

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° 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 tarimas completas 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 las tarimas 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 racks o manipulación, sino también en el software de gestión que controle y organice todo el almacén. Mecalux pone a disposición de sus clientes EasyWMS®, 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 40 años dedicados a soluciones parciales e integrales. Estamos a su disposición para ayudarles.

Índice de soluciones logísticas



Movirack, racks sobre bases móviles
página 6



Acumulación con Radio-Shuttle
página 10



Acumulación con carro satélite
página 14



Autosoportados 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



Autosoportados
página 26



Combinación de diferentes sistemas. Casos prácticos
página 38



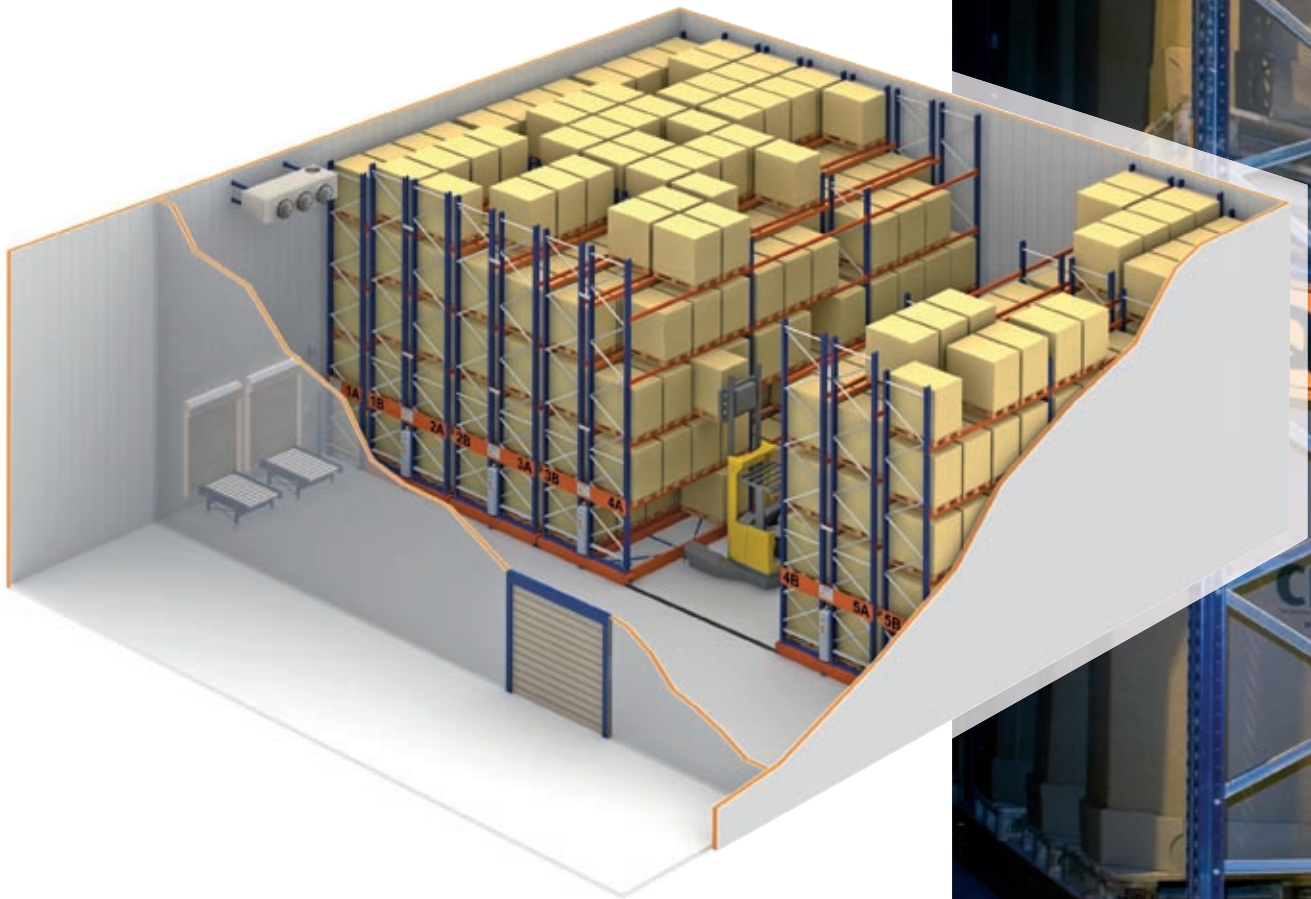
Cámara automática para cajas
página 52



