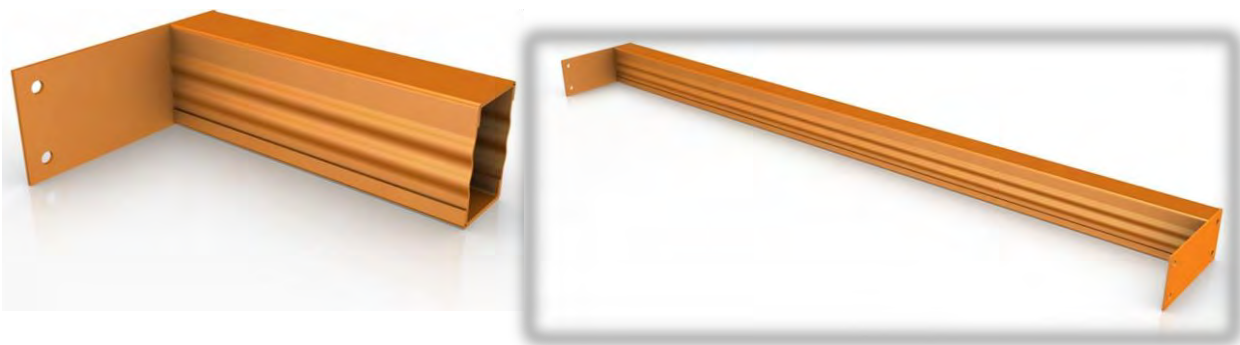


Nivel Picking convencional 80

2.2.8. Elementos opcionales

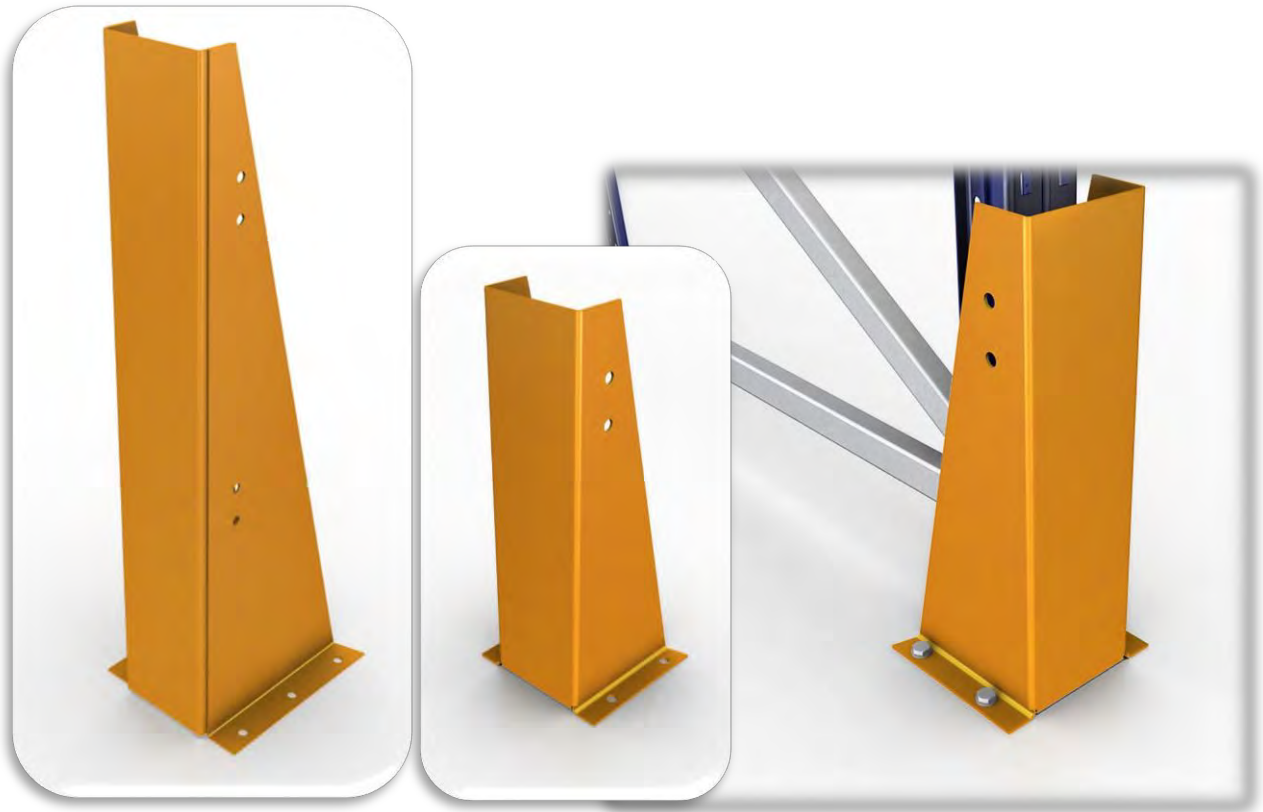
El sistema de estanterías para carga paletizada dispone de una amplia gama de accesorios y elementos específicamente diseñados para integrarse en el modelo descrito y cubrir necesidades diversas en función de condicionantes particulares de uso. Seguidamente se describen algunos:

Larguero tope paleta. Conformado con dos perfiles “C” ensamblados formando una estructura tubular, a cuyos extremos se fijan dos pletinas mediante soldadura de alta resistencia. Se une a los bastidores mediante tornillos M8x15. Se utiliza como tope en la parte posterior para facilitar la maniobra de posicionamiento de la carga. Sus medidas de largo coinciden con las de los largueros convencionales.



