



Soluciones logísticas avanzadas  
para cámaras frigoríficas



En el sector logístico de frío, cada vez toman más fuerza las soluciones avanzadas o automáticas de almacenaje y manipulación de mercancía, ya que los condicionantes propios de trabajar a temperaturas controladas, principalmente por debajo de  $-0^{\circ}$  así lo exigen.

Las soluciones óptimas para trabajar en frío son las automáticas, ya que no requieren la presencia de personal dentro de las cámaras. Sin embargo, por razones de tamaño de la cámara sobre todo, no siempre es posible ni rentable llevar a la práctica este tipo de soluciones.

Además de las soluciones tradicionales de almacenaje, que se muestran escuetamente en las páginas 54 y 55, existen soluciones avanzadas que logran:

- **Maximizar la capacidad de la cámara**, rentabilizando la inversión de la instalación y su consumo energético.
- Una **fácil accesibilidad a la mercancía** dependiendo de la rotación del producto.
- **Suprimir la presencia de personal en las cámaras** o reducirla a lo imprescindible. Si bien cuando esto no sea posible, se puede conseguir aumentar la productividad durante ese tiempo.

- Un **correcto control del producto almacenado**, lo que garantiza un inventario permanente, a la vez que los parámetros de rotación y trazabilidad más exigentes.

Las operaciones de preparación de pedidos que no sean por palets completos resultan también complicadas cuando se trabaja a temperaturas negativas. Para facilitar estas tareas hay que acometer ciertas acciones, como pueden ser:

- Preparar los pedidos en un proceso semiautomático sacando los palets fuera de la cámara hasta un punto ergonómicamente acondicionado.
- Organizar las referencias de alta rotación con un robot automático de preparación por capas o por cajas individuales.



- Utilizar equipos de preparación de pedidos por voz (*pick to voice*), que permiten tener las manos completamente libres para poder manipular la mercancía.

Es primordial no romper en ningún momento la cadena de frío, minimizando el tiempo de manipulación o de carga de los pedidos en el camión de transporte. Para ello se han de instalar equipos muy ágiles para extraer la mercancía de su lugar de ubicación, o bien, tener zonas de precarga que permitan almacenar provisionalmente los pedidos que se prevean entregar en un determinado periodo.

Un ejemplo para conseguir lo indicado en el punto anterior es el uso de transportadores de rodillos o cadenas que faciliten introducir o extraer la mercancía de la cámara.

Cuando se proyecta una cámara no sólo se ha de pensar en el sistema más adecuado de estanterías o manipulación, sino también en el software de gestión que controle y organice todo el almacén. Mecalux pone a disposición de sus clientes Easy WMS, un potente sistema de gestión, que dirige desde el equipo más simple de almacenaje o picking, hasta la más compleja instalación automática.

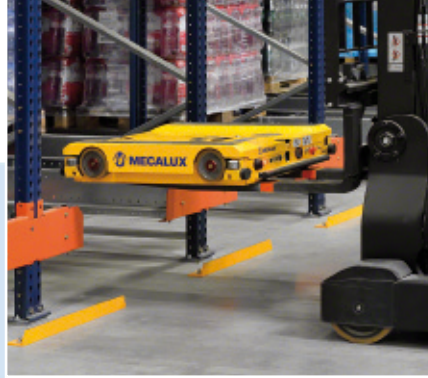
Las soluciones aportadas en este catálogo están extraídas de instalaciones reales para que sirvan tan sólo de ejemplos. Evidentemente, en los casos reales habrá que dar con la correcta combinación de sistemas que permita diseñar la cámara idónea según las necesidades.

Los departamentos técnicos y comerciales de Mecalux disponen de una gran experiencia en logística y almacenaje en frío, fruto de más de 50 años dedicados a soluciones parciales e integrales. Estamos a su disposición para ayudarles.

# Índice de soluciones logísticas



**Esteras sobre bases móviles Movirack**  
página 6



**Acumulación con Pallet Shuttle**  
página 10



**Acumulación con carro satélite**  
página 14



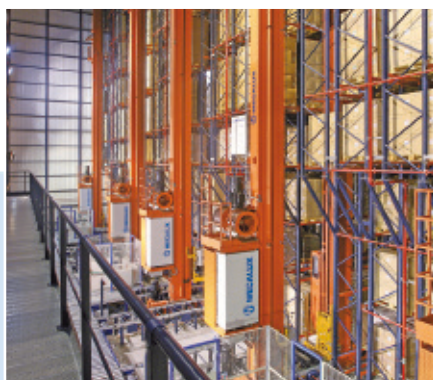
**Autoportantes de gran capacidad**  
página 28



**Operaciones de picking**  
página 30



**Picking automático con robot despaletizador**  
página 34



**Automático con transelevadores de simple y doble fondo**  
página 18



**Transporte interno automático**  
página 22



**Autoportantes**  
página 26



**Combinación de diferentes sistemas. Casos prácticos**  
página 38



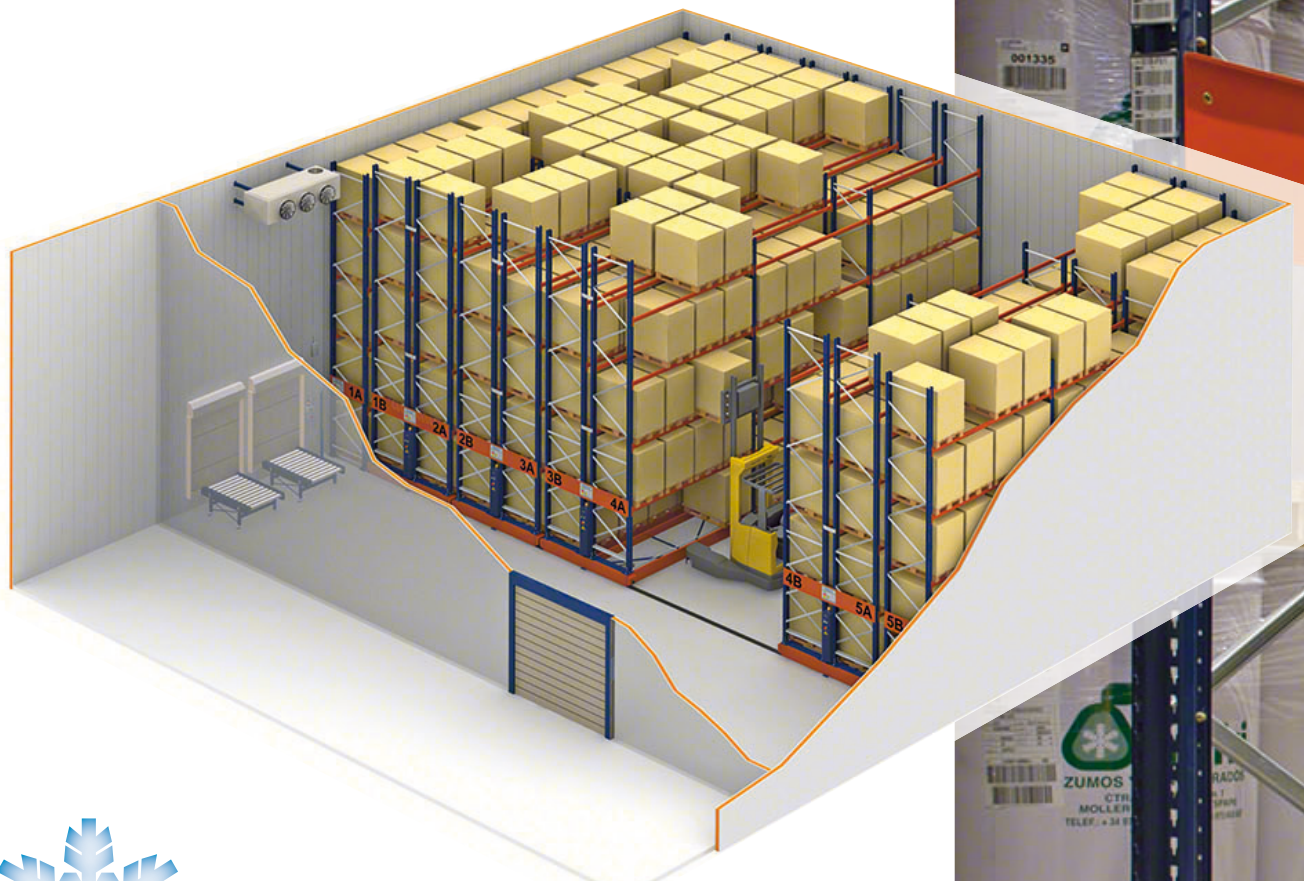
**Cámara automática para cajas**  
página 52



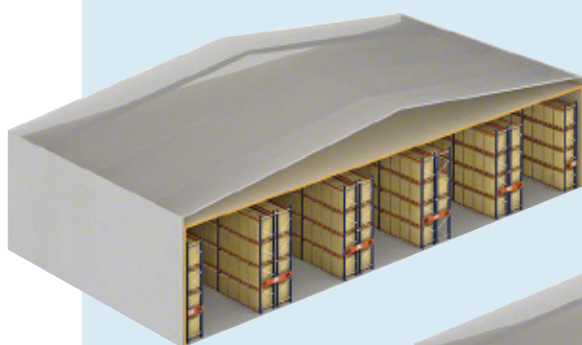
**Sistemas tradicionales**  
página 54

**easy wms**

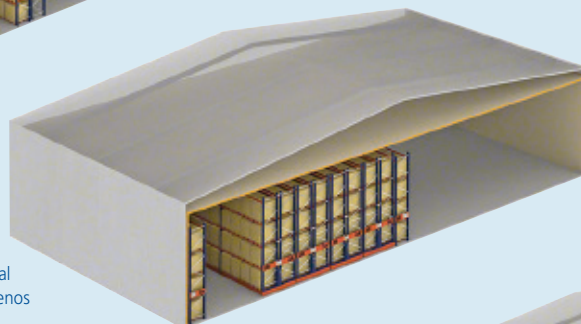
Easy WMS, software de gestión para almacenes  
página 56



## Estanterías sobre bases móviles Movirack



1) Cámara con paletización convencional.



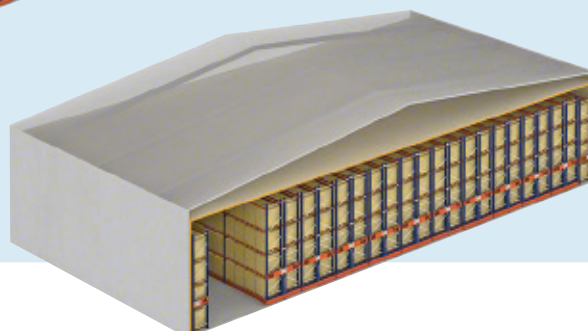
2) Cámara con bases móviles. Con igual capacidad y un solo pasillo, se ocupa menos espacio.

3) Almacén de bases móviles. Aprovechando todo el espacio, se incrementa considerablemente la capacidad de almacenaje (del 80 al 120% más que con la paletización convencional).

El sistema Movirack es apropiado para una instalación con cámara frigorífica o de congelación de mediana o baja altura.

Este sistema se caracteriza por:

- Ser un **sistema compacto** con el que se rentabiliza rápidamente la inversión.
- Obtener la **máxima capacidad** de la cámara. Las estanterías son móviles y necesitan de un pasillo de trabajo.
- Tener un **acceso directo a cada palet**; muy adecuado en caso de haber pocos palets por referencia.





- Lograr un **ahorro del consumo de energía** para generar frío puesto que se distribuye entre un mayor número de palets almacenados. Así, se reduce el gasto por palet.
- Una **mejor circulación del aire en los tiempos de parada**, mediante la opción de parking. Ésta permite aumentar la separación entre estanterías repartiendo el espacio de los pasillos de forma equidistante.
- El **empleo de carretillas convencionales**, que consiente el acceso directo desde la zona de muelles a las diferentes ubicaciones en la estantería.



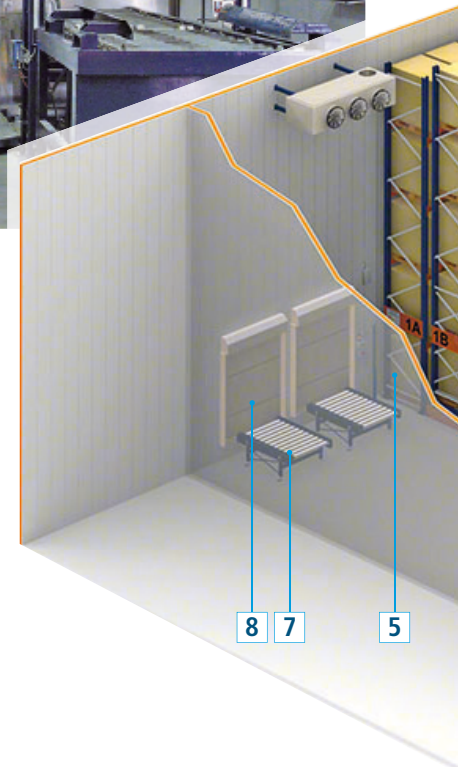
## Estanterías sobre bases móviles Movirack



Las estanterías se colocan sobre bases móviles guiadas que se desplazan lateralmente; así se suprimen los pasillos y, en el momento necesario, se abre sólo el de trabajo.

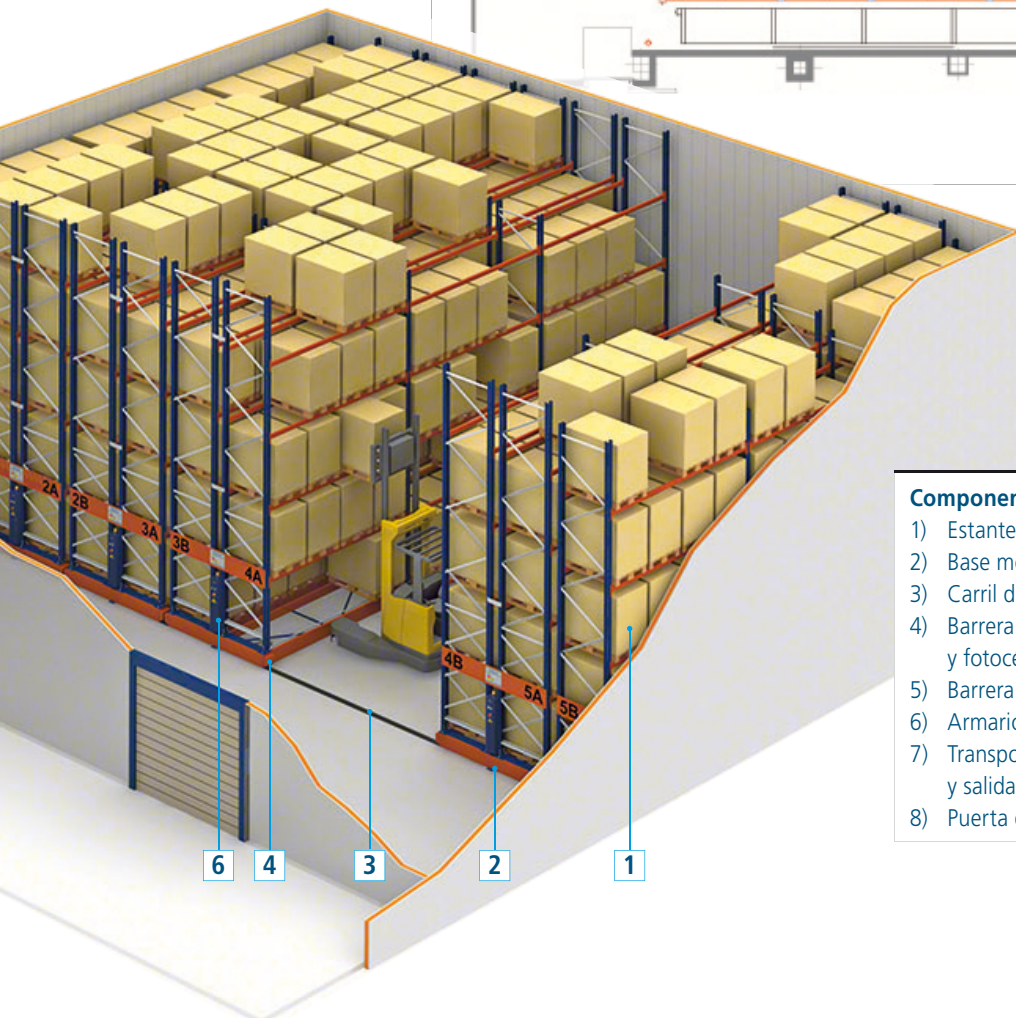
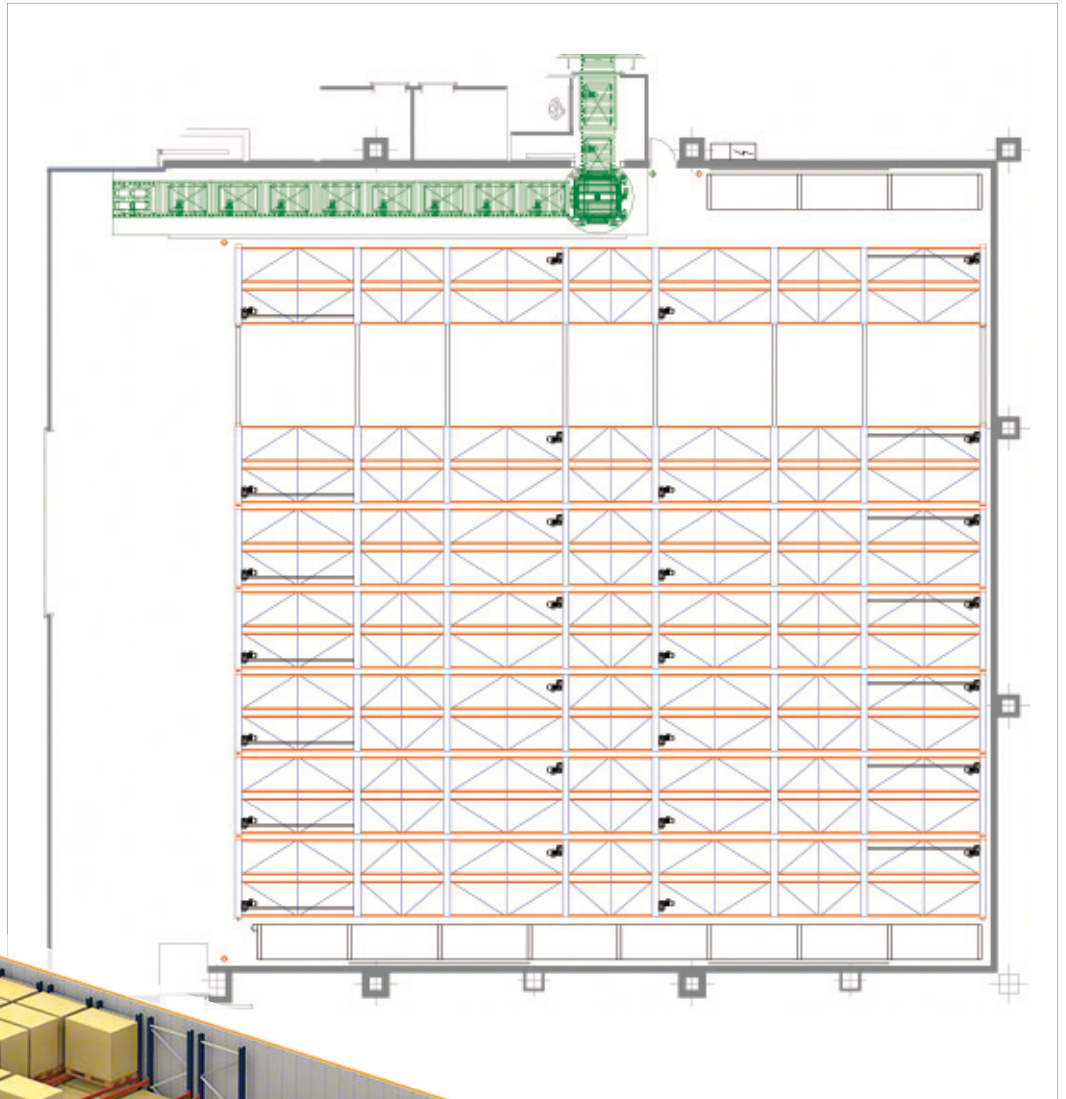
Es el propio operario quien da la orden de apertura automática mediante un mando a distancia o, de forma manual, pulsando un interruptor.