Sistemas tradicionales
página 54

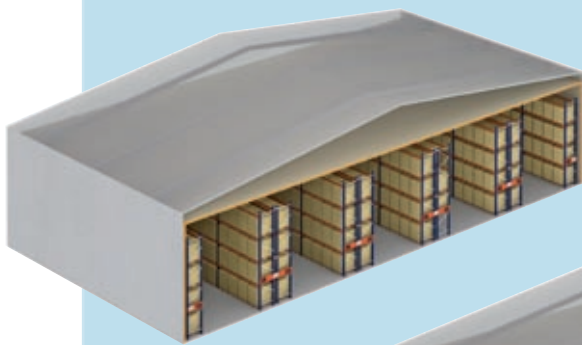
easy  **wms**

EasyWMS®, software de gestión para almacenes
página 56



MOVIRACK

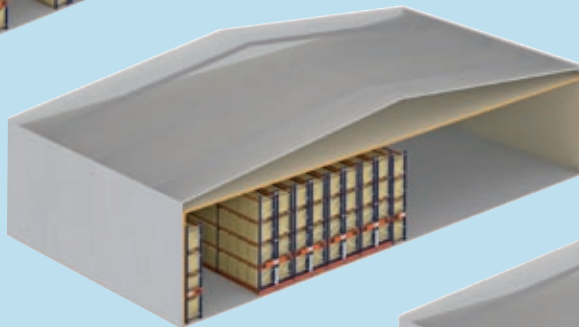
Racks sobre bases móviles



1) Cámara con paletización convencional.

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

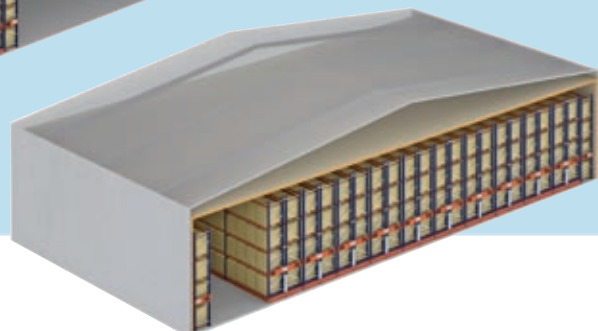
3) Almacén de bases móviles. Aprovechando todo el espacio, se incrementa considerablemente la capacidad de almacenaje (del 80 al 120% más que con la paletización convencional).



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. Los racks son móviles y necesitan de un pasillo de trabajo.
- Tener un **acceso directo a cada tarima**; muy adecuado en caso de haber pocas tarimas por referencia.





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



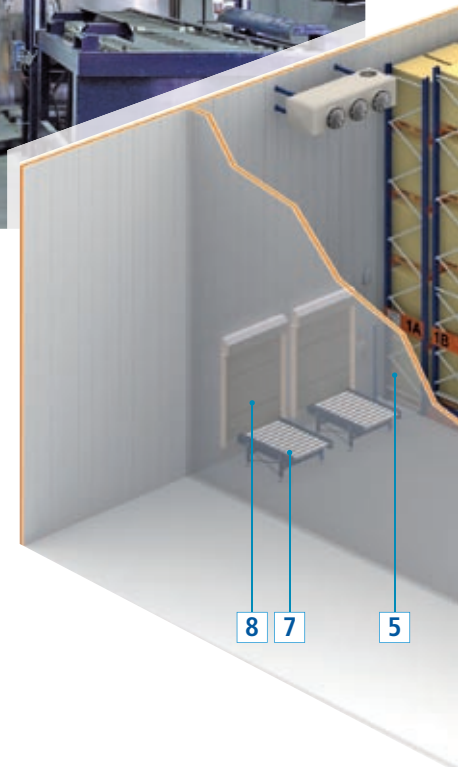
Movirack, racks sobre bases móviles



Los racks 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.