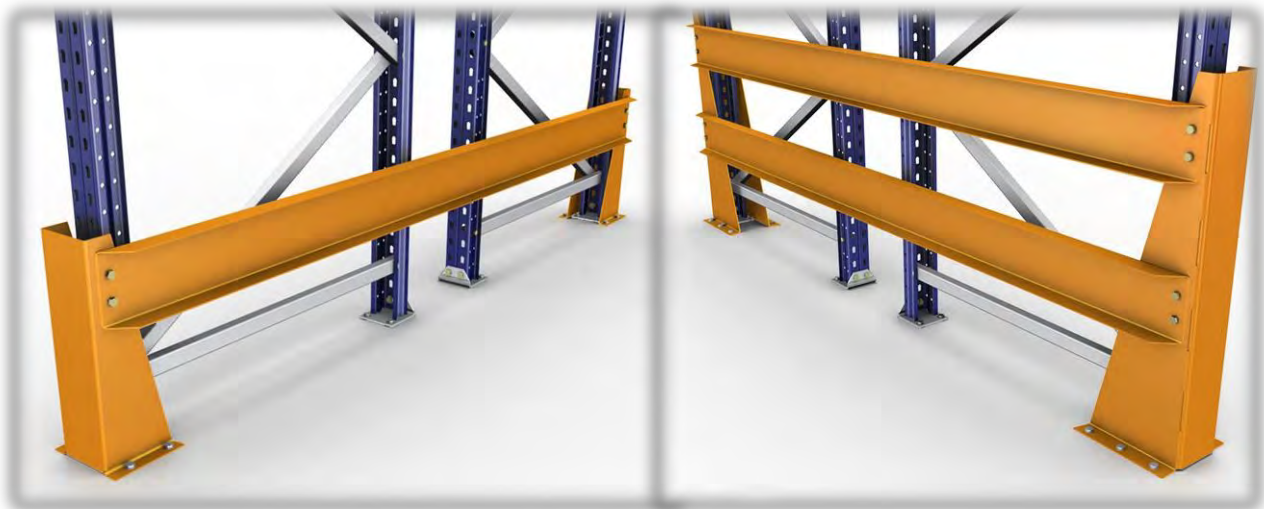
Detalle larguero tope paleta

Protector de puntal. Diseñado en función de las dimensiones de los diversos puntales para protegerlos de posibles golpes accidentales con la maquinaria de trabajo. Se colocan en la base del puntal, alojándolo en su interior. Se fija al suelo mediante cuatro o seis tornillos de anclaje, según su altura. Está conformado en chapa de 3 mm, calidad DC01.



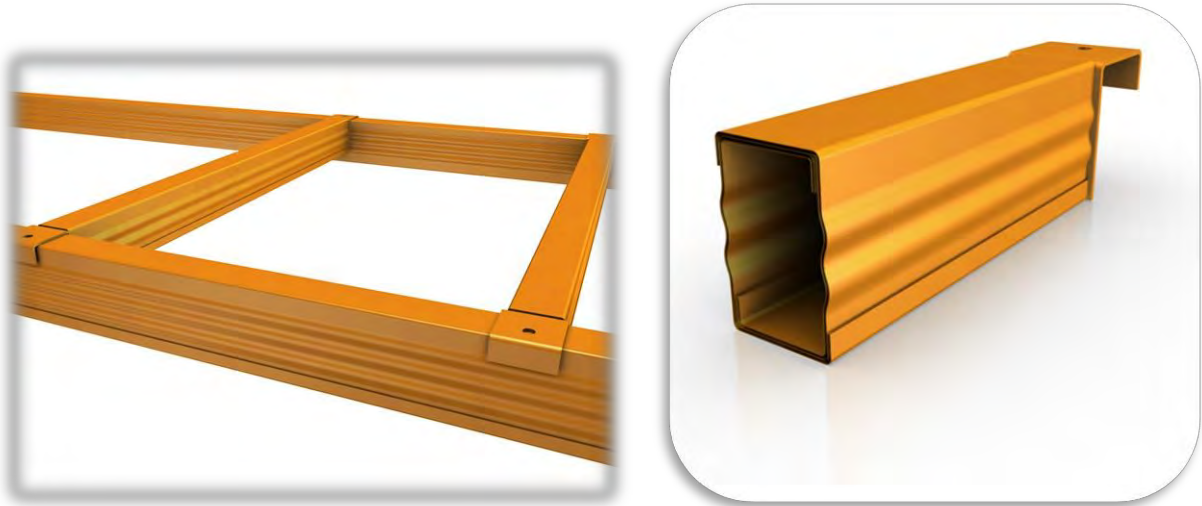
Protector H 1000 / H 500 mm. Detalles y posicionamiento

En los extremos de lineales simples, dobles o donde los laterales de los bastidores queden expuestos a posibles impactos de los medios de manutención utilizados, se colocan unas protecciones integrales, compuestas por un par de protectores de puntal, unidos mediante uno o dos perfiles en U (dependiendo de la altura del protector) de acero laminado en frío, con perforaciones para fijarse a los protectores mediante tornillería M10x20. De esta manera se dispone de una contención de gran solidez ante posibles golpes en los giros de las carretillas.



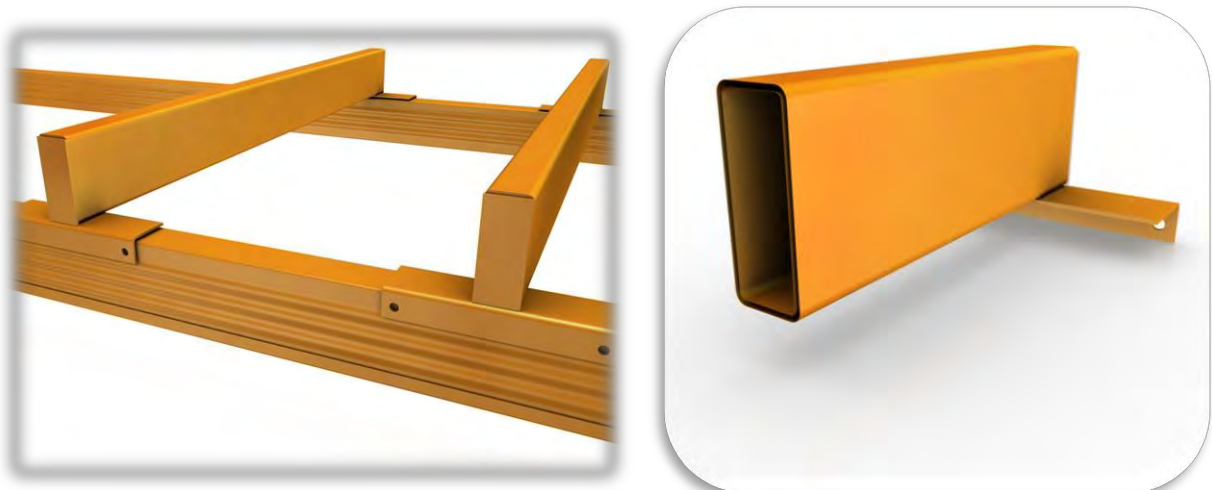
Detalle protección integral con uno y dos perfiles

Soporte de paleta. Conformado con dos perfiles "C" ensamblados formando una estructura tubular, a cuyos extremos se fijan dos enganches mediante soldadura de alta resistencia. Se colocan sobre los largueros convencionales y sirven de apoyo a las unidades de carga cuando estas son de dimensiones variables, permitiendo mayor flexibilidad en la distribución de las paletas sobre el nivel.