Las bases móviles disponen de motores, elementos de traslación, equipos electrónicos y varios sistemas de seguridad que garantizan un funcionamiento seguro y eficaz.



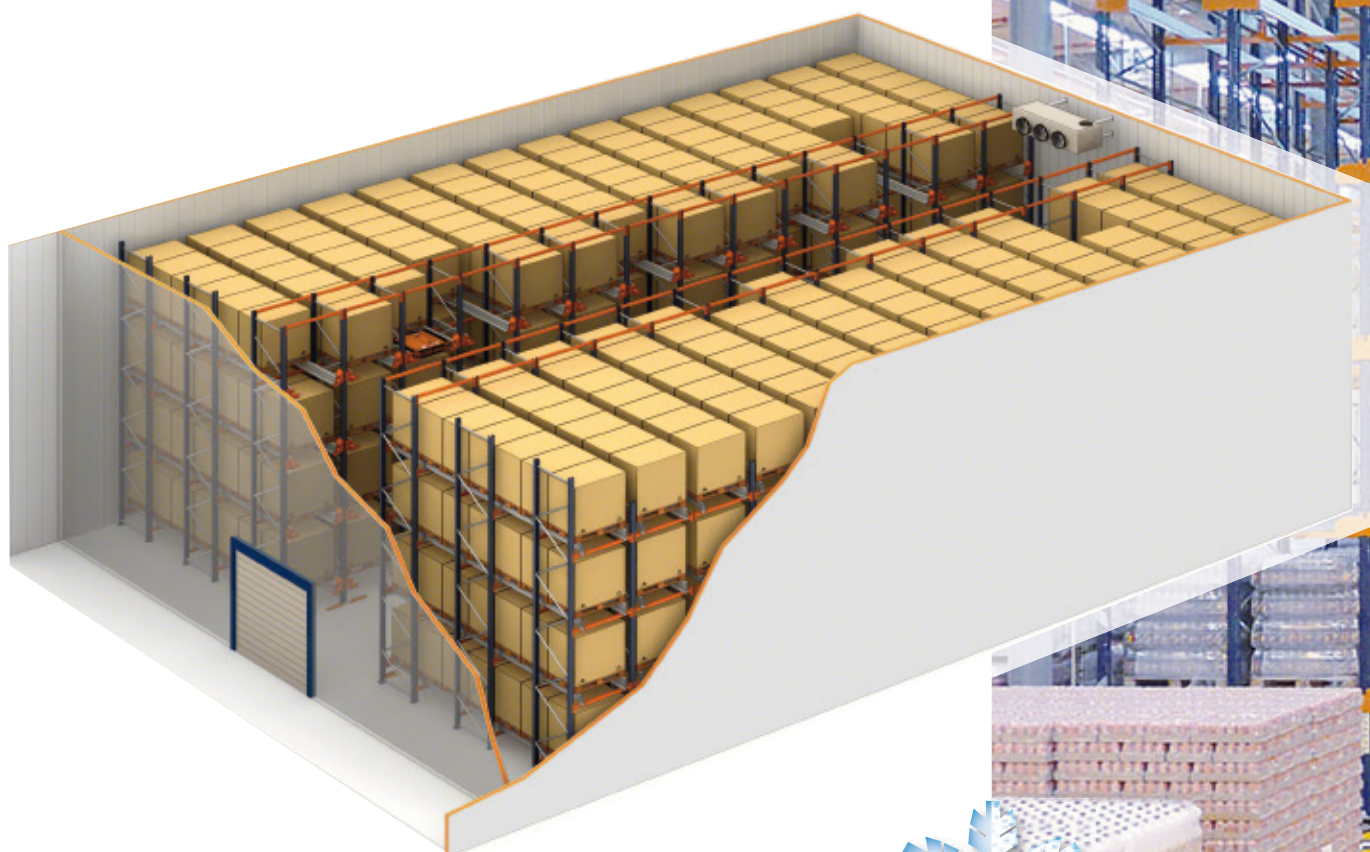
Esta aplicación de paletización sobre bases móviles es un ejemplo que ilustra el notable aumento de capacidad que se consigue con este sistema, aunque siempre dependerá del tipo de carretillas que se utilicen, de las dimensiones de la instalación y del número de calles abiertas que se necesiten.

Una opción muy rentable en cámaras de mucho movimiento es el uso de transportadores que introduzcan y saquen los palets de las cámaras. De esta manera los tiempos de maniobra de las carretillas se reducen.



**Componentes básicos**

- 1) Estantería
- 2) Base móvil
- 3) Carril de rodadura / carril guía
- 4) Barrera de seguridad interior y fotocélula de proximidad
- 5) Barrera de seguridad exterior
- 6) Armario embarcado
- 7) Transportadores de entrada y salida (opcional)
- 8) Puerta de acceso: SAS (opcional)



## Compactación con Pallet Shuttle

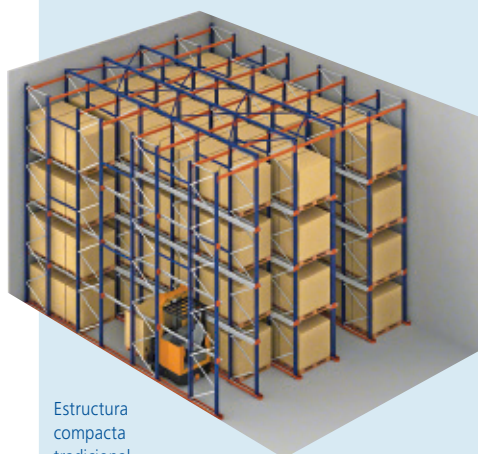
Es un sistema de almacenaje semiautomático de paletización compacta, que utiliza carros para ejecutar los movimientos internos dentro de las estanterías de forma autónoma, sin necesidad de que las carretillas elevadoras entren dentro de las calles de almacenaje.

Aplicable en cámaras de mediana o poca altura donde hay muchos palets por referencia y poca cantidad de ellos.

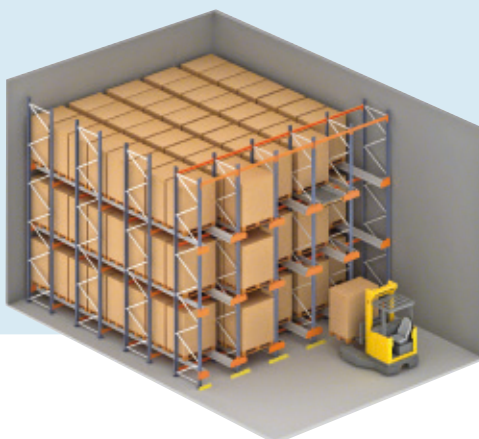
Gracias a su estructura y funcionamiento, este sistema resulta idóneo para ser utilizado en cámaras frigoríficas o de congelación.

Sus características principales son:

- Sistema de almacenaje compacto de **máxima capacidad**.
- **Reducción del tiempo** de descarga de palets. Los Pallet Shuttle acercan al palet hasta la entrada, de manera que la carretilla no entra en la calle.
- **Mayor número de referencias almacenadas**. Permite el almacenamiento de diferentes referencias por módulo (cada nivel corresponde a una referencia).
- **Menor riesgo** de accidentes.



Estructura compacta tradicional.



Estructura compacta Pallet Shuttle.



- **Disminución de los daños a la estantería.** Al no tener que entrar la carretilla en la estantería, se evitan golpes, roces y posibles accidentes que puedan dañar la estructura metálica.
- **Crecimiento futuro.** De una forma muy sencilla, añadiendo más carros, se consigue un aumento más rápido en el flujo de entradas y salidas.
- **Mayor productividad.** Mientras el Pallet Shuttle ejecuta una orden, el operador va a buscar otro palet, logrando así un trasiego continuo.
- **Compatible con diferentes tamaños de palets.** Optimiza el espacio al compactar en los canales palets de diferentes tamaños, pero siempre con el mismo ancho.



El funcionamiento semiautomático del sistema de acumulación con Pallet Shuttle facilita que el almacenaje de la carga sea rápido y muy preciso. La carretilla deja la carga sobre los carriles y el Pallet Shuttle la desplaza sobre ellos, de forma autónoma, depositándola en su ubicación. El operador ordena los movimientos de carga y extracción a través de un mando de radiocontrol.



### Seguridad y control

El carro Pallet Shuttle es un elemento que se mueve de forma autónoma gracias a elementos electrónicos incorporados internamente (PLC, baterías, antena, etc.). Por ello, dispone de avanzados sistemas de seguridad que cumplen con las normativas vigentes.



### Sistema de control

El funcionamiento es muy simple, ya que el operador sólo debe seleccionar el modo de funcionamiento deseado mediante un dispositivo vía wifi.

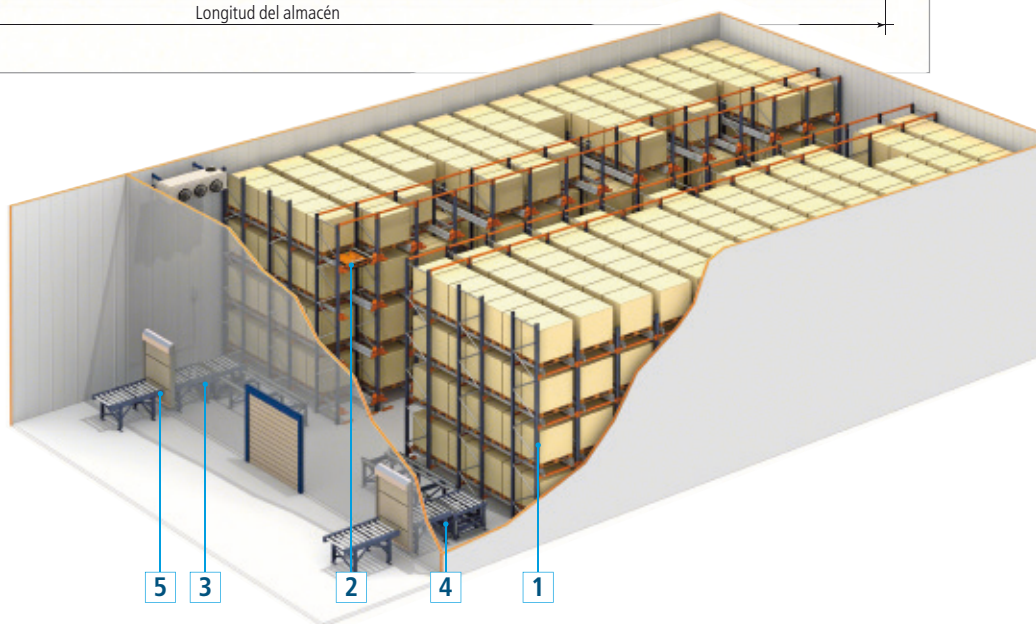
El tablet incorpora un software muy intuitivo y de fácil uso, mediante el cual se pueden llevar a cabo funciones avanzadas que permiten gobernar hasta 18 carros.

Existe también otra versión más simple con control por radiofrecuencia. En este caso, cada carro obedece sólo las órdenes de su propio mando.



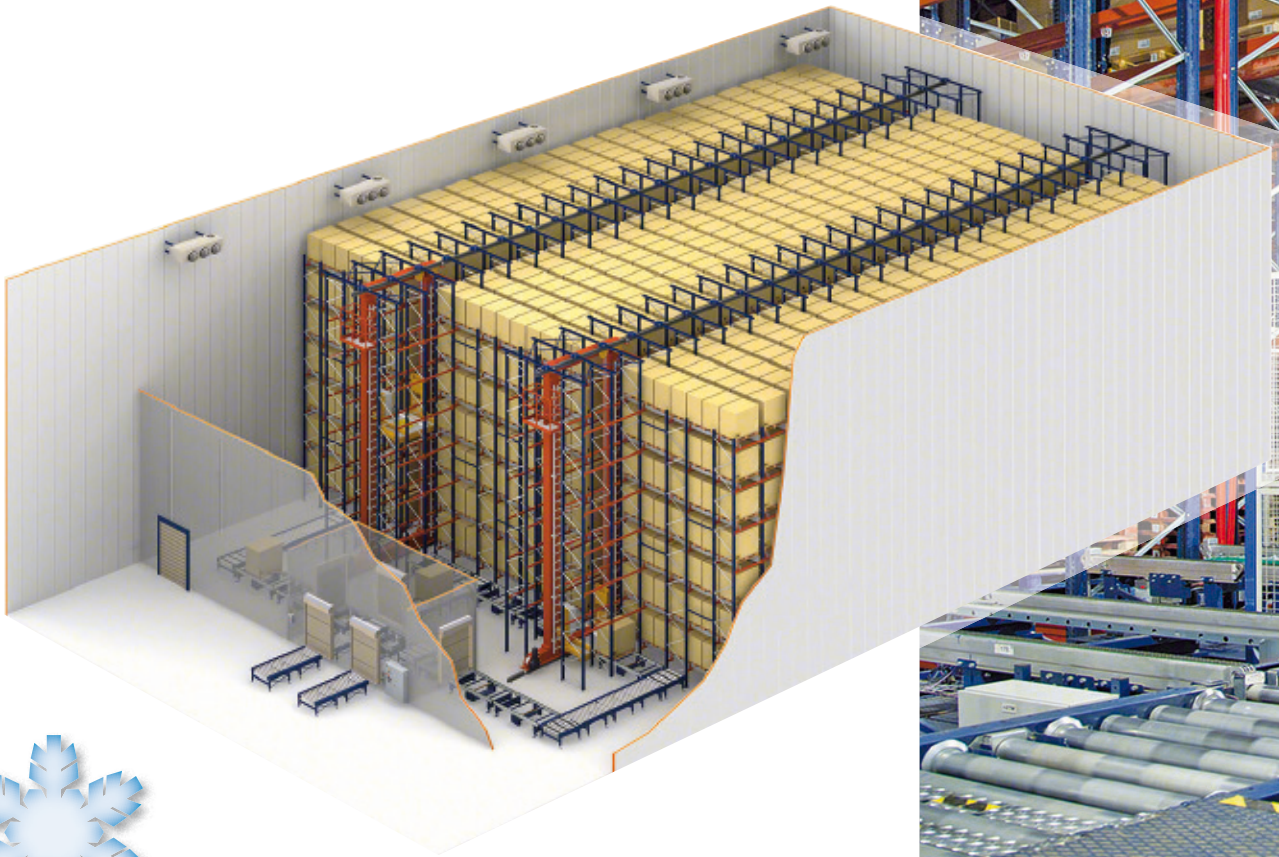


Ejemplo de aplicación de un almacén de acumulación con Pallet Shuttle que dispone de dos transportadores, uno de entrada y otro de salida. Así se optimizan los tiempos de ejecución de los operadores.