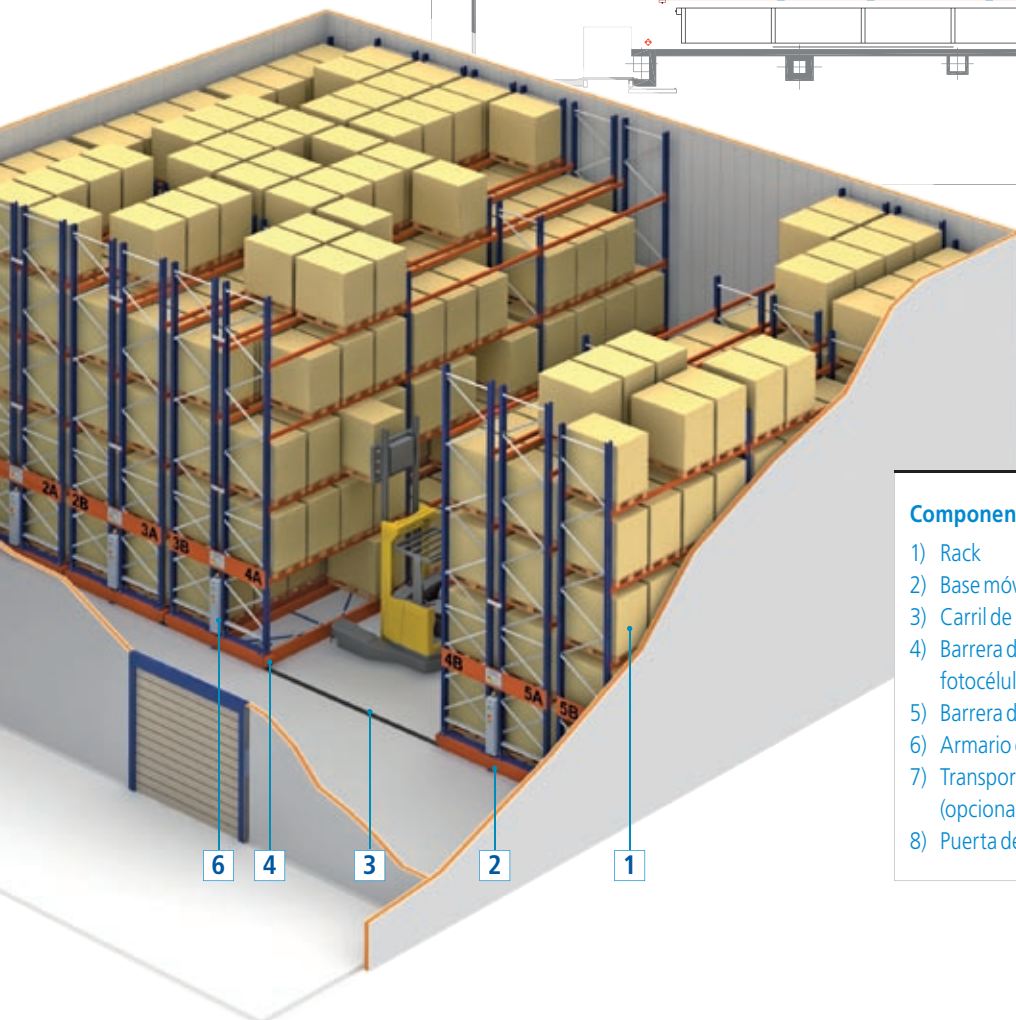
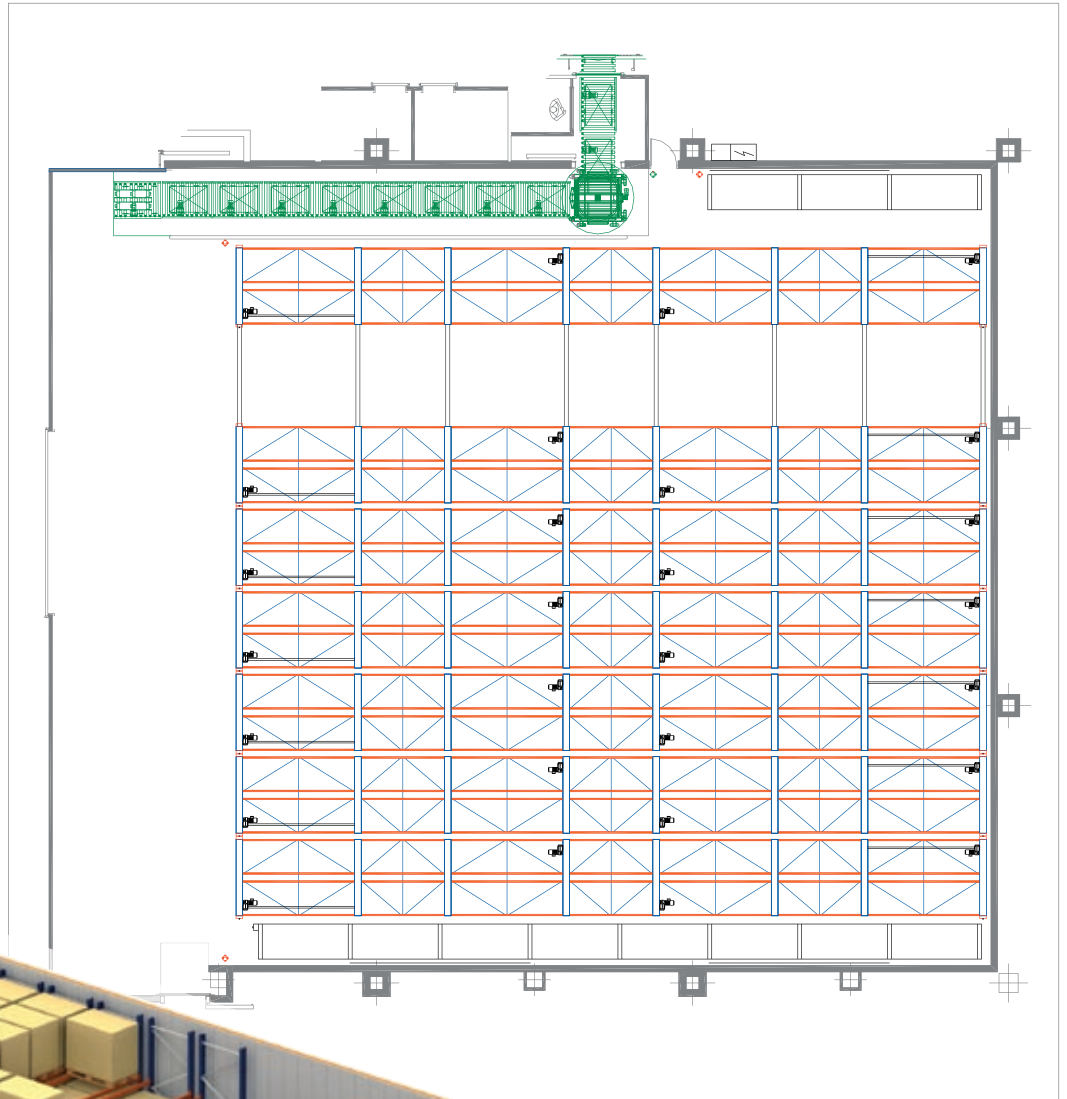
Es el propio operario quien da la orden de apertura automática mediante un mando a distancia o, de forma manual, pulsando un interruptor.