Soporte de paleta. Detalle de posicionamiento y sección transversal

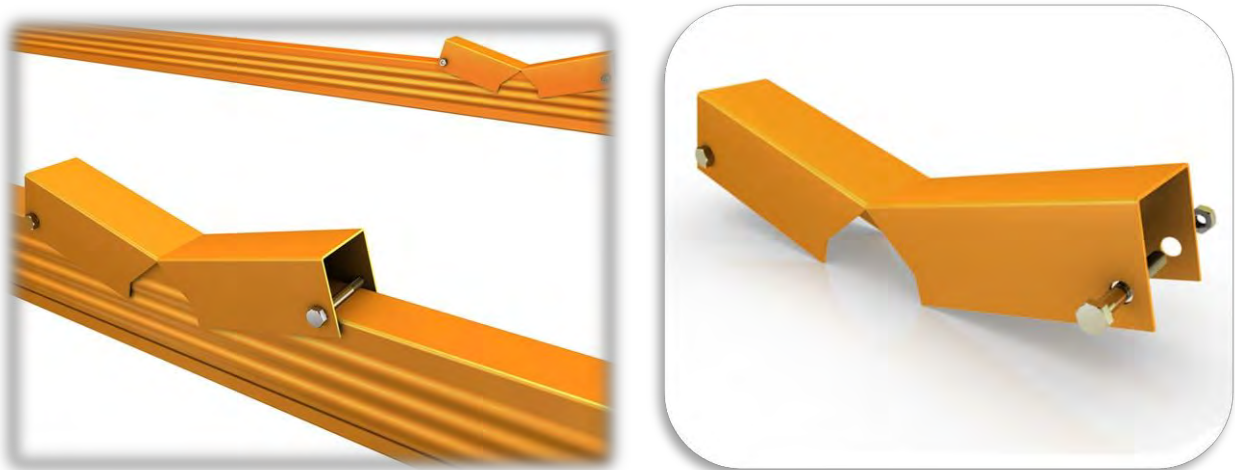
Soporte de paleta elevado. Conformado con perfil comercial 100x40x3, a cuyos extremos se fijan dos guías en forma de "L" mediante soldadura de alta resistencia y sendas chapas en las secciones abiertas del perfil, a modo de cierres. Se colocan sobre los largueros convencionales y sirven de apoyo de mercancías sin paleta que necesitan una separación con los largueros para permitir la manipulación de la carga con medios mecánicos.



Soporte de paleta elevado. Detalle de posicionamiento y sección transversal

Los soportes de paleta y paleta elevado, se fabrican en longitudes de 600 a 1.200 mm, cada 100 mm.

Soporte bidón. Conformado con chapa plegada de 3 mm de espesor. Se disponen apoyados sobre los largueros convencionales y se fija el apoyo mediante dos tornillos M8x65. Su diseño está previsto para el almacenamiento de bidones u otras mercancías de formatos similares.



Soporte bidón. Posicionamiento y detalle

2.2.9. Altillo transitable diáfano

Partiendo de la base de un sistema estructural de paletización convencional, se dispone en el nivel superior de la estantería una superficie diáfana y transitable con las características adecuadas al uso al que se destine. Las zonas perimetrales abiertas se protegen con barandillas de seguridad y el acceso se realiza mediante escaleras ubicadas convenientemente.



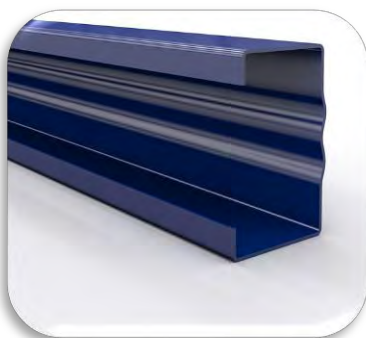
Composición de paletización convencional con altillo

Estructura de apoyo

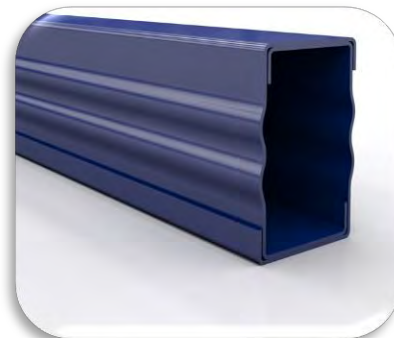
Sobre los largueros de altillo, descritos anteriormente en el apartado 2.2.6. *Largueros*, se sitúan los rastreles, perfiles que sirven de base de apoyo directo de los elementos del piso superficial.

Están conformados con chapa plegada en forma de "C" de 1,5 mm de espesor y disponibles en secciones de 80, 100, 120 y 140 mm para su elección según los requerimientos de la carga.

Su composición puede ser simple o doble, dependiendo de las cargas y del ancho de los pasillos. Las longitudes disponibles son 4000 mm, 5000 mm y 6000 mm.



Rastrel simple



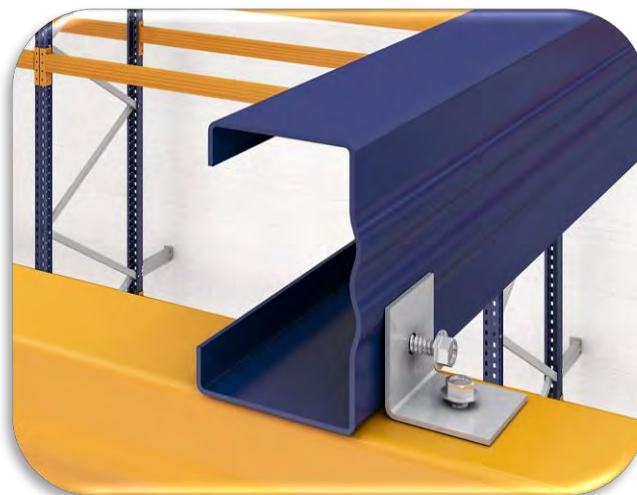
Rastrel doble



Disposición de rastreles

Se disponen perpendicularmente sobre los largueros de altillo con la separación necesaria entre ellos para garantizar la capacidad de carga requerida y permitir el apoyo del piso sobre los mismos.