#### Componentes básicos

- 1) Sistema Pallet Shuttle
- 2) Pallet Shuttle
- 3) Transportador de entrada (opcional)
- 4) Transportador de salida (opcional)
- 5) Puerta de acceso: SAS (opcional)



## Compactación automática con carro satélite

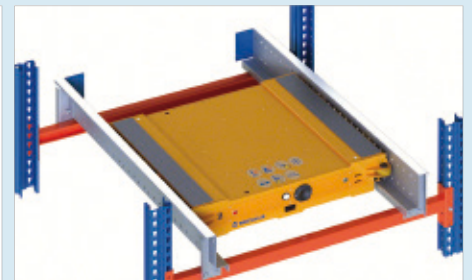
Se trata de un almacén automático compacto con transelevadores que incluye un carro satélite que se encarga de coger o dejar los palets e introducirlos en el interior de la calle de almacenaje.

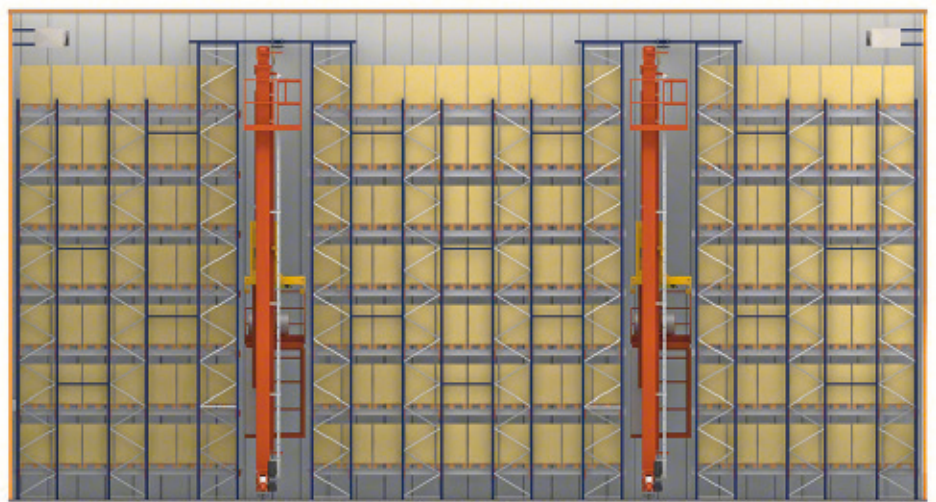
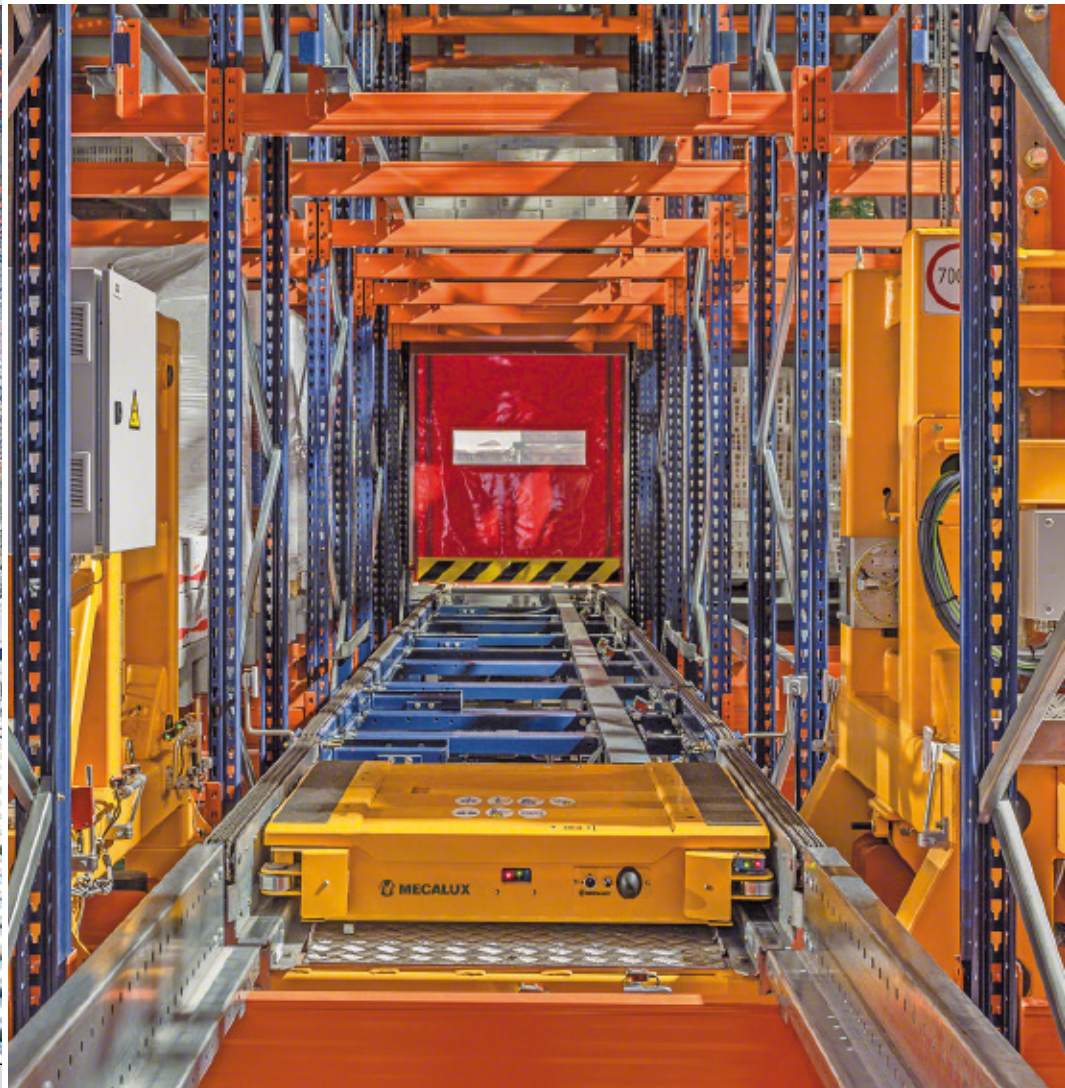
Este carro móvil está equipado con un sistema de elevación, que se desplaza bajo las cargas por el interior de la estantería sobre guías, posibilitando cargar y descargar palets en ubicaciones de hasta 12 m de profundidad.

El sistema es ideal para cámaras de mediana y gran altura cuando existen muchos palets por referencia.

Ventajas de este sistema:

- El almacenamiento compacto **minimiza los espacios no aprovechados**.
- **No necesita personal** en el interior de la cámara.
- El carro satélite **admite el transporte de palets especiales** de diferentes anchuras.
- La **alimentación eléctrica directa** evita la recarga de baterías.
- **Alta productividad**.
- Es un sistema **apropiado para referencias de mucho consumo o con gran número de palets**.
- **Máxima seguridad** al ser todos los movimientos automáticos.
- Estructura de **hasta 40 m de altura**.

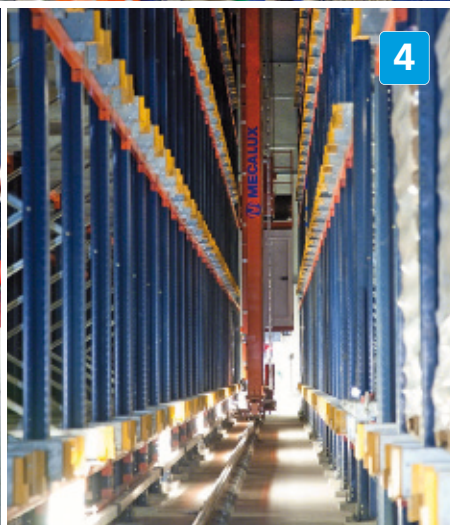
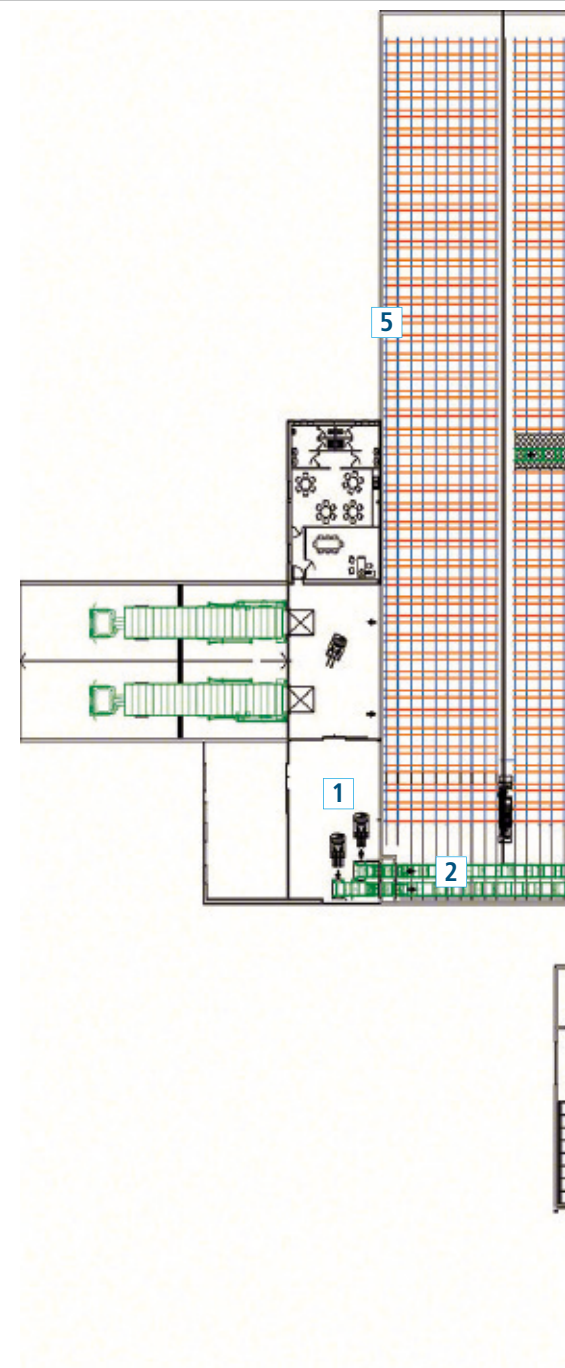


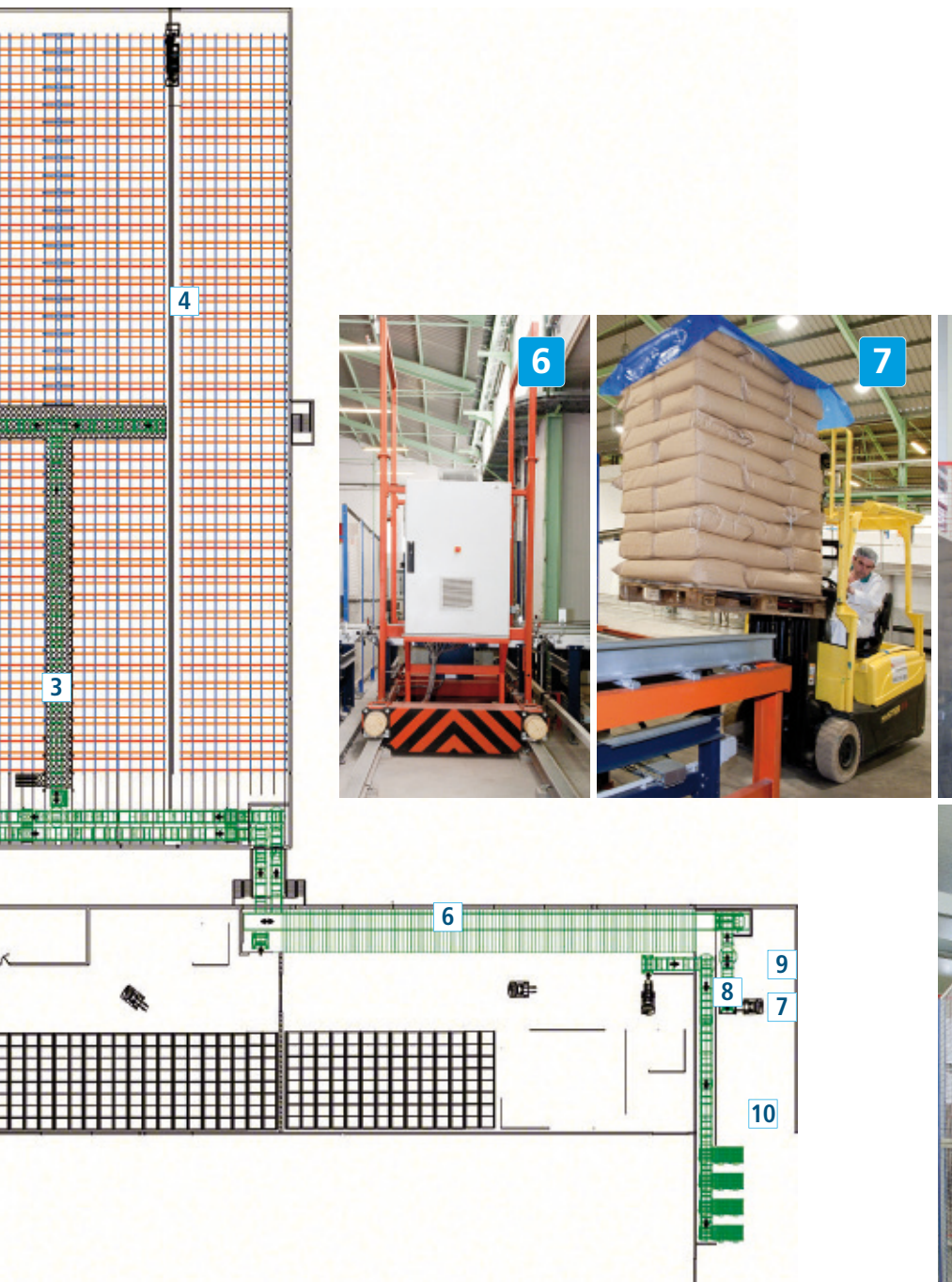


Este sistema facilita un denso almacenamiento en bloque de palets, contenedores o jaulas de diferentes anchuras.

El sistema compacto de almacenamiento con carro satélite es propio de instalaciones donde se precisan rendimientos muy elevados, con una alta rotación de productos y donde es imprescindible el aprovechamiento máximo del espacio.