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



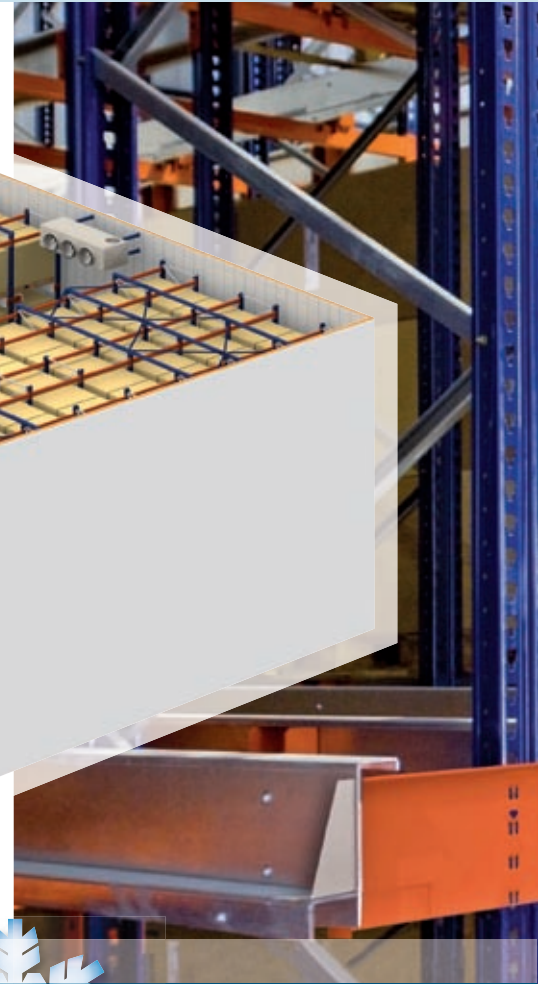
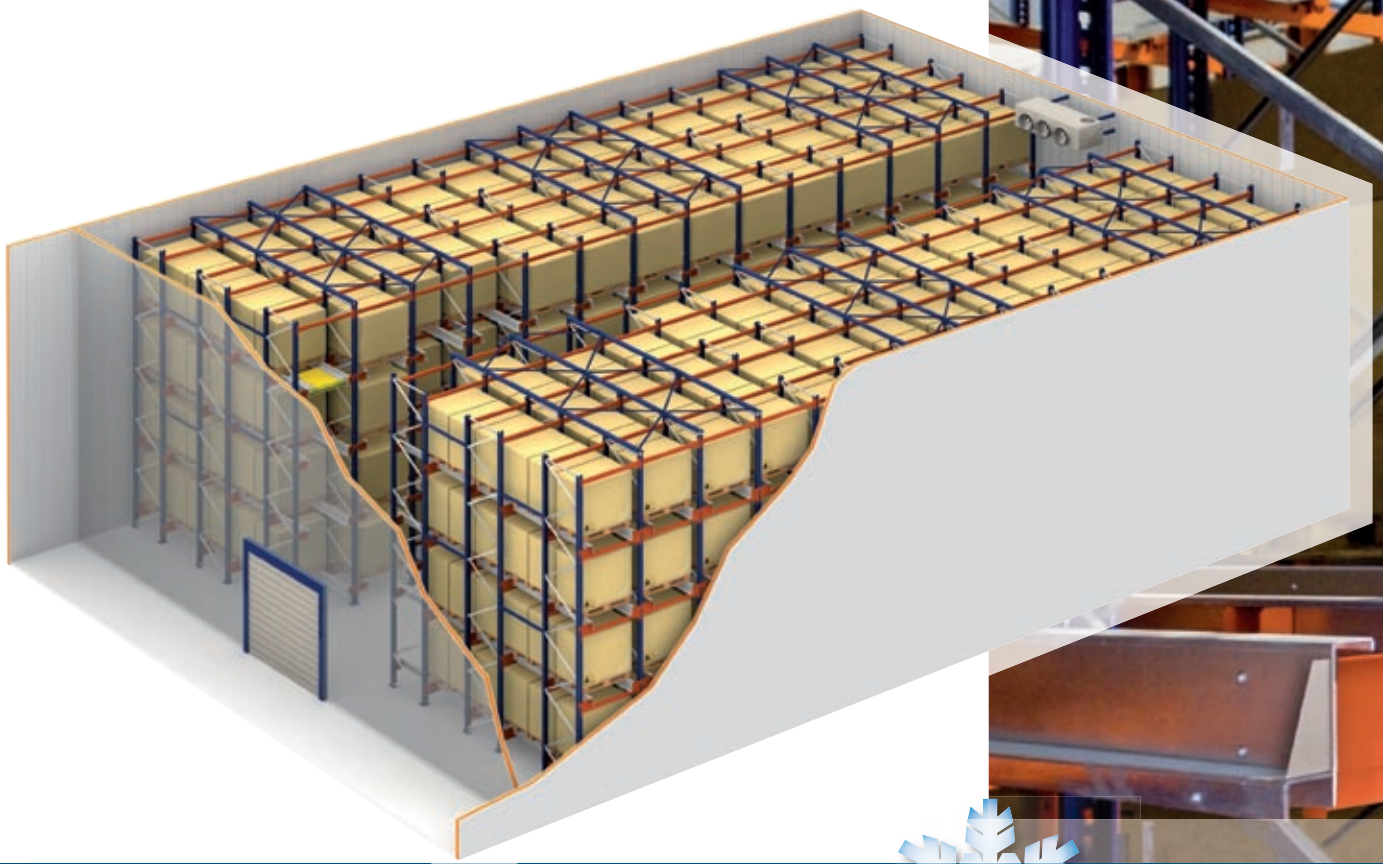
Esta aplicación de paletización sobre bases móviles es un ejemplo que ilustra el notable aumento de capacidad que se consigue con este sistema, aunque siempre dependerá del tipo de montacargas que se utilicen, de las dimensiones de la instalación y del número de calles abiertas que se necesiten.