Su fijación se realiza mediante escuadras de rastrel y tornillos autorroscantes, según se ilustra en la imagen que sigue.



Rastrel. Detalle de fijación con escuadra

Piso

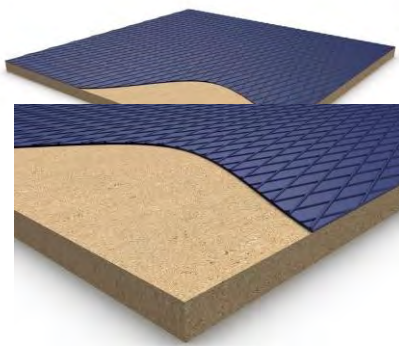
La superficie prevista para servir de tránsito de operarios y mercancías puede ser metálica o de aglomerado, dependiendo del uso y de las necesidades de carga.

Se apoya sobre la estructura conformada por los rastreles, haciendo coincidir las uniones en la mitad de uno de ellos para garantizar la sustentabilidad del apoyo.

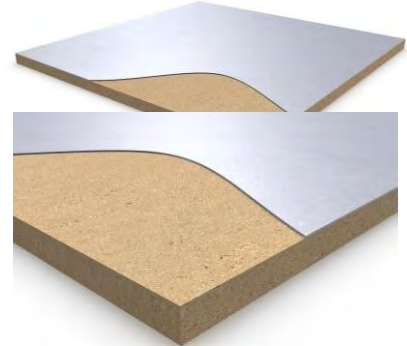
El entarimado se arma adecuadamente con tornillería y fijaciones apropiadas para dar la sujeción necesaria y garantizar la estabilidad y seguridad del conjunto.



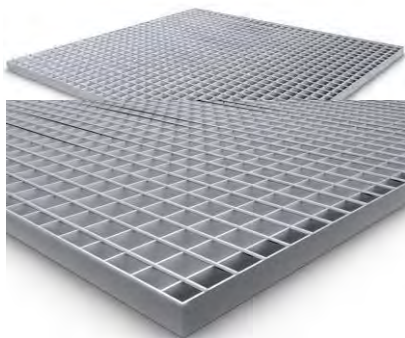
Aglomerado / melamina / DM



Aglomerado y chapa estriada 3-5 mm



Aglomerado y chapa lisa galv. 1.5 mm



Duelas estampadas



Tramex

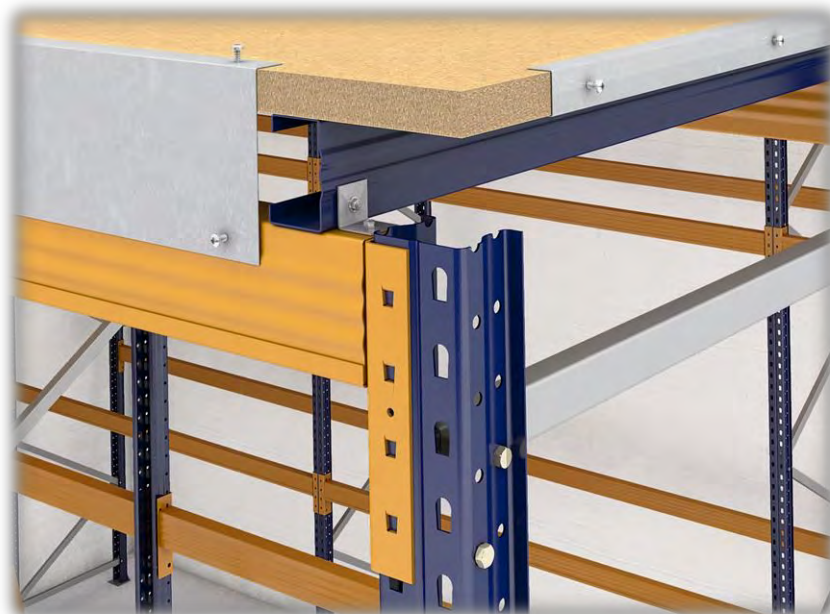
El tipo de piso elegido en cada caso lo es de acuerdo con las especificaciones técnicas reportadas, con el uso previsto y con las características funcionales de la carga y los sistemas de manipulación empleados.

El modo de fijación utilizado en cada caso asegura la total inmovilidad de la superficie y un perfecto ajuste de las piezas, exhibiendo al tiempo un nivel de terminación muy cuidado.

La imagen siguiente ilustra la disposición del piso sobre la base estructural de rastreles descrita en el apartado anterior.



Cuando se precise según el tipo de piso empleado, las caras expuestas del mismo y de la estructura que le sirve de base, se cubren con las juntas simples de tablero y/o las chapas cubrerastrel, ambas fijadas con tornillos alomados de rosca chapa de 4,8x25 mm.



Chapa cobre rastrel y junta simple. Detalle de posicionamiento

Baranda

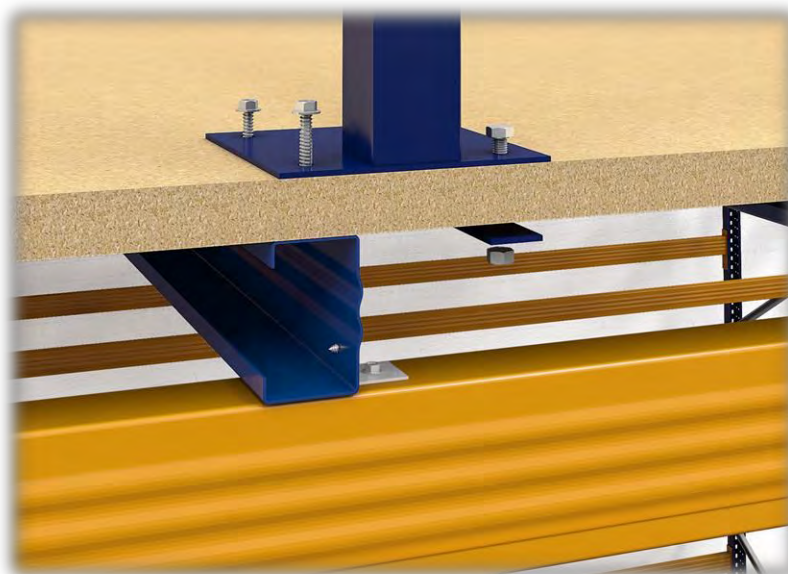
Para seguridad de los usuarios de la instalación se dispone en todas las zonas abiertas y huecos de escalera.