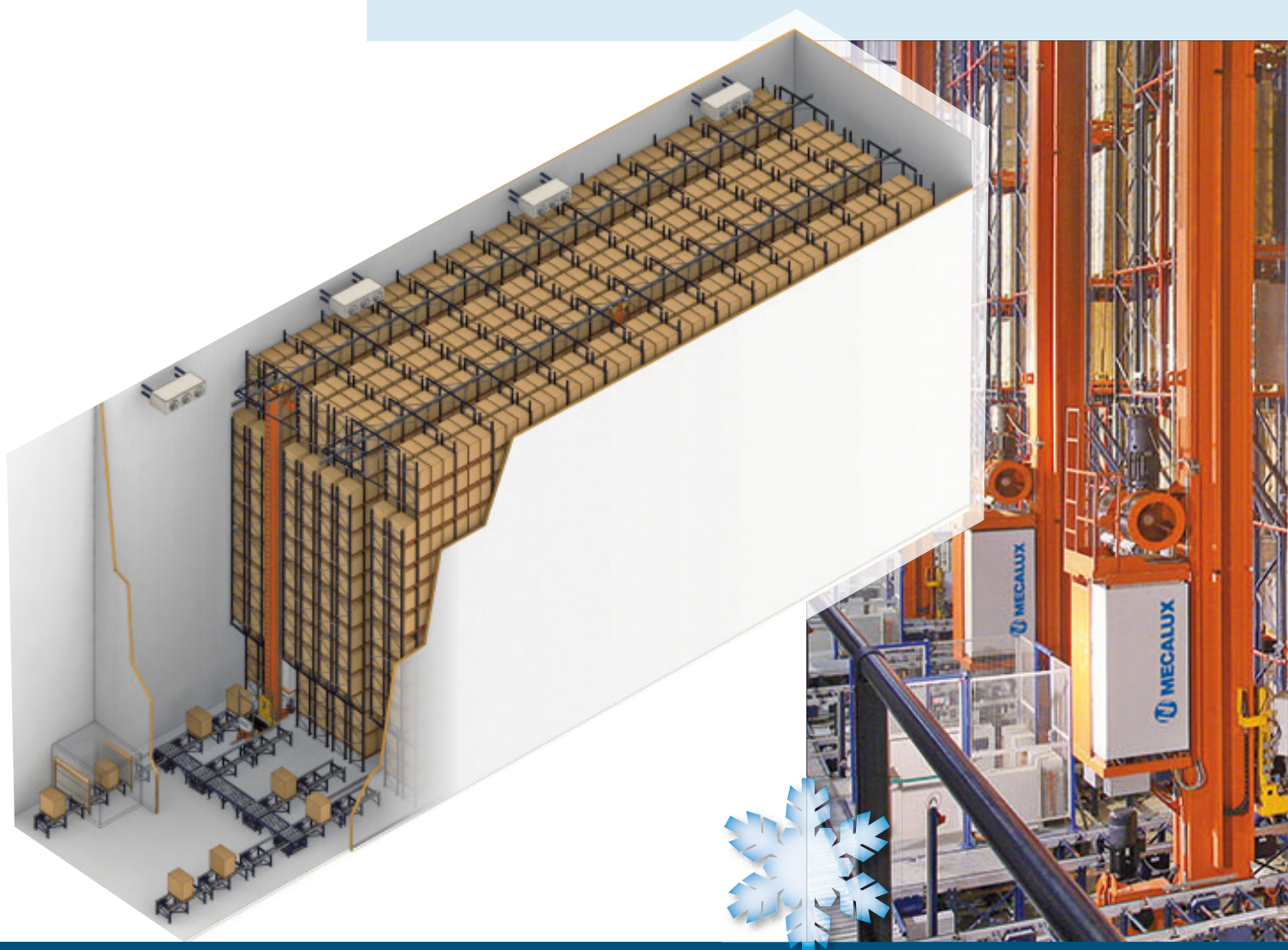
A continuación mostramos un ejemplo de aplicación con cámara frigorífica dedicada a la congelación de alimentos.





**Componentes del carro satélite**

- 1) Entradas/salidas desde el muelle
- 2) Transportadores dentro de la cámara
- 3) Transportadores que configuran el túnel de comunicación (dos niveles)
- 4) Estanterías servidas por transelevadores con carro satélite
- 5) Cámara autoportante
- 6) Lanzadera de transporte
- 7) Entrada desde producción
- 8) Enfardadora
- 9) Punto de verificación y control
- 10) Transportadores de comunicación



## Automático con transelevadores de simple y doble fondo

Los transelevadores son máquinas creadas para el almacenamiento automático de productos mediante movimientos mecánicos automatizados. Las entradas y salidas del producto se ejecutan en un mismo movimiento (ciclo combinado).

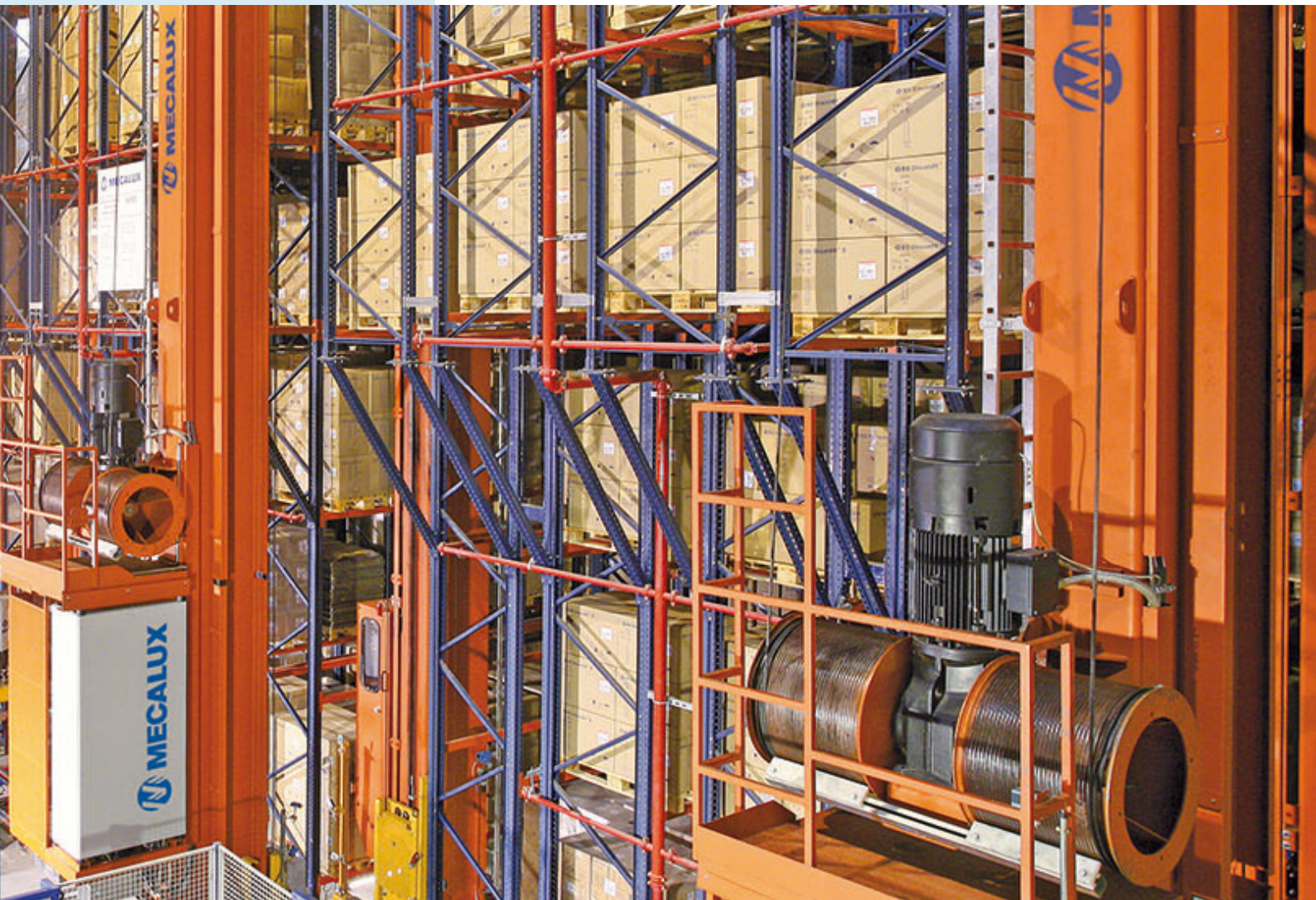
La necesidad de aprovechamiento máximo de la superficie disponible ha dado lugar al desarrollo de transelevadores, máquinas diseñadas para trabajar en almacenes con pasillos muy estrechos y en alturas que pueden superar los 40 m.

La velocidad de desplazamiento, tanto en horizontal como en vertical, y su funcionamiento automático multiplica la capacidad de manipulación y extracción de palets.

Estos almacenes pueden ser de doble o simple fondo. Los de doble fondo permiten almacenar en dos niveles de profundidad, por cada ubicación de la estantería, maximizando la capacidad de almacenaje.

La implantación de este sistema de almacenaje en cámaras frigoríficas con la opción de simple fondo es muy apropiada cuando se precisa un total aprovechamiento de la altura, acceso directo a cualquier palet y una productividad muy elevada.

Con el doble fondo se consigue rentabilizar el 60% más de capacidad que con el simple fondo. Esta es una opción preferible en cámaras de congelación donde suele haber varios palets de la misma referencia. Además con el software de gestión y la ubicación por criterios A, B, C, se selecciona de modo automático la posición de almacenamiento adecuada, con la posibilidad de reubicar los palets en caso de necesidad.

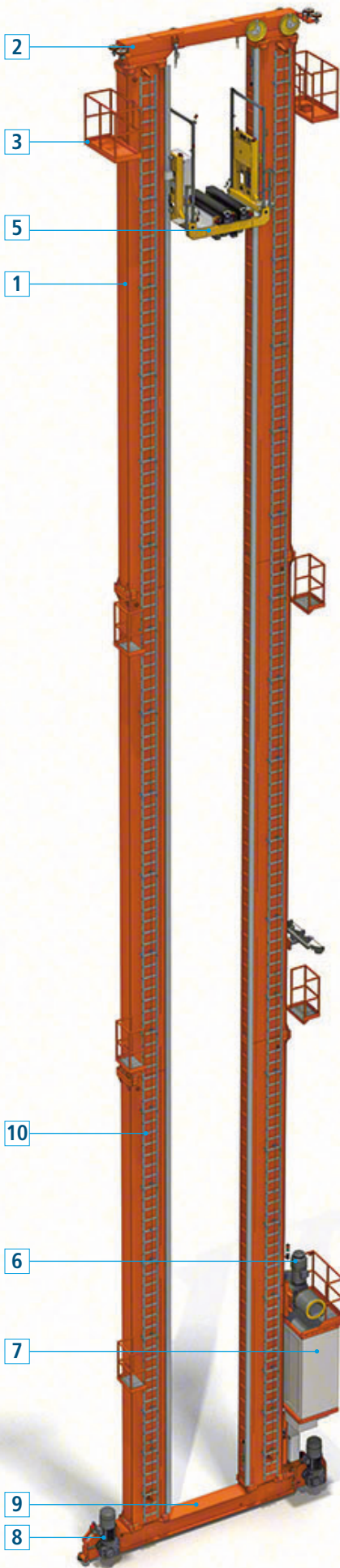


Entre los aspectos que influyen de forma más relevante a la hora de diseñar esta clase de instalación frigorífica se halla la temperatura de conservación, el tipo de mercancía, la disposición de la carga en las estanterías, los flujos de entrada o salida y los equipos automáticos que se dispongan en el interior de la cámara.

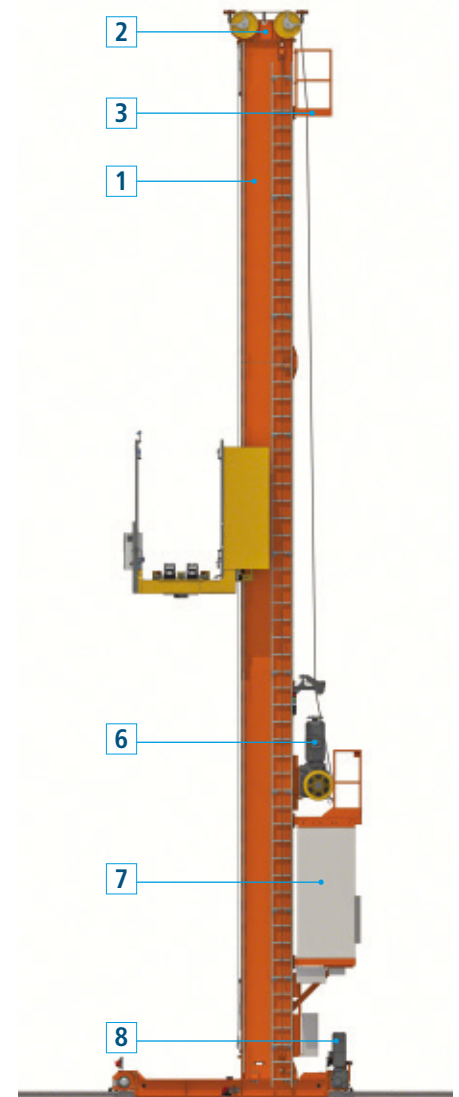
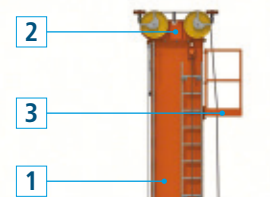
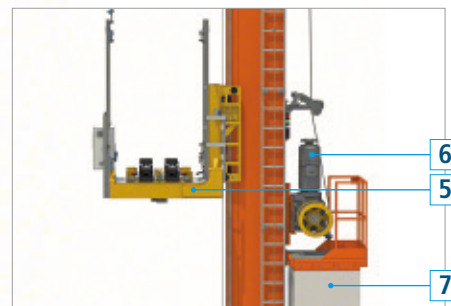
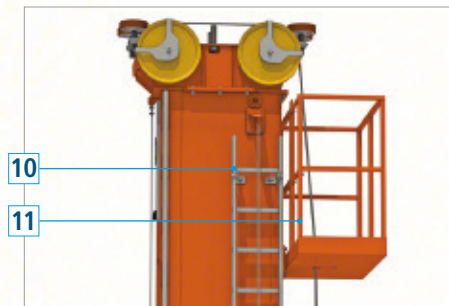
El uso de soluciones automáticas es muy recurrente puesto que permite reducir la volumetría que hay que refrigerar, lo que conlleva un gran ahorro de costes energéticos. Asimismo, disminuye la necesidad de operarios que trabajen en ambientes a baja temperatura, y cuyo trabajo se restringiría sólo a tareas de mantenimiento.



La entrada de la mercancía desde los muelles o desde producción se realiza mediante transportadores automáticos de rodillos o cadenas.



Los transelevadores son máquinas creadas para el almacenamiento automático de palets mediante movimientos mecánicos automatizados. Se desplazan a lo largo de los pasillos del almacén realizando las funciones de entrada, ubicación y salida de las mercancías.



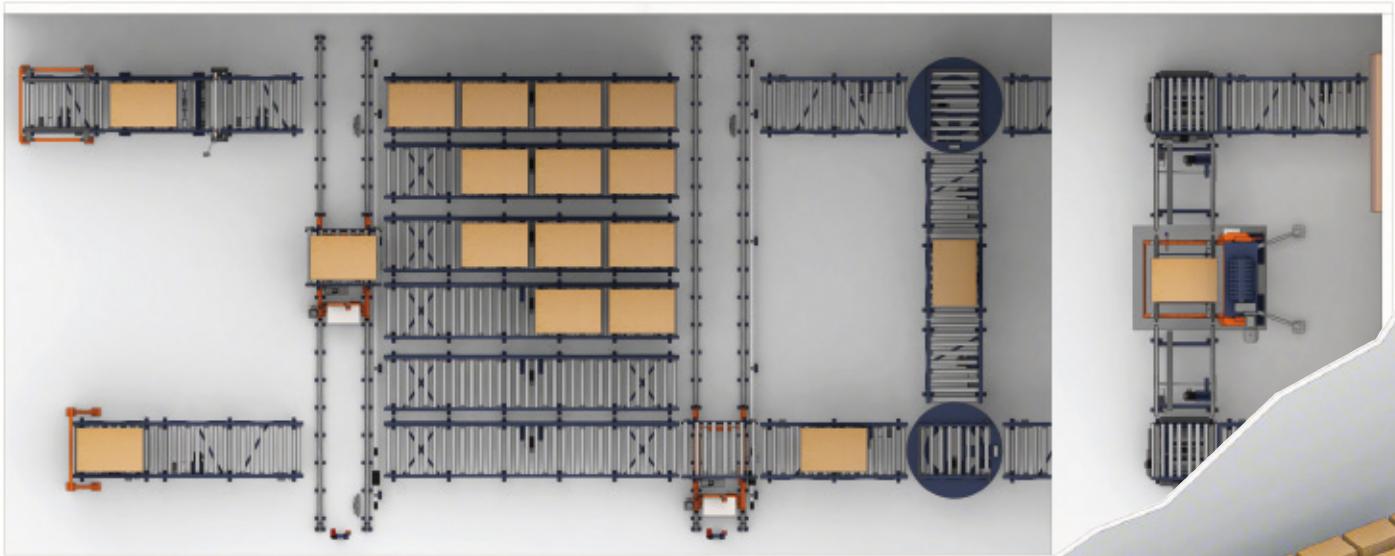
**Componentes básicos**

- 1) Columna
- 2) Testero superior
- 3) Plataforma de mantenimiento
- 4) Cabina embarcada (opcional)
- 5) Cuna de elevación
- 6) Motor de elevación
- 7) Armario eléctrico
- 8) Motor de traslación
- 9) Testero inferior
- 10) Escalera de mano
- 11) Barandilla de seguridad



Los transportadores introducen los palets desde los muelles o zonas de producción hasta el interior de las cámaras.

Los transelevadores recogen los palets de los transportadores y las depositan en la ubicación asignada.