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



Componentes básicos

- 1) Rack
- 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 Radio-Shuttle

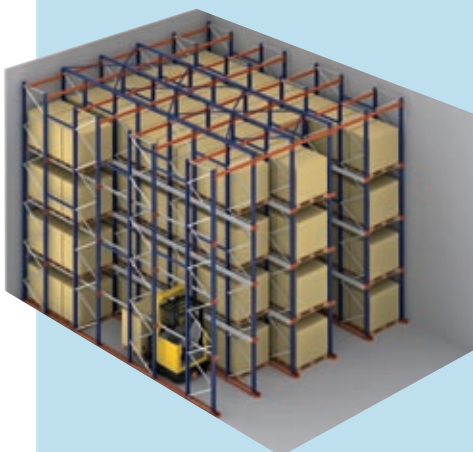
Es un sistema de almacenaje semiautomático de paletización compacta, que utiliza carros para ejecutar los movimientos internos dentro de los racks de forma autónoma, sin necesidad de que los montacargas elevadores entren dentro de las calles de almacenaje.

Aplicable en cámaras de mediana o poca altura donde hay muchas tarimas por referencia y poca cantidad de ellas.

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

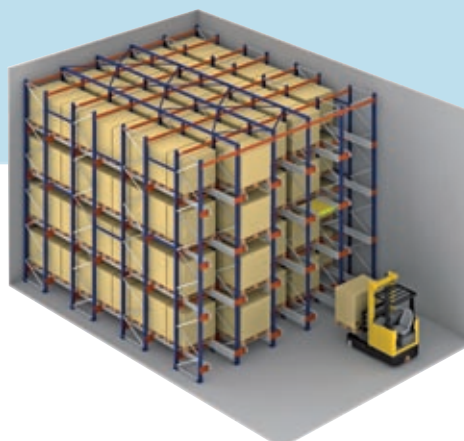
Sus características principales son:

- Sistema de almacenaje compacto de **máxima capacidad**.
- **Reducción del tiempo** de descarga de tarimas. Los Radio-Shuttle acercan la tarima hasta la entrada, de manera que el montacargas 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 Radio-Shuttle.