La baranda está compuesta por puntales de baranda tipo altillo, pasamanos apoyados sobre ellos, zócalos y protecciones de 20 mm de diámetro introducidas por el interior de los puntales, además de los elementos de terminación adecuados.



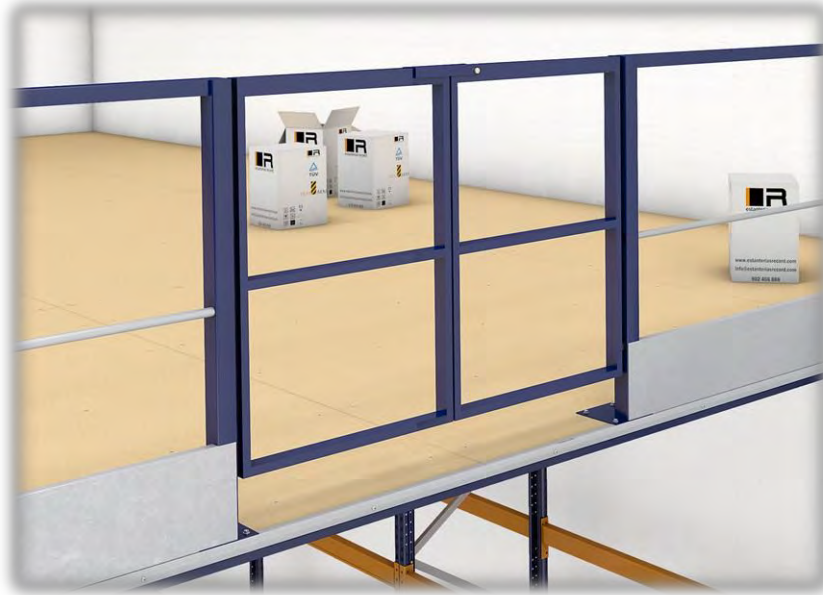
Baranda de seguridad y detalle terminaciones

Los puntales de baranda tipo altillo, tienen una base de apoyo plana, que cuando coincide sobre un rastrel, se ancla mediante dos tornillos rosca chapa y, cuando no, se utilizan contraplacas por la cara inferior del tablero y se fijan con dos tornillos M8x45.



Puntal de baranda. Detalle de ambos tipos de fijación

En el perímetro de los espacios abiertos e incorporadas a las barandas de seguridad se pueden disponer secciones practicables a modo de puertas de servicio; mejoran la accesibilidad a la superficie de almacenamiento y facilitan las operaciones de manipulación de las mercancías.



Puerta abatible en baranda de altillo

Escalera

La conexión con la superficie elevada se realiza mediante escaleras que posibilitan el acceso de forma segura. Convenientemente ubicadas permiten el tránsito rápido y cómodo sin menoscabar la capacidad portante de la instalación.

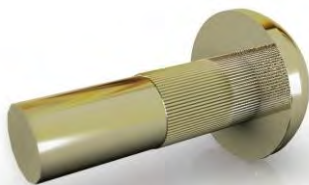


La escalera desmontable se compone de dos zancas, fabricadas con perfiles en U, de acero laminado en frío, donde se atornillan los peldaños y la baranda. En los puntales de baranda se introduce la protección de 20 mm de diámetro y se apoya en su parte superior el pasamanos. Dicho sistema consta de los elementos de terminación adecuados.

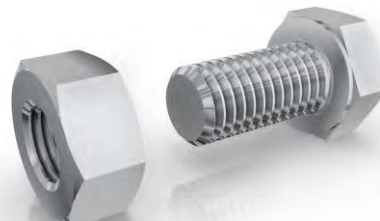
Los peldaños están fabricados en chapa galvanizada con resaltes cilíndricos embutidos en su parte superior, que mejoran la adherencia en el desplazamiento.

2.2.10. Elementos de fijación

A continuación, se ilustran los diferentes tipos de sujeción utilizados para el armado de las estructuras descritas anteriormente.



Perno de seguridad



Tornillo M8x15



Tornillo M10x20



Tornillo M8x65



Tornillo de anclaje 12x100



Tornillo M8x45



Tornillo rosca chapa 4,8x25 / 6,3x60



Tornillo autorroscante 5,5x60



Tornillo alomado rosca chapa 4,8x25

3. INFORME TÉCNICO

Normativa de cálculo

Los sistemas de estanterías para paletización convencional son dimensionados tomando como referencia los procedimientos de diseño y cálculo recogidos en la Norma EN 15512, "Almacenaje en estanterías metálicas. Estantería regulable para carga paletizada. Principios para el diseño estructural", que a su vez son conformes a las Normas EN 1990, EN 1993-1-1 y EN 1993-1-3. El diseño se lleva a cabo teniendo en consideración las tolerancias, deformaciones y holguras especificadas en la Norma EN 15620 y en la operativa de uso descrita en la Norma EN 15635.

La comprobación de la estabilidad estática y de la estabilidad elástica, el cálculo de las tensiones y el cálculo de las deformaciones, se realizan con métodos basados en la Mecánica y en general en la Teoría de la Elasticidad, que en alguna ocasión admite de modo implícito la existencia de estados tensionales plásticos locales.

Ensayos mecánicos

La aplicación de la norma implica la realización de ensayos tanto de los distintos componentes individuales como de los ensamblajes necesarios para la configuración de la estructura. Estos ensayos han sido realizados por Lerma Laboratori d'elasticitat i Resistència de Materials, de la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona.