## Transporte interno automático



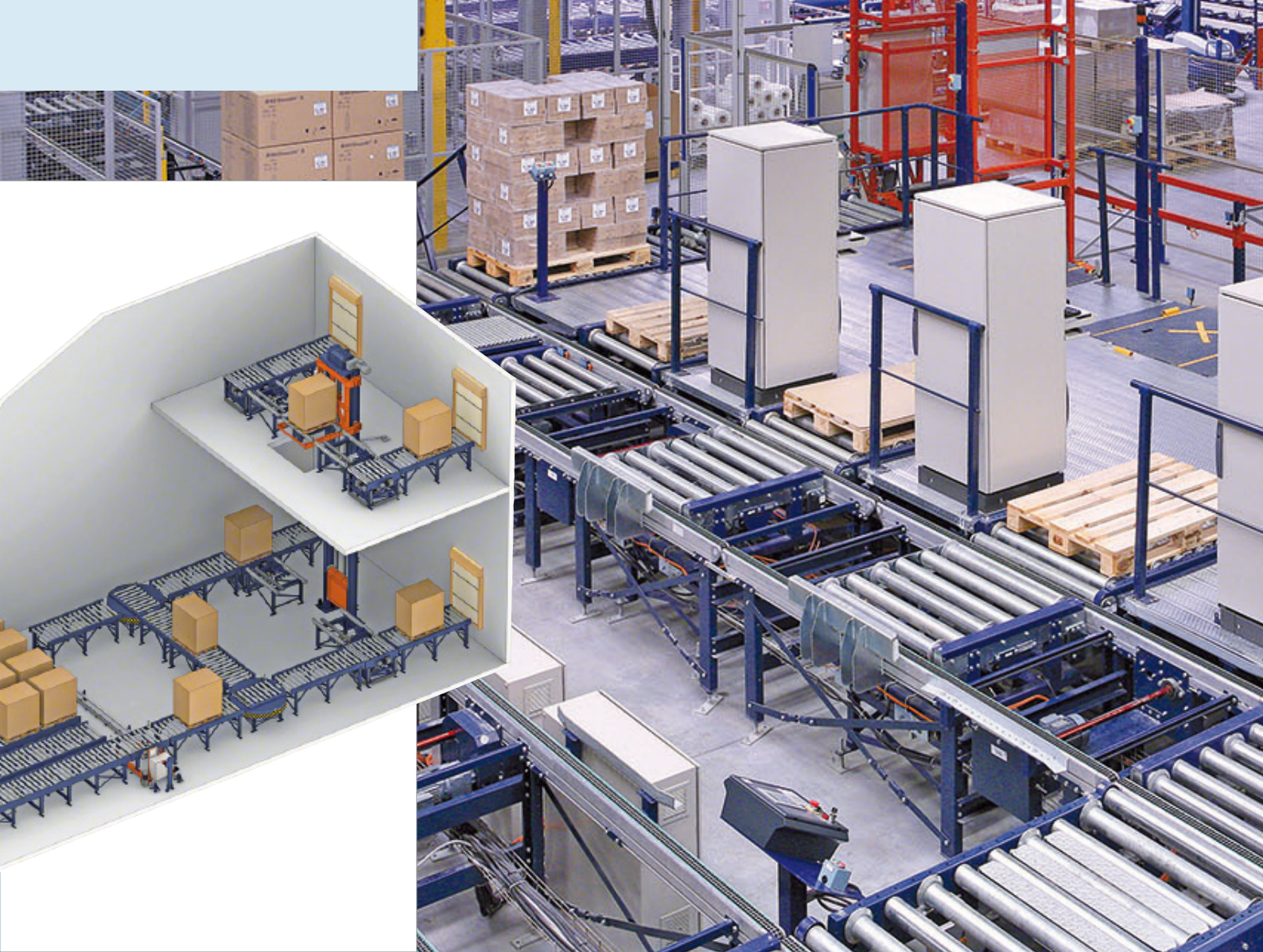
Este sistema de transporte persigue la combinación ideal entre la eficiencia de los equipos de almacenaje y los procesos de entrada, expedición y manipulación de las unidades de carga. Se trata de un conjunto de elementos dedicados al traslado, acumulación y/o distribución de la mercancía hacia las posiciones específicas que requiera la operativa logística. Los distintos elementos se combinan para formar un circuito de transporte. Todos ellos son adaptables a temperaturas de entre  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



**Transportador de rodillos.** Permite el traslado de los palets en el sentido longitudinal de los patines, cubriendo largas distancias, si el almacén lo requiere.



**Transportador de cadenas.** Para la movimentación en sentido transversal a los patines. Es el complemento perfecto del transportador de rodillos ya que la unión de ambos permite describir giros de  $90^{\circ}$  ó  $180^{\circ}$ , facilitando la creación de recirculados y de circuitos de transporte.



**Transportador mixto de rodillos y cadenas .** Cambio de dirección a 90° en el avance de las unidades de carga con entrada en el transportador de rodillos y salida en el de cadenas o viceversa. Para llevar a cabo esta operación, combina un transportador de rodillos fijo en la bancada y un transportador de cadenas sobre un bastidor de elevación excéntrica.



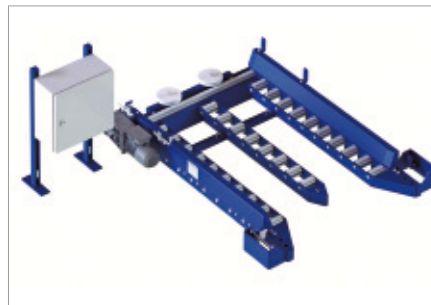
**Transportador giratorio de rodillos o de cadenas .** El transportador giratorio de rodillos o cadenas permite cambiar la dirección de la marcha del palet y mantener la orientación de desplazamiento de la carga entre líneas quebradas de transportadores del mismo tipo (rodillos o cadenas).

Puede direccionar el palet hacia cualquier ángulo respecto a la dirección de entrada. Es posible transportar palets de 800, 1.000 y 1.200 mm de ancho. También hay disponible un módulo específico para medios palets, tanto con rodillos como con cadenas.



**Puesto de inspección de entradas .** El puesto de inspección y control de entradas se instala en aquellos casos en los que se tenga que comprobar que las dimensiones, el peso y el estado de los palets cumplan con las especificaciones de la instalación, especialmente cuando el sistema de transporte se utiliza para introducir palets en un almacén automático.

Al ser el primer control de la unidad de transporte, incorpora un lector de etiquetas de código de barras para la identificación del producto y su posterior registro en el SGA.



**Transportador de rodillos con embocadura a nivel del suelo.**

Transportador que consiente la entrada de cargas mediante la manipulación manual de un transpalet a cota 0. Situado en los puestos de entradas y salidas, transfiere las cargas a una altura de 80 mm para que, automáticamente, sean elevadas después hasta la altura del resto del sistema de transporte.



**Mesa hidráulica de tijeras con rodillos.** Este elemento eleva la unidad de carga de la cota 0 a la altura del circuito, a través de un sistema de elevación hidráulico.



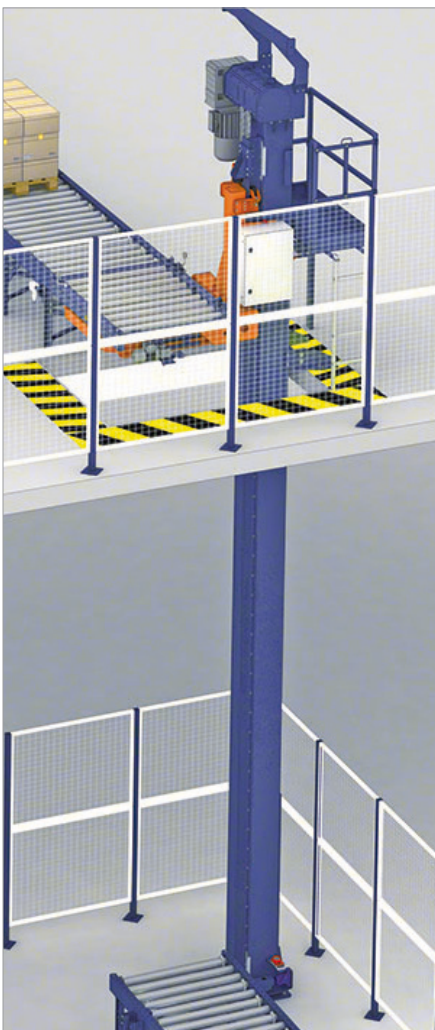
**Lanzadera.** Sistema de transporte no continuo de unidades de carga. Consiste en un carro que se traslada sobre guías en una trayectoria recta y en varios puntos intermedios. Su longitud se adapta a la distancia a cubrir dado que se monta sobre guías independientes sobre el suelo o empotradas. Necesita como complemento un mínimo de dos transportadores de rodillos o cadenas, colocados perpendicularmente al sentido

de desplazamiento, como estaciones de carga y descarga.

De simple o doble carga (con capacidad para transportar uno o dos palets), en su parte superior puede disponer tanto de horquillas telescópicas como de un transportador de rodillos o cadenas. Es una solución idónea para instalaciones donde se requiera un flujo medio de movimientos.



Las electrovías son un transporte de mercancía alternativo mediante vehículos con mandos individuales que se mueven por un carril en forma de "I". El carril está suspendido del techo de la nave o fijado al suelo mediante estructuras tipo pórtico. Resultan muy útiles cuando se han de unir puntos distantes y se requieren flujos de transporte rápidos.



**Elevador.** Sistema de transporte automático para desplazar verticalmente cargas paletizadas de hasta 1.500 kg. Propicia que los palets circulen de forma fluida y rápida entre distintas plantas o niveles de la instalación, subiendo o bajando la mercancía.

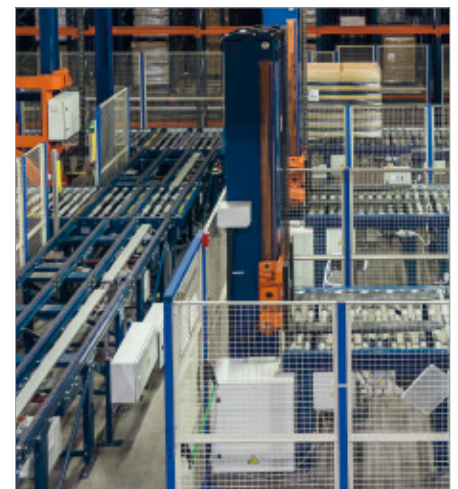
Gracias a un sistema de tracción con contrapeso, las cargas ascienden o descienden hasta la altura deseada.



**Apilador/Desapilador de palets.**

Complemento para sistemas de transporte automático que facilita el almacenaje de palets vacíos o su incorporación al circuito.

Este elemento permite apilar y desapilar palets vacíos de manera unitaria. El objetivo es tanto crear pilas de palets como abastecer con palets vacíos a distintos puestos de preparación de pedidos o a remontadores que lo necesiten, así como alimentar puestos de producción.



**Remontador de palets.** Permite colocar palets (principalmente las de baja calidad) sobre palets esclavas de buena calidad, para evitar así incidentes en el transporte y almacenaje. Va combinado con apiladores o desapiladores de palets.



## Autoportantes

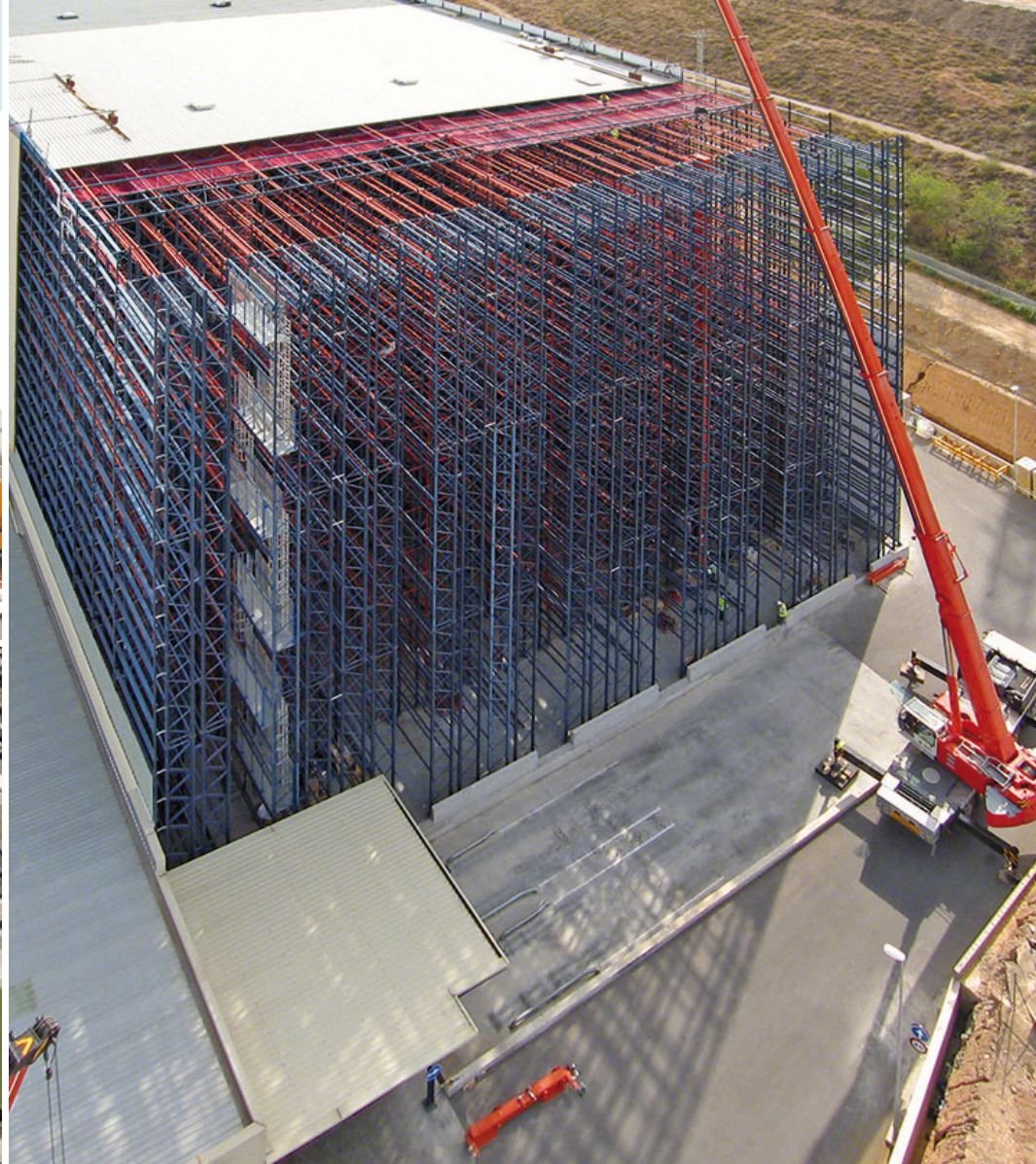
Los edificios formados con estanterías autoportantes son grandes obras de ingeniería en las que las propias estanterías, además de soportar la carga almacenada, forman parte del sistema constructivo del edificio junto con los laterales y las cubiertas.

La altura de estas cámaras autoportantes está limitada por las normativas locales o por la altura de elevación de las carretillas o transelevadores. Se pueden construir cámaras de más de 40 m de altura.

Están diseñadas para trabajar tanto a temperatura ambiente como en frío (cámaras de refrigeración o congelación).

Además, gracias a su estructura posibilitan el almacenaje de mercancía de diversa índole, incluso cargas muy pesadas, en diferentes soportes (palets, contenedores, paquetes de grandes dimensiones...).

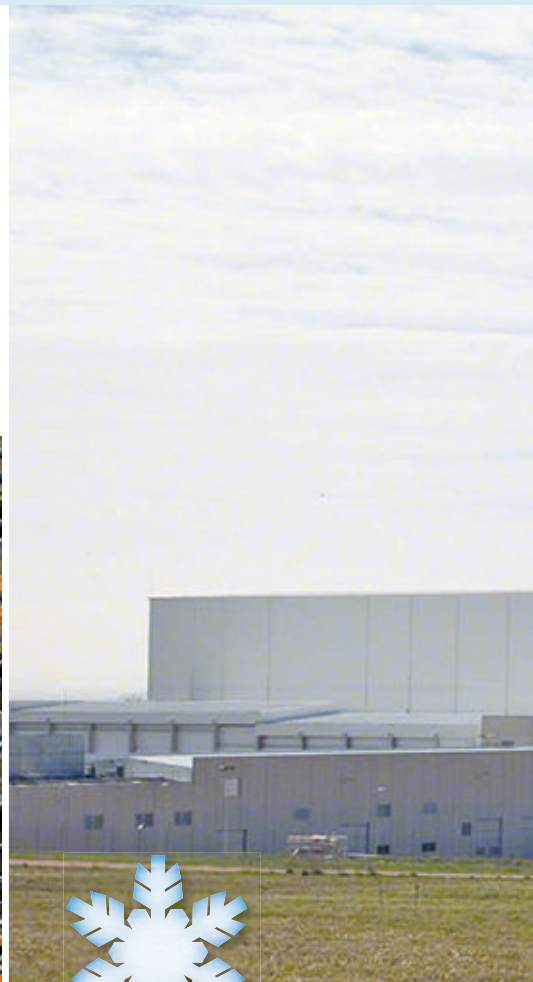




### Ventajas

- **Menor tiempo** de ejecución.
- **Mayor altura** de construcción.
- Mayor **aprovechamiento del volumen** (no hay pilares, las estanterías los sustituyen).
- **Menor coste**.

En los almacenes autoportantes las estanterías, además de las fachadas y cubiertas de la nave, soportan los evaporadores y equipos de frío, las pasarelas de mantenimiento, las escaleras de acceso, los sistemas contra incendios, los transelevadores, las pasarelas de los transportadores, etc. Constituyen una estructura integral formada por estanterías sobre las cuales se almacenan los palets y que están calculadas para soportar los esfuerzos del conjunto del edificio.