Método y condiciones de cálculo

Los diseños estructurales se realizan según el método de los elementos finitos mediante cálculo de segundo orden considerando la no linealidad geométrica. También se consideran el comportamiento elastoplástico de la unión semirrígida del larguero con el puntal y del puntal con el suelo.

En particular, se observan los siguientes conceptos:

1. Acciones características y acciones ponderadas. Sus valores se han tomado según las necesidades particulares; los valores ponderados resultan de la aplicación del coeficiente de seguridad establecido en la norma EN 15512.
2. Acciones constantes. El peso propio de la instalación se incluye en el proceso de cálculo.
3. Acciones variables. Se tienen en cuenta las siguientes:

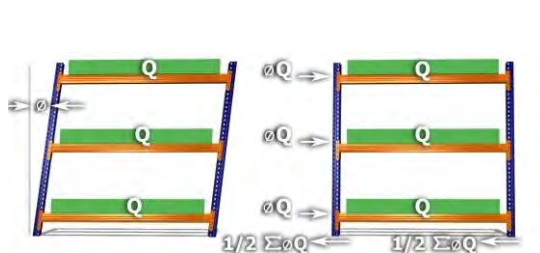
- a. Sobrecarga debido a elementos almacenados.
 - b. Imperfecciones locales. Se consideran en el cálculo los efectos de pandeo de los puntales sometidos a compresión mediante la introducción de la excentricidad.
 - c. Imperfección global. Se consideran esfuerzos horizontales equivalentes a $1/200$ de la carga vertical almacenada [según norma EN 15512] para simular falsos aplomes de la estructura y/o de la carga o defectos del material.
 - d. Fuerzas de emplazamiento. Se determina el emplazamiento más desfavorable de la carga [último nivel de carga] según recomendación de la norma EN 15512.
4. Acciones estáticas. Como supuesto de partida, las cargas se consideran estáticas y uniformemente repartidas sobre cada elemento estructural.
 5. Acciones dinámicas. No se contempla en el cálculo estructural las cargas dinámicas.
 6. Condiciones de seguridad estructural. Se considera una doble actuación: aumento de la cuantía de la carga a soportar mediante un coeficiente de mayoración y disminución del límite elástico del acero mediante un coeficiente de minoración, según directrices de la normativa EN 15512.
 7. En el diseño se contemplan las tolerancias, deformaciones y holguras, incluyendo la interacción con el suelo, en aplicación de la norma EN 15620. El usuario debe asegurar el mantenimiento de los parámetros adecuados para el funcionamiento seguro de la instalación.
 8. No se tienen en cuenta las acciones sísmica, térmica ni eólica en el cálculo del sistema.

Estabilidad de la instalación

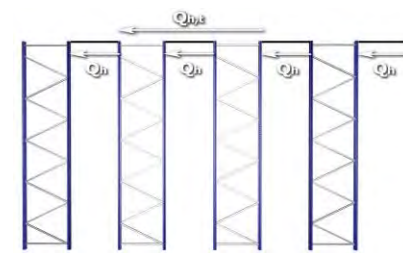
Para el adecuado dimensionamiento de las estanterías para carga paletizada, se realiza un estudio con dos cálculos que corresponden a las dos direcciones principales: longitudinal y transversal. Estos dos cálculos son independientes y no combinables.

Estabilidad longitudinal. La dirección longitudinal es la dirección paralela a los pasillos de almacenamiento de la instalación. La unión del conector del larguero con el puntal proporciona un nivel de empotramiento tal que garantiza la estabilidad longitudinal del conjunto.

Estabilidad transversal. Dirección transversal se entiende la dirección perpendicular a la dirección de los pasillos de almacenamiento de la instalación. En la dirección transversal la estabilidad viene proporcionada por las transversales y diagonales de los bastidores que hacen que este trabaje como viga en celosía. Todos los elementos se sujetan al suelo, según su magnitud, con tornillería de anclaje de expansión.



Estabilidad longitudinal



Estabilidad transversal

La definición de las hipótesis de carga ha sido realizada teniendo en cuenta las directrices de la norma EN 15512 según las condiciones de cálculo anteriormente expuestas, verificando las tensiones y deformaciones y la estabilidad longitudinal y transversal, contemplando las acciones constantes y variables que inciden sobre la estructura.

La deformación máxima admisible en largueros viene limitada, de acuerdo con las indicaciones de la norma EN 15620, a la ducentésima parte de la longitud de los mismos $[L/200]$.

Asimismo, la deformación lateral o desplazamiento máximo admisible de los puntales de la estantería, según la mencionada norma, se fija en la ducentésima parte de la altura de la misma $[H/200]$.

La seguridad de la estantería vendrá condicionada en gran medida por las características, estado físico y planimetría de la superficie sobre la que se instale. Según la norma europea EN 15629, es fundamental que el suelo sea capaz de soportar las cargas consideradas y el uso previsto. El cliente ha de asegurar que el mismo es adecuado según los requerimientos del proyecto particular.

4. CAPACIDADES DE CARGA

Carga admisible por bastidor [Kg]

H [mm]	Carga admisible por bastidor [Kg]				
	80x63x1,8	100x63x1,8	100x100x1,5	100x100x1,8	100x100x2,0
500	12.470	13.809	16.284	20.439	23.567
1.000	11.943	13.450	15.890	19.941	22.981
1.100	11.796	13.350	15.780	19.801	22.816
1.200	11.634	13.240	15.659	19.648	22.637
1.300	11.459	13.120	15.527	19.482	22.441
1.400	11.269	12.991	15.385	19.303	22.230
1.500	11.066	12.852	15.233	19.110	22.004
1.600	10.848	12.704	15.070	18.904	21.761
1.700	10.616	12.546	14.896	18.685	21.504
1.800	10.371	12.378	14.712	18.453	21.230
1.900	10.111	12.201	14.518	18.207	20.941
2.000	9.837	12.015	14.313	17.948	20.636
2.100	9.549	11.819	14.097	17.675	20.316
2.200	9.248	11.613	13.871	17.390	19.980
2.300	8.932	11.398	13.635	17.091	19.628
2.400	8.602	11.173	13.388	16.779	19.261
2.500	8.252	10.938	13.130	16.453	18.878
3.000	6.328	9.623	11.684	14.626	16.279
4.000	-	-	8.004	9.976	11.259

H = mayor valor entre la altura de pandeo (distancia entre el suelo y el primer nivel) y la separación entre niveles de carga

Capacidad de carga nominal de bastidores

Las capacidades de carga para bastidores expresadas en la tabla anterior estarán limitadas, además de por la separación entre niveles, por la altura de pandeo [medida del suelo al primer nivel], por el peso propio de los largueros de todos los niveles de carga y, en su caso, por los accesorios colocados sobre ellos, aparte de las unidades de carga [travesaños, maderas o derivados, tramex, topes, rejillas, mallas anticaída, etc.]

Asimismo, las cargas máximas por nivel [par de largueros] que se especifican en la tabla siguiente, han de ser minoradas por el peso propio del portante para la mercancía [chapa, madera o derivados, tramex, etc.] a colocar en el nivel. También se ajustarán según el número total de niveles admisibles que permita la capacidad total de carga del bastidor utilizado en la configuración y la reducción producida por el peso y uso del altillo a instalar.

Carga admisible por par de largueros [Kg]

Longitud	80x50x1,5	100x40x1,5	100x50x1,5	120x40x1,5	120x50x1,5	140x50x,5
1.350	4.569	-	-	-	-	-
1.900	3.320	3.360	4.335	4.160	-	-
2.300	2.290	2.858	3.610	3.511	-	-
2.710	1.664	2.502	2.730	3.053	3.870	4.618
3.350	1.080	1.682	1.770	2.538	2.660	3.780
3.650	910	-	1.490	-	2.240	3.180
3.950	780	-	1.270	-	1.920	2.720

Capacidad de carga por nivel [par de largueros]

Carga máxima uniformemente repartida sobre dos largueros. Flecha máxima l/200

Por todo lo expuesto anteriormente, las capacidades portantes consignadas en las dos tablas anteriores deben tomarse como preliminares y sólo como referencia, dado que serán ajustadas por las limitaciones de carga y uso que en todo caso ha de determinar y observar el proyecto realizado por Estanterías Record. En función de todas ellas, el resultado obtenido tendrá la consideración de prioritario, independientemente de la capacidad de carga nominal expresada en las mencionadas tablas.

5. GARANTÍA

Estanterías Record S.L., garantiza los materiales suministrados contra todo defecto de fabricación y montaje por un período de **5 AÑOS**, siempre que el montaje y el servicio de mantenimiento se realice por un equipo designado por Estanterías Record.

Caso que no se den las circunstancias descritas, el periodo de garantía será de 1 año y se extenderá únicamente a defectos de fabricación de los elementos que componen la instalación.

Si el montaje se contrata con Estanterías Record, la fecha de inicio del período de garantía coincidirá con el momento de finalización de montaje y entrega a conformidad de la instalación. En caso contrario, el período de garantía se iniciará en la fecha de entrega de los materiales. En cualquier caso, el plazo transcurrirá independientemente de que la instalación se use o no.

La garantía mencionada se extiende exclusivamente a los materiales suministrados en cada instalación concreta y será válida si se dan las siguientes circunstancias:

- Que se hayan seguido todas las indicaciones de Estanterías Record contenidas en la documentación facilitada al cliente y los manuales entregados con la instalación.
- Que la instalación se haya utilizado conforme a los planteamientos de diseño y uso previstos, y dentro de los niveles de servicio para los que ha sido configurada conforme a lo especificado en la oferta aceptada.
- Que no se hayan realizado sobre la instalación modificaciones de ningún tipo o alteraciones del montaje inicial, ni cambios de diseño, utilidad o aplicación, ni sustituciones o reparaciones de ningún tipo en sus componentes, sin el consentimiento expreso de Estanterías Record.
- Que se haya realizado el adecuado mantenimiento y las inspecciones técnicas recomendadas por Estanterías Record.
- Que se hayan comunicado por parte del cliente, en un plazo no superior a 24 horas, la detección de cualquier defecto, daño o circunstancia que pudiera comprometer la seguridad de la instalación; y que además, se haya seguido por el cliente las indicaciones que al respecto le hubiese hecho Estanterías Record.
- Que el cliente cumpla todas las obligaciones y responsabilidades a las que se sujeta en virtud de la relación contractual.

Durante el período de garantía mencionado Estanterías Record procederá a la reparación o sustitución de los elementos que manifiesten defectos graves de fabricación o montaje. Los deterioros normales producidos por el propio uso y el transcurso del tiempo no están cubiertos por la garantía. Las actuaciones para las reparaciones se producirán en el mínimo plazo posible, de acuerdo con la disponibilidad del personal necesario.

La garantía cubrirá los materiales sustituidos y la mano de obra empleada. Los materiales retirados quedarán en propiedad de Estanterías Record.

Quedan excluidos de la garantía y serán objeto de facturación aparte:

- Los materiales y la mano de obra empleada en la reparación o sustitución de materiales deteriorados como consecuencia de su exposición a ambientes agresivos, corrosivos, inadecuados o excepcionales no previstos originalmente. Asimismo, no será extensiva la garantía a elementos o reparaciones de estanterías instaladas a la intemperie o sometidas a la acción de agentes atmosféricos o fenómenos meteorológicos.
- Los materiales y mano de obra necesarios para solventar daños causados por terceros, por un uso o mantenimiento inadecuado de la instalación, negligencia del personal de almacén o actuaciones sobre la instalación realizadas sin el consentimiento de Estanterías Record.
- Las intervenciones para reparar daños ocasionados por golpeo, fuego, agua, robo, acontecimientos excepcionales o cualquier otra causa fortuita o de fuerza mayor.

6. NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIONES

En el informe técnico se ha hecho alusión a la normativa de referencia para el cálculo y desarrollo de los sistemas de almacenaje diseñados.

Estos conjuntos son estructuras metálicas portantes para el almacenamiento de mercancías con diversos modos de acceso y gestión logística. Como ha quedado expresado, mediante el ensamblaje entre sus componentes básicos, puntales y largueros, utilizando conectores específicos, se consiguen conjuntos estables en las tres dimensiones configurando pasillos intermedios que permiten el acceso a las posiciones de almacenaje. Los componentes principales, aún siendo estándar sólo para cada fabricante, se diferencian de las estructuras pórtico tradicionales, a efectos de la normalización de su diseño, en que los puntales están perforados de forma continua, las conexiones

son mediante enganche y sus elementos estructurales generalmente son perfiles de pared delgada conformados en frío.