## Autoportantes de gran capacidad

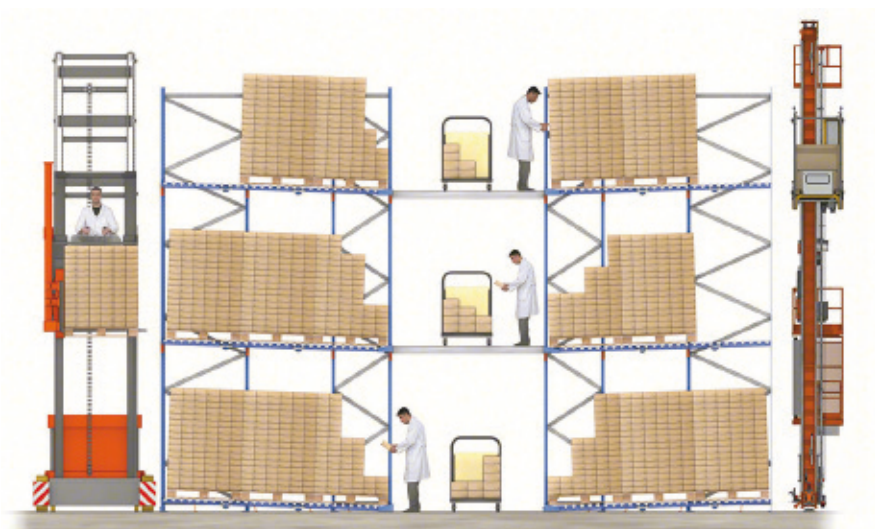




La construcción es muy simple. Sobre una losa de hormigón con resistencia y aislamiento adecuados anclamos y nivelamos los pies de las estanterías. La estructura se va conformando gracias a módulos premontados de altura y resistencia variables. Sobre la estructura se colocan las cerchas y correas de cubierta además de los perfiles de fachada, a los que se fijan los paneles aislantes.

Es el sistema idóneo para almacenes o cámaras de altura elevada.





## Operaciones de picking

Las operaciones de picking a temperatura negativa exigen un tratamiento específico, ya que el operario ha de trabajar de forma cómoda y eficiente en unas condiciones adversas.

Las operaciones de picking se pueden llevar a cabo mediante la manipulación manual del producto, con sistemas automáticos o bien combinando ambos.

En este apartado se pueden apreciar diferentes soluciones de picking, todas válidas, si bien cada caso necesitará un tratamiento particular.

En las soluciones de picking manual es el operario el que ha de extraer la mercancía almacenada, generalmente de los palets.

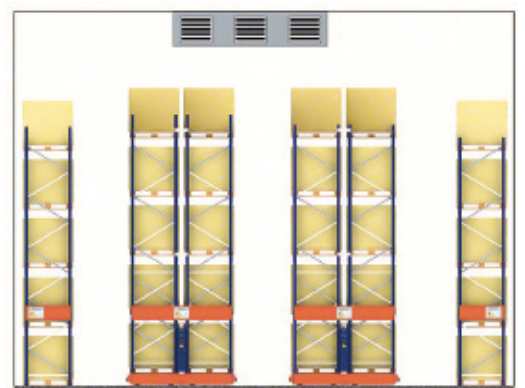
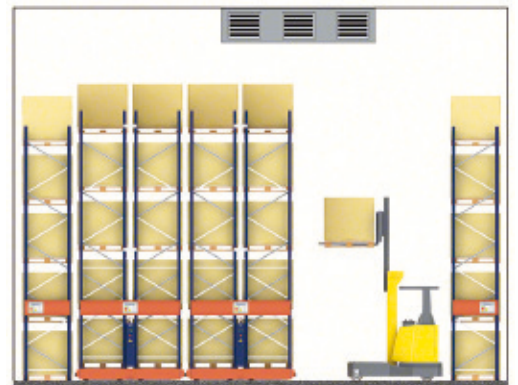
En el picking a nivel de suelo sobre estanterías convencionales, el operario transporta un palet o carro recorriendo los pasillos de la cámara y utiliza transpalets o máquinas preparadoras de pedidos. En el mercado existen preparadoras de pedidos que permiten extraer la mercancía a alturas que superan los 10 m.





Cuando las estanterías están montadas sobre bases móviles Movirack, existe una opción para separarlas entre sí sólo lo necesario y así poder realizar el picking.

A fin de aprovechar la altura de la cámara, se pueden instalar pasarelas elevadas que consientan acceder de forma cómoda a los palets de los niveles superiores. En la fotografía superior se aprecia una solución con pasarelas y estanterías dinámicas de palets alimentadas con carretillas o con transelevadores. Las dinámicas de palets permiten tener reserva de una misma referencia para evitar quedarse sin stock en las zonas de picking.





Operaciones de picking sobre estanterías convencionales.

Operaciones de picking sobre la cabecera de un almacén automático.

Si el almacén es automático la mercancía puede salir a través de los transportadores a una zona refrigerada, no es necesario que sea a temperatura negativa, y hacer picking en puestos específicos debidamente acondicionados.



### Ayudas informáticas

Para agilizar las operaciones de picking se requiere un buen sistema de gestión de almacenes, como Easy WMS, al tiempo que suministrar a los operarios elementos que les ayuden a manipular la mercancía.

Los elementos de ayuda mas útiles son:

- **Equipos de radiofrecuencia (RF).** Terminales informáticos con lectores de códigos de barras que dirigen a los operarios sin necesidad de utilizar papel.
- **Equipos de *voice picking*.** Terminales informáticos con sintetizadores de voz que emiten instrucciones y aceptan confirmaciones de órdenes.

El empleo de *voice picking* a temperaturas negativas es una opción muy válida ya que deja completamente libres las manos para manipular la mercancía, facilitando y aumentando así el rendimiento de los operarios.





Cuando la cantidad de palets a manipular sea alta, principalmente con las referencias de alta rotación, se puede hacer el picking de forma totalmente automática mediante el empleo de robots, que guiados por el sistema de gestión de almacenes, preparan los pedidos bien por capas (mantos) o caja a caja.



## Picking automático con robot despaletizador

El robot despaletizador coge la mercancía de un palet o punto de origen y la deposita en otro palet o punto de destino. La alimentación de los palets se realiza mediante transportadores de rodillos, cadenas o lanzaderas.

Hay tres sistemas de robots de picking:

- Antropomórfico
- Pórtico de dos ejes
- Pórtico de tres ejes

El empleo de uno u otro depende sobre todo de los ciclos que se necesiten y de la combinación de los pedidos.

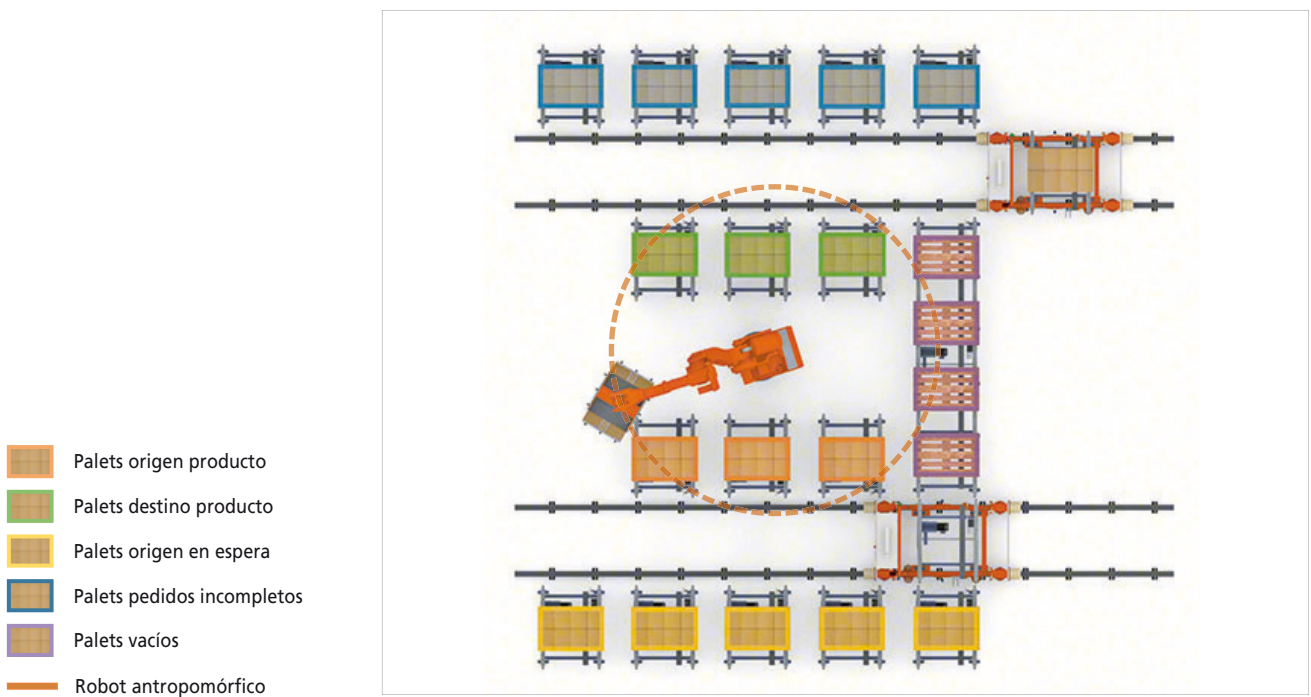
### **Robot antropomórfico**

Gira 360° y dispone de un brazo articulado que combina diferentes movimientos que le permiten acceder a las cajas o capas de cualquier punto que esté en su radio de acción. El esquema de funcionamiento es similar al ilustrado en la siguiente imagen.





Esquema del funcionamiento del sistema con picking automático y robot despaletizador.





### Robot pòrtico de dos ejes

El brazo manipulador es rìgido y su movimiento es sòlo vertical. El carro sobre el que se fija el brazo se desplaza horizontalmente sobre el pòrtico, accediendo a cualquier punto que estè en una misma alineaciòn. Puede tener acceso a varios palets, generalmente colocados en 4 ò 5 posiciones, dos de origen y el resto de destino.

El esquema de funcionamiento màs habitual es el siguiente:

-  Palets origen
-  Palets destino
-  Palets finalizados
-  Palets origen en espera
-  Palets destino espera (vacìos)
-  Robot pòrtico de dos ejes

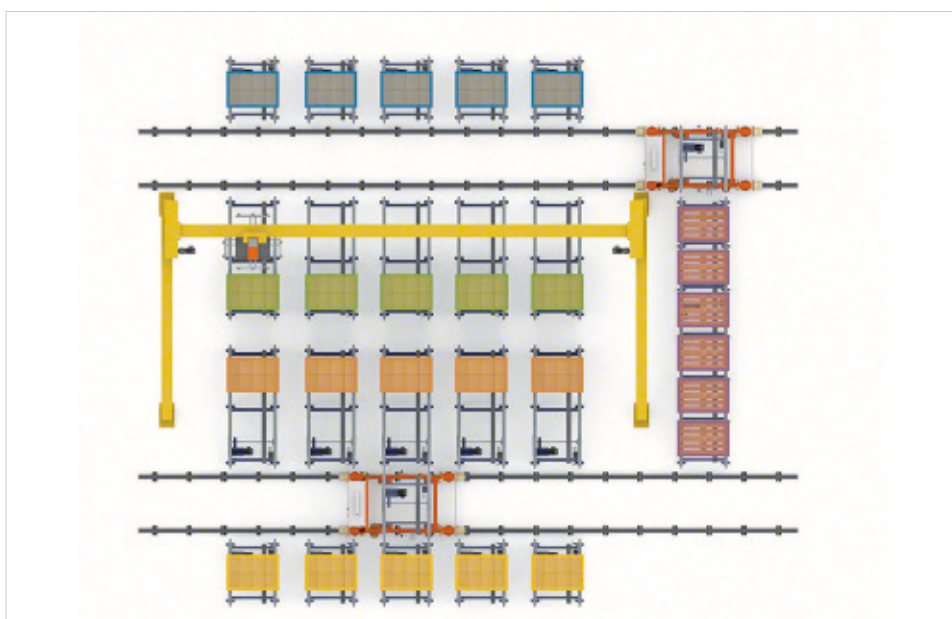




### Robot pórtico de tres ejes

Es similar al de dos ejes, pero también se desplaza lateralmente sobre el otro eje. De este modo, puede acceder a dos alineaciones de palets distintos, destinando cada una a posiciones de origen o destino. Ello le permite una mayor diversificación de los pedidos y, a su vez, poder preparar simultáneamente un mayor número de órdenes.

El esquema de funcionamiento suele ser el siguiente:



- Palets origen producto
- Palets destino producto
- Palets origen en espera
- Palets pedidos incompletos
- Palets vacíos
- Robot pórtico de tres ejes

## Combinación de diferentes sistemas. Fábrica de productos congelados



El transporte automático de mercancía entre diferentes zonas de producción o desde éstas a almacenes o cámaras permite grandes ahorros de personal y medios, eliminar riesgos de accidentes, a la vez que una gran agilidad.

Presentamos, a continuación, una empresa de verduras congeladas que ha automatizado completamente su transporte interno comunicando siete zonas de producción y cámaras. Para ello ha combinado el transporte de rodillos y cadenas con elevadores y el transporte mediante electrovías. Las electrovías permiten comunicar a gran velocidad puntos de conexión muy distantes y con elevados flujos.

Sólo la carga y descarga de los camiones se realiza con medios convencionales.



Entradas desde muelles.



Transportador de comunicación en el interior de la cámara.



Transportadores de pasillo de almacenaje.



Pasillo de almacenaje con transelevador.

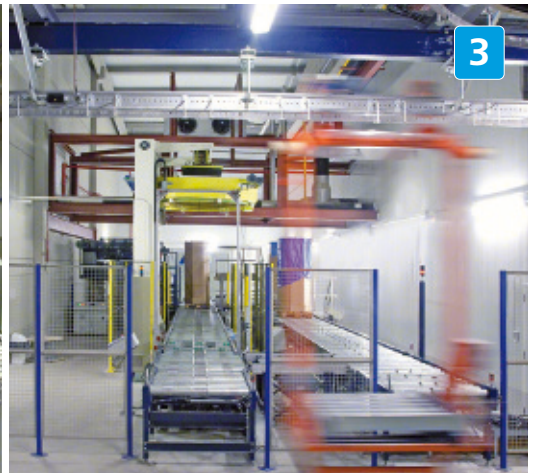
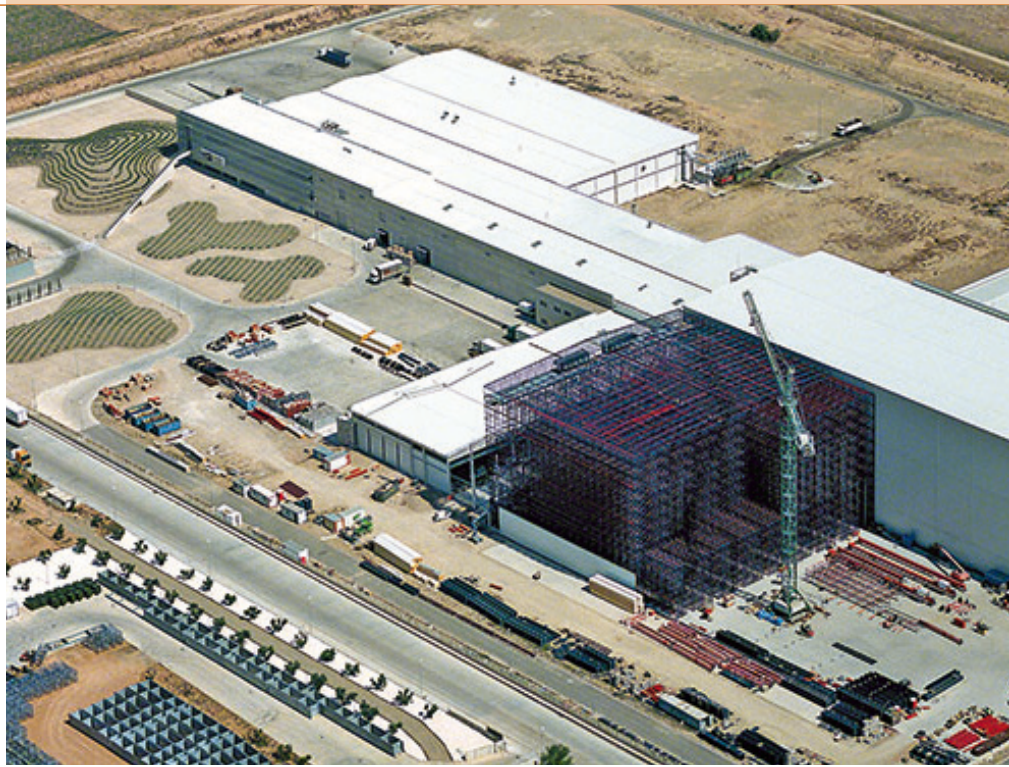


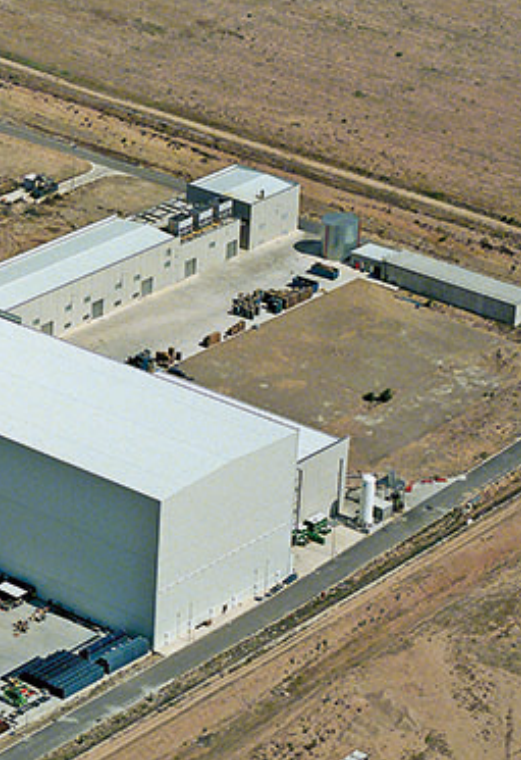
Transportadores de zona de precarga.