Debido a las particularidades del diseño de los componentes estructurales, detalles y tipos de conexiones, las normas EN requieren información técnica complementaria a la solicitada por los Eurocódigos, que son disposiciones europeas de carácter universalizador y de consenso entre los intereses de las distintas administraciones nacionales sobre cada particular y, por tanto, de rango superior a cada normativa nacional, al objeto de presentar un marco de referencia completo y actualizado para el diseño de estructuras de almacenaje.

Las normas europeas EN son desarrolladas por los comités técnicos CEN/TC cuyo alcance es establecer dichas normas de referencia para la especificación, diseño, métodos de instalación, y exactitud de montaje, así como servir de guía en materia de seguridad para el usuario de las estanterías.

Si a esto unimos la necesidad de disponer de normas armonizadas, se explican las razones que han llevado a la Federación Europea de Manutención [EFM/FEM] a tomar la iniciativa del Comité Técnico CEN/TC 344, *Sistemas de almacenamiento estático de acero*, para elaborar un cierto número de normas europeas relativas a los tipos específicos de sistemas de almacenaje y sus aplicaciones particulares, que existen como normas europeas [EN] y actividades de los grupos de trabajo [WG]. El CEN/TC 344 *Sistemas de almacenamiento estático de acero* se encuentra relacionado directamente con el CEN/TC 250 *Eurocódigos estructurales*, CEN/TC 135 *Ejecución de estructuras de acero y aluminio* y CEN/TC 149 *Equipos automáticos para almacenamiento. Seguridad*.

Al ser una estantería una estructura portante en sí misma, existen reglamentaciones a nivel nacional que requieren considerar las estanterías como "equipamiento de trabajo" y que, por ello, deban estar sujetas al cumplimiento de lo establecido en la Directiva Europea 89/391/CEE, relativa a medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los empleados en el trabajo.

Por último, todo este escenario normativo debe aplicarse considerando lo establecido en la norma EN 1990 *Bases de cálculo de estructuras*, EN 1991 *Acciones en estructuras* y EN 1993 *Proyecto de estructuras de acero*.

Los valores numéricos aplicables a los factores parciales de seguridad proporcionan un nivel adecuado de fiabilidad, asumiendo la existencia del apropiado nivel de calidad de ejecución.

Estanterías Record cumple celosamente la regulación técnica aplicable al diseño y cálculos justificativos de los productos y servicios que comercializa. Además, sus procesos de negocio están adaptados a las regulaciones sectoriales, nacionales e internacionales preceptivas, observando las directrices sobre normalización y reglamentación legal que le son de aplicación.

Asimismo, nuestra firma aplica sistemáticamente las directrices de la norma ISO 9001:2008 relativa a la gestión, aseguramiento y control de la calidad, extensiva a los procesos de diseño, desarrollo, fabricación, montaje y servicio postventa. Cuenta con el certificado de registro de empresa otorgado por TÜV International Rheinland, bajo el número de licencia de uso 0.04.03229. Durante las auditorías periódicas de seguimiento a las que estamos sujetos por la operativa del sistema ISO y que realiza dicho organismo, se verifica la aplicación de la normativa referida.

Las mayores exigencias técnicas del diseño, pautas de ensayos, directrices de cálculo, fabricación, etc., que deben observar los sistemas homologados redundan en estructuras más sólidas y fiables, aspecto éste que contribuye a una mayor seguridad de los productos almacenados y sobre todo, repercute en beneficio de los usuarios finales de los almacenes que verán minimizados los riesgos de manipulación en su gestión diaria.

Contar con un sistema de almacenaje desarrollado según la más estricta normativa aplicable supone un alto grado de seguridad y confianza en el caso de eventuales exigencias de responsabilidad u otras cuestiones procedimentales ante empresas aseguradoras, financieras, organismos públicos, inspecciones de seguridad e higiene, etc.

Finalmente, Estanterías Record es miembro asociado de la FEM-AEM. La Asociación Española de Manutención tiene como finalidad la colaboración con los distintos agentes nacionales y comunitarios para la regulación, mejora y unificación de lo relativo a su contenido sectorial, así como la cooperación con los países asociados y fabricantes europeos.

Según todo lo expuesto, es patente que Estanterías Record está plenamente involucrado y comprometido en el cumplimiento de las más altas exigencias del sector con la finalidad de proveer al mercado de productos de la más elevada calidad, seguridad y garantía.



7. SERVICIOS POSVENTA

Las estanterías se deterioran con el uso continuado o inadecuado, reduciéndose la funcionalidad y capacidad portante para la que fueron diseñadas y aumentando considerablemente los riesgos de accidentes. Los elementos golpeados o dañados, aún incluso no siendo apreciables visualmente, pueden generar tensiones peligrosas que lleven al propio colapso de la instalación, a veces, de forma instantánea y sin previo aviso.

Es responsabilidad del usuario de las estanterías, asegurar el buen estado y funcionalidad de sus instalaciones. Para ayudar en este sentido, Estanterías Record pone a disposición de sus clientes, previa petición, un servicio de examen y revisión de los equipos implantados al objeto de realizar un mantenimiento preventivo o correctivo adecuado que minimice los riesgos descritos.

Además, podemos ofrecerle asesoramiento en el uso correcto de las instalaciones, en materia de seguridad o cómo proceder en caso de accidentes; facilitarle manuales técnicos y formación en materia de manutención, supervisar y evaluar las tareas de mantenimiento preventivo realizadas por el usuario, realizar las intervenciones correctivas que sean necesarias, etc.

La norma EN 15635 sobre "Almacenaje en estanterías metálicas. Uso y mantenimiento del equipo de almacenamiento" establece la necesidad de inspeccionar las estanterías instaladas como mínimo con una periodicidad anual por un profesional externo y experto.

Dadas las importantes consecuencias que pueden derivarse del escenario descrito, Estanterías Record recomienda que se tome conciencia de todo ello y se actúe diligentemente conforme lo especificado.