Salidas a muelles.

Transporte interno de la mercancía que une todas las zonas de producción de la fábrica empezando por la entrada, zona de envasado y control, zona de preparación de embalajes hasta la zona de envasado y mezcla.





### Zonas de producción

- 1) Salidas del túnel de congelación y calibrado
- 2) Transportador y elevador a la planta superior
- 3) Zona de enfardado y control
- 4) Electrovia de comunicación, entrada a la zona de envasado y mezcla
- 5) Entrada y salida de cámara
- 6) Zona de preparación de embalajes
- 7) Entrada y salida de la zona de envasado
- 8) Transportadores de la zona de tolvas para envasado y mezcla
- 9) Salida de la zona de mezcla
- 10) Armarios de control
- 11) Cámara de productos varios





## Combinación de diferentes sistemas. Solución de una fábrica de pan y masa congelada

Ejemplo de un centro logístico altamente automatizado para el almacenaje y distribución de pan congelado.

La variedad y capacidad de pedidos ha requerido la implantación de picking automático por capas y picking manual con el empleo de *voice picking* (picking por voz).



1



2



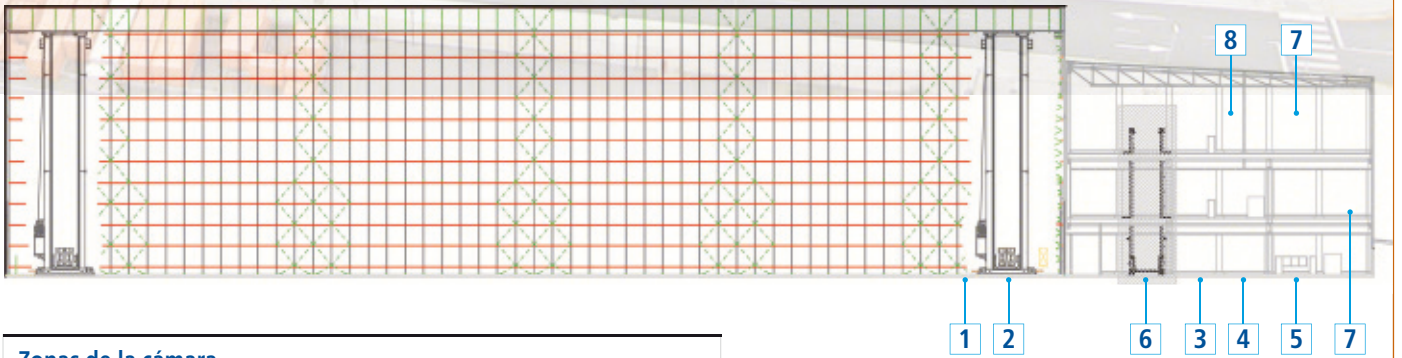
3



4

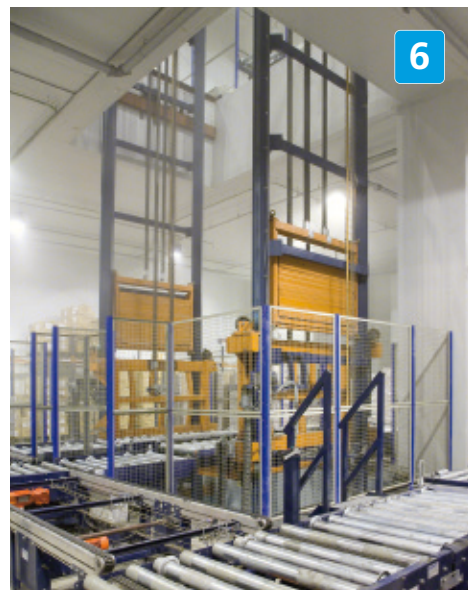


5



**Zonas de la cámara**

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1) Interior de la cámara         | 5) Entrada/salida a muelles                |
| 2) Zona de recirculado de palets | 6) Zona de elevadores                      |
| 3) Zona de precarga              | 7) Picking manual ( <i>voice picking</i> ) |
| 4) Control de entrada            | 8) Picking automático por capas            |



Todas las operaciones se realizan a temperatura negativa y de forma totalmente automática. Easy WMS, software de gestión de almacenes de altas prestaciones, dirige toda la operativa de este centro logístico.

Las carretillas que manipulan la mercancía entre los transportadores y los muelles recogen a la vez tres palets.

Los dos elevadores instalados elevan simultáneamente dos palets, comunicando las tres plantas que tiene el edificio de cabecera.

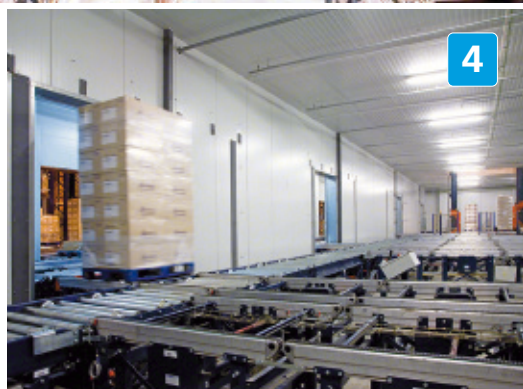
El robot de picking automático es capaz de manipular capas completas y acceder a diez posiciones de picking, cinco de origen y cinco de destino.

El picking de menor consumo se realiza manualmente mediante el empleo de dispositivos de *voice picking*.

El puesto de control permite verificar automáticamente las 160 palets de entrada por hora que puntualmente puede llegar a tener la instalación. En una fase posterior esta capacidad es susceptible de incrementarse mediante una entrada por una planta superior.

- 1) Interior cámara
- 2) SAS
- 3) Zona de reciclado de palets
- 4) Zona de precarga





El sistema de construcción de esta cámara es autoportante, es decir, las estanterías que conforman la cámara soportan el propio edificio.

Los ocho transelevadores de la cámara de almacenaje (silo) son capaces de manipular dos palets a la vez, aportando un flujo muy elevado de palets.

Los dispositivos de apertura de las puertas de los SAS son gobernados por el propio sistema de control del almacén.

Las precargas permiten tener preparados los palets completos o parte de ellos de hasta cinco rutas distintas para poder ser expedidos rápidamente y disminuir el tiempo de carga de los camiones.



# Combinación de diferentes sistemas. Centro logístico de frío



Esta instalación, posiblemente uno de los centros logísticos de frío más importantes de Europa, combina diferentes sistemas de almacenaje y preparación de pedidos:

- Silo automático servido por transelevadores
- Bases móviles
- Búfer de preparación de pedidos
- Preparación de pedidos mediante robot automático
- Preparación de pedidos convencional
- Empleo masivo de transporte automático

La combinación de todos ellos lo convierte en un almacén altamente flexible.



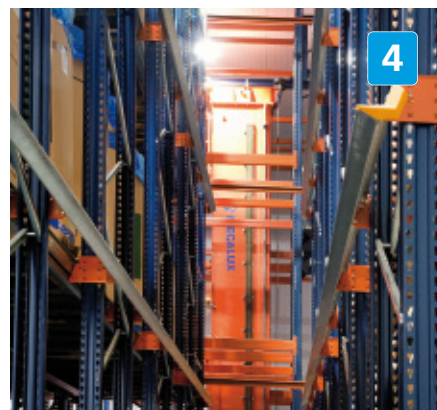
En el silo automático se almacenan los productos de más rotación.



En las estanterías sobre bases móviles se almacenan los pedidos de media rotación o con palets de medidas variables.



Las estanterías compactas permiten almacenar productos monorreferencia y que permanecerán largo tiempo almacenados.



El búfer automático permite tener pedidos preparados a la espera de ser enviados a expediciones. Un transelevador manipula los palets almacenados temporalmente en esta zona.

- 1) Cámara automática
- 2) Cámara de bases móviles
- 3) Almacén compacto
- 4) Búfer de producción
- 5) Robot picking automático
- 6) Transportadores del interior de cámaras
- 7) Entrada y salida automática de los muelles
- 8) Compactadora y elevadores
- 9) Comunicación entre cámaras



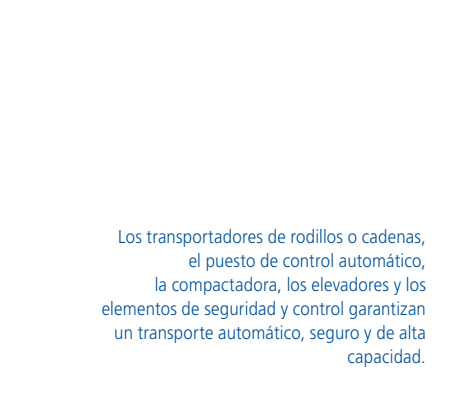
El robot de picking automático permite preparar pedidos de los productos de alta rotación por mantos. Los palets son alimentados mediante los transelevadores y los transportadores de la cámara automática.



En la zona de recepción y expediciones, la mercancía se manipula automáticamente.



Las maniobras de entrada y salida de la mercancía a las cámaras a través de los SAS son gobernadas por los sistemas de gestión y control de Mecalux (Easy WMS y Galileo).



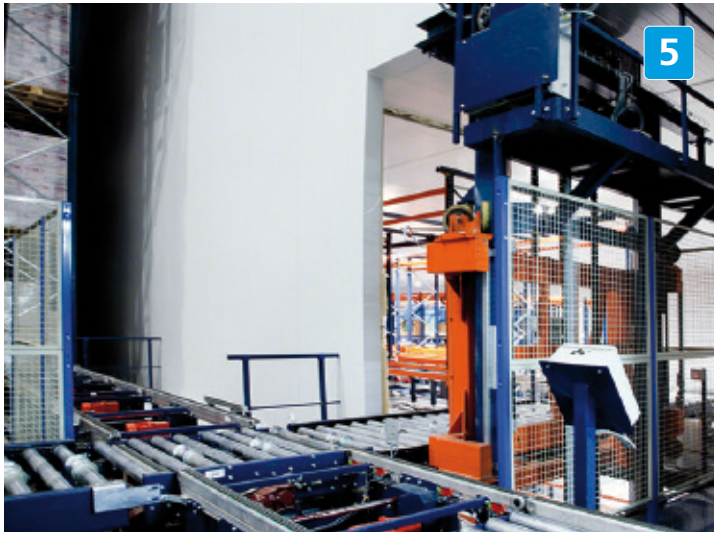
Los transportadores de rodillos o cadenas, el puesto de control automático, la compactadora, los elevadores y los elementos de seguridad y control garantizan un transporte automático, seguro y de alta capacidad.





- 1) Entrada de palets
- 2) Vista general de las estanterías
- 3) Recirculado superior
- 4) Vista del pasillo y del transelevador
- 5) Elevador
- 6) Robot picking automático
- 7) Recirculado inferior
- 8) Zona de picking manual





### Interior de la cámara automática

La zona de almacenaje está formada por cinco pasillos de simple y doble fondo con dos niveles de entradas y salidas de palets.

La gran capacidad de ciclos que ofrecen los cinco transelevadores da respuesta a los flujos continuos y puntuales de este centro, Asimismo abastecen de mercancía las diferentes zonas de picking ubicadas en la cabecera de la misma cámara.

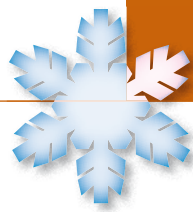
- Picking automático
- Picking manual planta baja
- Picking manual planta superior



La zona de picking automático dispone, del robot pórtico de dos ejes, de lanzaderas y transportadores automáticos para conseguir los flujos requeridos.



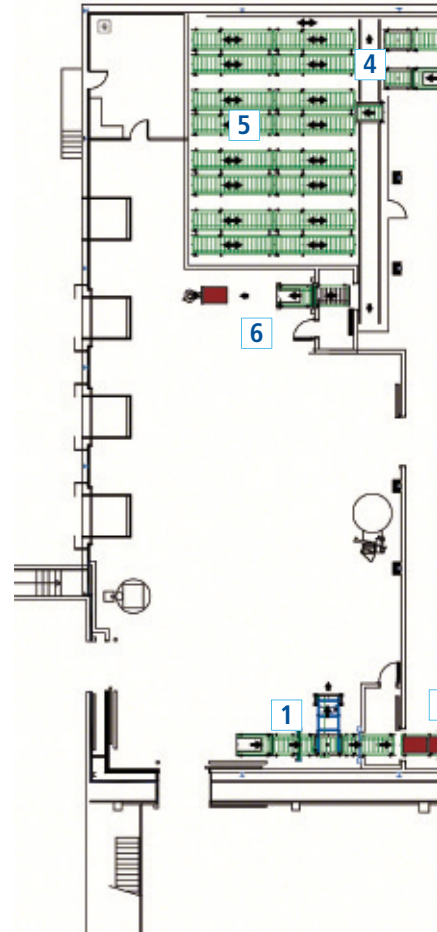
Las mesas elevadoras descienden los palets hasta el nivel del suelo, para poder ser manipulados con transpalets fuera de la zona de funcionamiento automático.

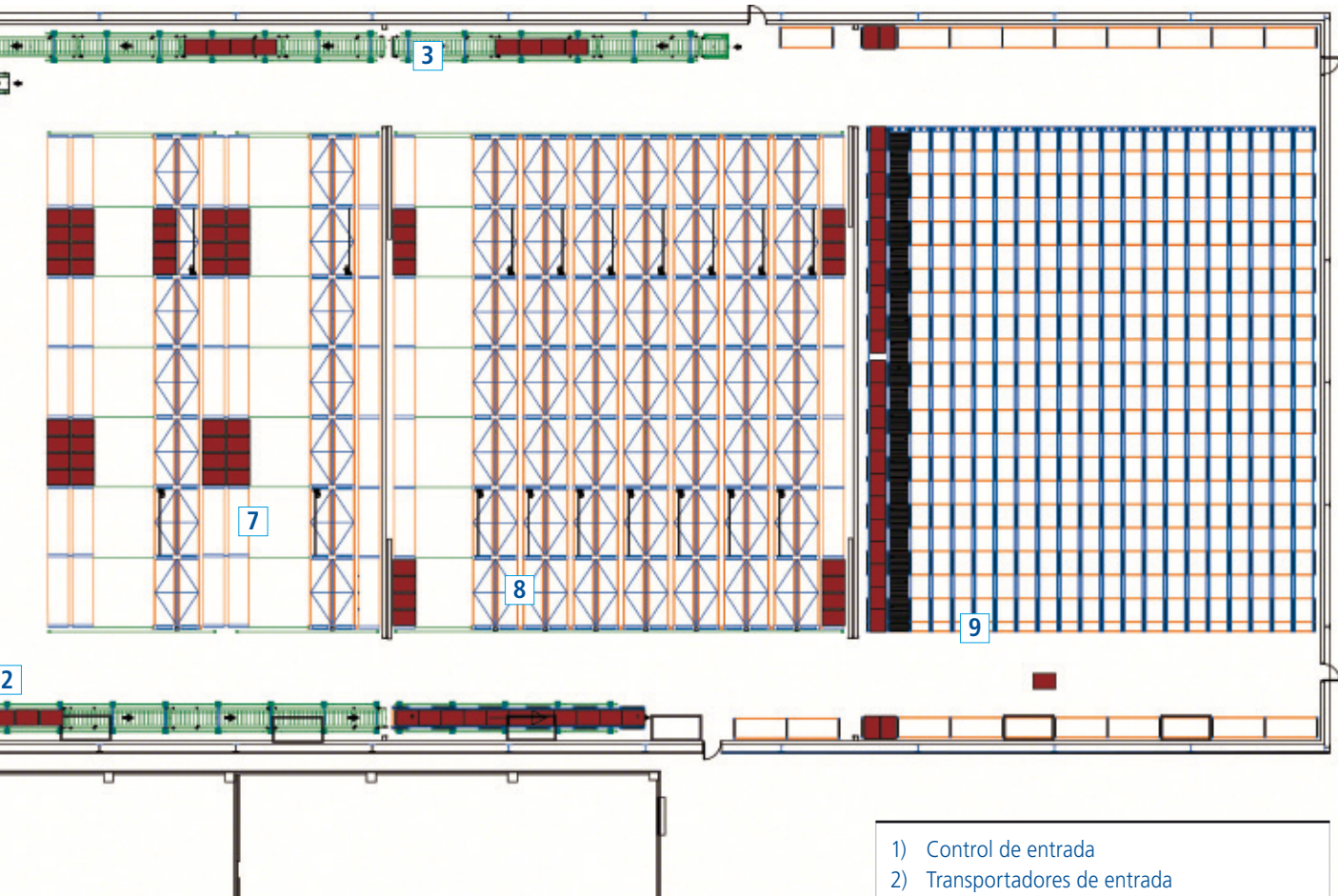


## Combinación de diferentes sistemas. Solución para una fábrica de productos congelados

Los diferentes sistemas de transportadores existentes pueden combinarse perfectamente con los sistemas de almacenaje convencionales. Incluso ayudan en los procesos de entrada, expedición y manipulación de las unidades de carga.

Veamos un ejemplo de una cámara de almacenaje tradicional y con diversos sistemas de transportadores. En este caso se trata de una cámara de frío compuesta de bases móviles y estanterías dinámicas por gravedad.





- 1) Control de entrada
- 2) Transportadores de entrada
- 3) Transportador de salida con acumulación
- 4) Lanzadera
- 5) Precargas
- 6) Transportadores de salida
- 7) Picking sobre bases móviles
- 8) Bases móviles
- 9) Estanterías dinámicas por gravedad



Sistema estándar de almacenaje automático para cajas o bandejas que integra en un solo producto las estanterías, la maquinaria y el software de gestión del almacén.

Su extraordinaria capacidad de adaptación hace posible que se integre en cualquier proceso productivo o de almacenaje.

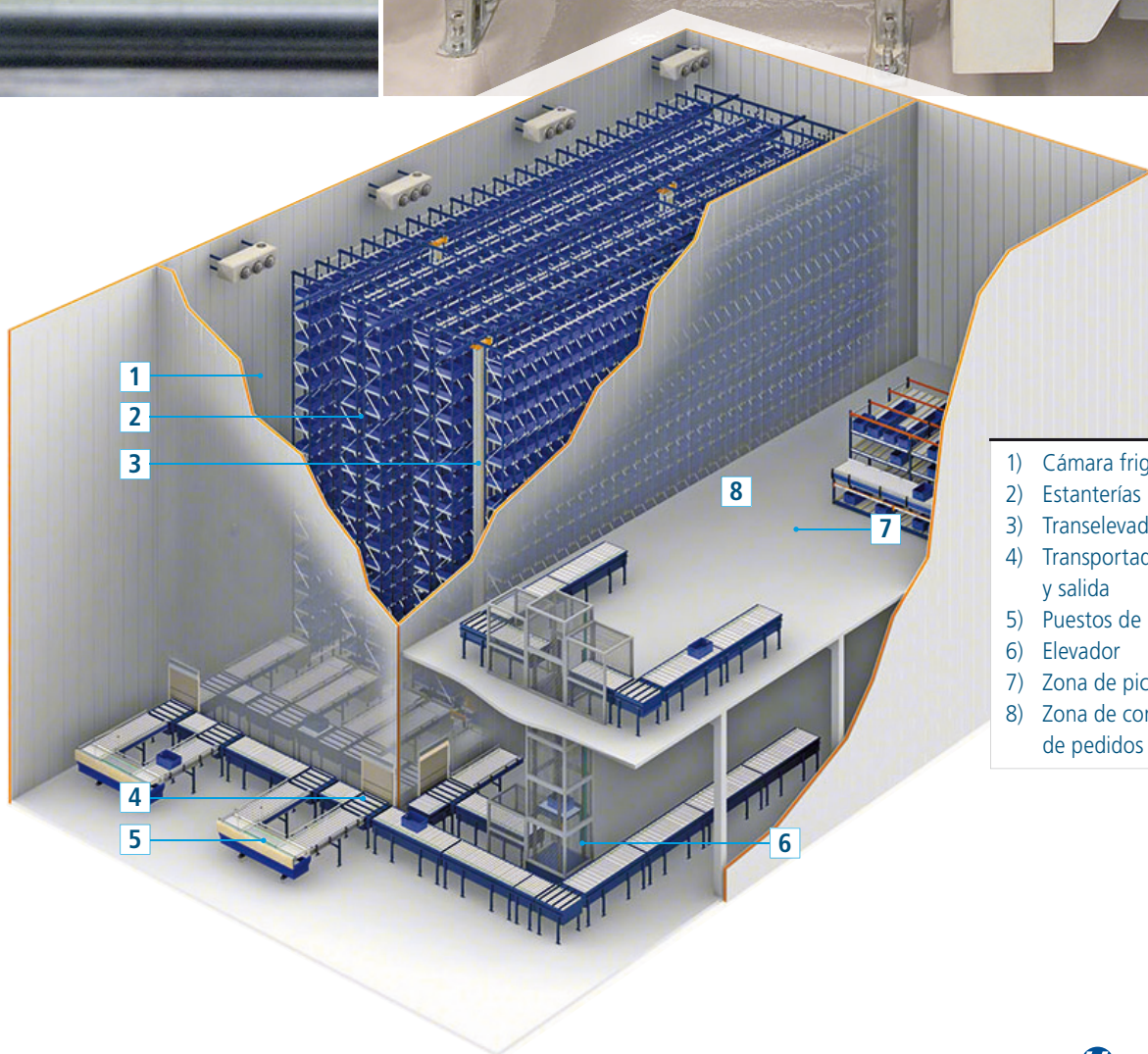


## Cámara automática para cajas

El almacén automático para cajas miniload está constituido por pasillos por los que circulan transelevadores y estanterías situadas a ambos lados para almacenar cajas o bandejas. En uno de los extremos o en un lateral de la estantería se halla la zona de picking y manipulación, formada por transportadores donde el transelevador deposita la carga extraída de la estantería. Los transportadores acercan la caja al operario y, una vez finalizado su trabajo, la devuelven al transelevador para que la coloque en las estanterías.

### Principales características:

- Utilización óptima del espacio debido a su alta densidad de almacenaje.
- Excelente accesibilidad de las cargas.
- Inventario permanente gracias a su sistema informático de última generación.
- Aumento de la productividad respecto de una gestión convencional.
- Seguridad total durante los procesos de manipulación de las cargas, ya que no hace falta la presencia de operarios dentro de la zona de almacenaje.
- Protección de la carga y eliminación drástica de pérdida desconocida.
- Fiabilidad y simplicidad de utilización.
- Coste de mantenimiento reducido.
- Especialmente eficaz para empresas con procesos de preparación de pedidos intensivos.
- Es un sistema óptimo para almacenar productos de mediano o pequeño tamaño a temperatura controlada como productos alimentarios, farmacéuticos, etc.
- Reducción del tiempo de preparación y de expedición de los pedidos.
- Retorno rápido de la inversión.



- 1) Cámara frigorífica
- 2) Estanterías
- 3) Transelevadores
- 4) Transportadores de entrada y salida
- 5) Puestos de picking
- 6) Elevador
- 7) Zona de picking
- 8) Zona de consolidación de pedidos



## Paletización convencional

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 y con acceso directo a cada palet, permitiendo hacer picking directamente en las propias estanterías. Para optimizar el espacio es habitual colocar carretillas o máquinas de pasillo estrecho.



## Paletización compacta

Este sistema de almacenaje es muy utilizado en cámaras frigoríficas, tanto de refrigeración como de congelación, donde se precisa aprovechar al máximo el espacio destinado al almacenaje de productos a temperatura controlada.

Es una solución óptima para cámaras de tamaño mediano o pequeño, de poca o mediana altura y servidas por carretillas convencionales.





### **Dinámica por gravedad**

Estructura compacta que incorpora caminos de rodillos, colocados con una ligera pendiente por la que se deslizan los palets.

Indicado para cámaras frigoríficas con muchos palets por referencia donde la acumulación y la perfecta rotación son importantes.

Con este sistema el primer palet almacenado es el primero en salir.



### **Push-Back**

Sistema de acumulación que permite almacenar hasta cuatro palets en profundidad por canal. Además, aprovecha al máximo la altura y aumenta la capacidad considerablemente, a la vez que consiente el almacenaje de productos de media rotación, con dos o más palets por referencia. Con este sistema cada canal puede corresponder a una sola referencia.



# 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*.

Mecalux dispone de un módulo específico para el control y la gestión de las operativas de un centro logístico con robots y diversos sistemas automáticos.

## 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 su 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. Garantiza 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.

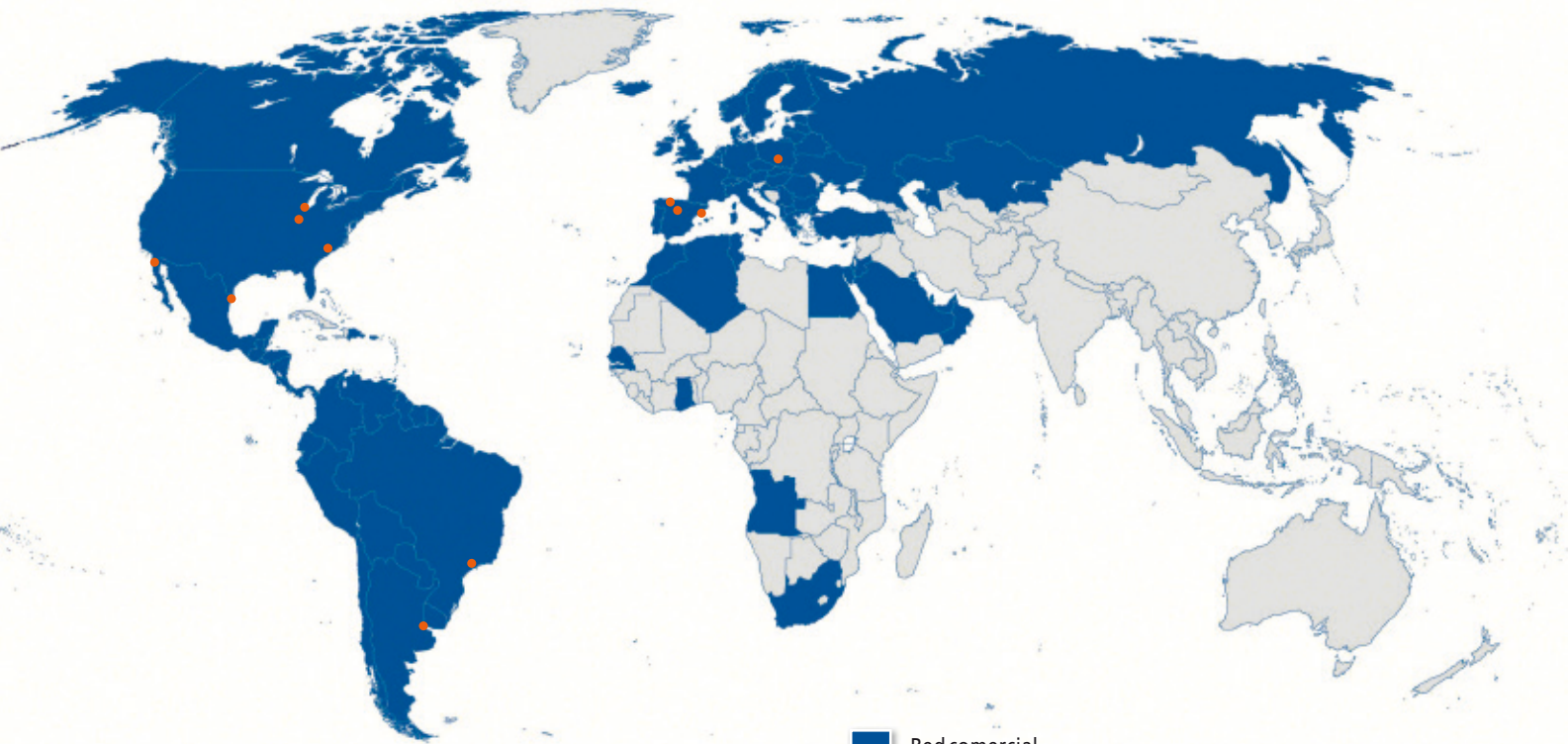
### Easy WMS en la nube

- **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.

# Algunas referencias

ALIMENTOS Y DERIVADOS DE NAVARRA  
ARDO BADAJOZ  
ARDOVRIES ESPAÑA  
AREA GUISSONA  
ATP  
BABYNOV  
BAJAMAR  
BAJOFRIO  
BARAN AMBALAJ  
BELLA  
BIOMAT  
BONDUELLE  
BONNYSA  
CALADERO (PESCADO)  
CARNES FÉLIX  
CÁRNICAS BATALLÉ  
CÁRNICAS MONTRONILL  
CÁRNICAS SOLÁ  
CEREZO CALVO  
COMAGRA  
CONGELADOS DE NAVARRA  
CONGELADOS FAJARDO  
CONGELADOS HERMANOS ESTEBAN  
CONGELADOS SEMPERE Y FUENTES  
CORPORACIÓN ALIMENTARIA GUISSONA  
CUBITOS VILORIA  
CULTIVAR  
CUSTOM DRINKS  
DELAFRIO BERLYS NOBLEJAS  
DELICIAS CORUÑA  
DIMALTRANS  
DONZENAC ENTREPOT  
EUROCENTRO DE CARNES  
EUROPASTRY RUBÍ  
EUROPASTRY VALLMOLL  
FORMATGES CÀNOVA  
FRECARN  
FRICATAMAR  
FRIGORÍFICOS MORALES  
FRIGORÍFICS GELADA  
FRIMAR  
FRIO CEREZO  
FRIOOLVEGA (Transportes Molinero)  
FRUVECO  
GOROPESCA  
HERMANOS ESTEBAN  
HERME ORTIZ  
HIJOS EVARISTO MARTÍN  
JOSE BARINGO - PINCHOS JOVI  
LABORATORIOS GRÍFOLS  
LYS ALIMENTACIÓN NAVARRA  
MAR DE ALTURA  
MARISCOS MÉNDEZ  
MARTINET  
MARTÍNEZ DE QUEL  
ONDARA  
RISERFRI  
ROGUSA  
ROUCAYROL  
SAAR  
SALCAT 2000  
SANTOS MORENO  
SLCA FLORANGE  
TELLO (CÁRNICAS)  
TORNELL SAC  
ULTRACONGELADOS VIRTO  
VANDERMOORTELE  
VARA DEL REY  
VENTAPESCA  
ZAKLADY DROBIARSIKIE





- Red comercial
- Centros de producción



info@mecalux.es - mecalux.es

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

#### ANDALUCÍA

##### SEVILLA

Tel. 954 520 600

Calle Papiro, 13  
Pol. Ind. La Negrilla  
41016 Sevilla

#### ARAGÓN

##### ZARAGOZA

Tel. 976 504 041

Ctra. de Valencia, km 7  
50410 Cuarte de Huerva  
(Zaragoza)

#### ASTURIAS - LEÓN

##### GIJÓN

Tel. 985 178 000

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

#### CANTABRIA - PALENCIA

##### BURGOS - VALLADOLID

##### ZAMORA - SALAMANCA

##### PALENCIA

Tel. 979 767 000

Ctra. Palencia Villada, km 1  
34192 Grijota (Palencia)

#### CATALUÑA

##### BARCELONA

Tel. 932 616 902

C/ Silici, 1  
08940 Cornellà (Barcelona)

##### GIRONA

Tel. 972 411 431

##### TARRAGONA

Tel. 977 547 928

#### COMUNIDAD VALENCIANA

##### MURCIA - ALBACETE

##### ALICANTE

Tel. 965 171 443

C/ Mercuri, 14 - Nave 1  
03690 San Vicente del Raspeig  
(Alicante)

##### MURCIA

Tel. 968 894 416

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

##### VALENCIA

Tel. 961 590 302

Avda. Alquería de Moret, 11  
Pol. Ind. Alquería de Moret  
46210 Picanya (Valencia)

#### GALICIA

##### A CORUÑA

Tel. 981 298 444

Parcela, G-8  
Pol. Ind. Pocomaco  
15190 A Coruña

#### ISLAS BALEARES

##### PALMA DE MALLORCA

Tel. 971 731 267

C/ Juan Crespi, 51  
07014 Palma de Mallorca

#### ISLAS CANARIAS

##### LAS PALMAS

Tel. 928 413 404

C/ Juan Gutemberg, 17-19  
35013 Las Palmas de Gran  
Canaria

##### TENERIFE

Tel. 922 821 534

C/ Tijarafe, 6  
Urb. Los Majuelos  
38108 La Laguna (Tenerife)

#### MADRID

##### MADRID

Tel. 916 888 333

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

#### NAVARRA - LA RIOJA

##### PAMPLONA

Tel. 948 312 911

Calle C, nº 63  
Pol. Ind. Talluntxe II  
31110 Noáin (Navarra)

#### PAÍS VASCO

##### BILBAO

Tel. 900 525 991

C/ Larrauri, 1 Edificio A-3ª  
48160 Derio-Bilbao  
(Vizcaya)

##### SAN SEBASTIÁN

Tel. 900 525 991

C/ Oialume Bidea, 15  
Pol. Ind. Zamoka  
20115 Astigarraga  
(Guipúzcoa)

##### VITORIA-GASTEIZ

Tel. 900 525 991

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

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