- **Disminución de los daños a el rack.** Al no tener que entrar el montacargas en el rack, 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 Radio-Shuttle ejecuta una orden, el operador va a buscar otra tarima, logrando así un trasiego continuo.
- **Compatible con diferentes tamaños de tarimas.** Optimiza el espacio al compactar en los canales tarimas de diferentes tamaños, pero siempre con el mismo ancho.



El funcionamiento semiautomático del sistema de acumulación con Radio-Shuttle facilita que el almacenaje de la carga sea rápido y muy preciso. El montacargas deja la carga sobre los carriles y el Radio-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

Los carros Radio-Shuttle incorporan distintos sistemas de seguridad de acuerdo a las normativas vigentes.

Ciertos componentes electrónicos (PLC, baterías, antena, etc.) les permiten ejecutar movimientos autónomos.

El mando a distancia transmite las órdenes por radiofrecuencia al autómatas de control de cada carro Radio-Shuttle.

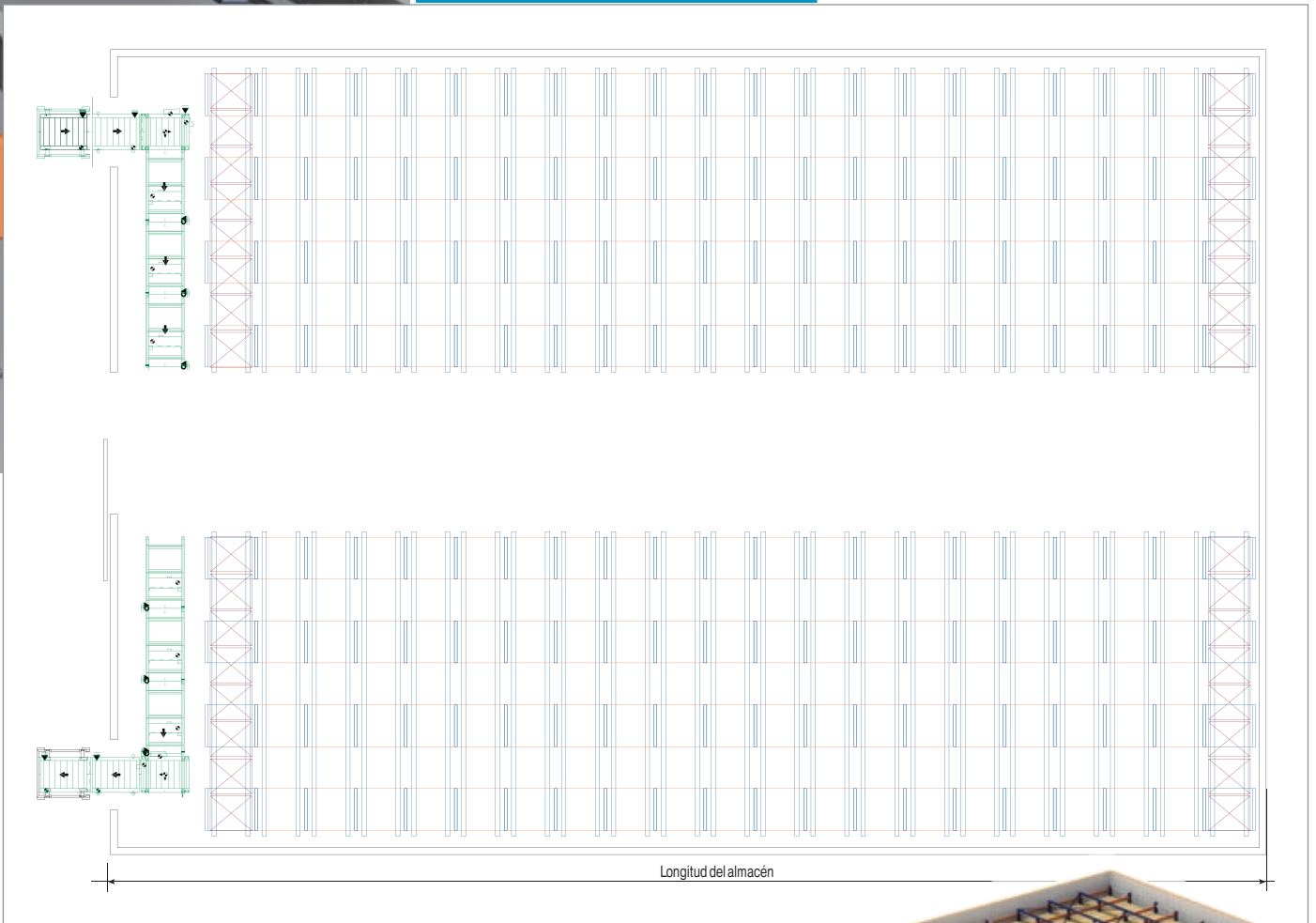


Mando de radiocontrol

El funcionamiento de este sistema compacto semiautomático se controla a través de un mando de radiocontrol. El operador selecciona el modo de funcionamiento del Radio-Shuttle con la simple pulsación de una tecla. Su uso es muy intuitivo y no requiere formación ni complicadas explicaciones.

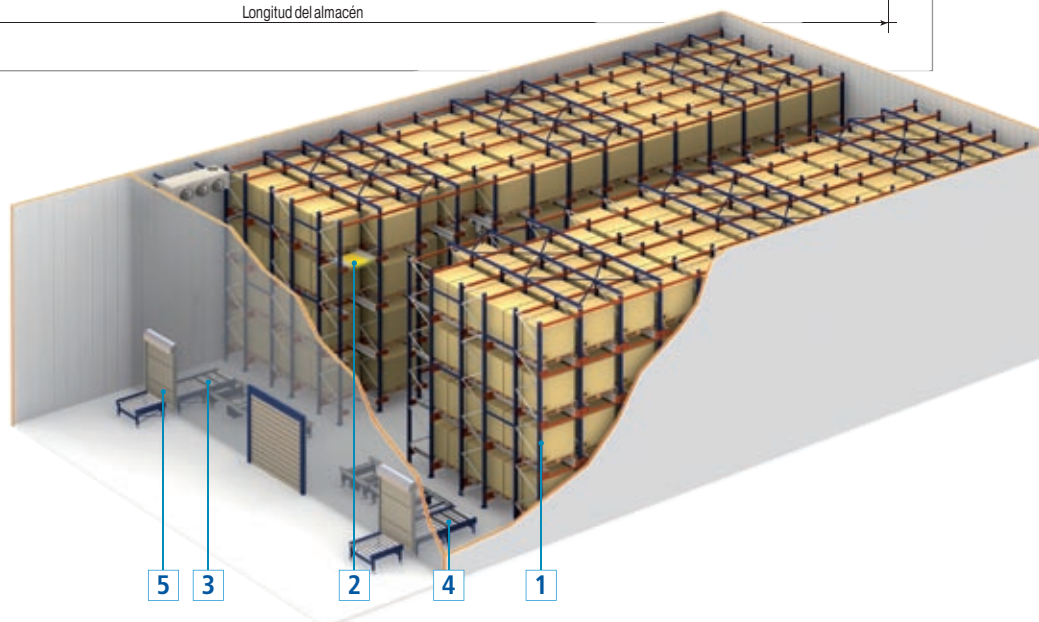


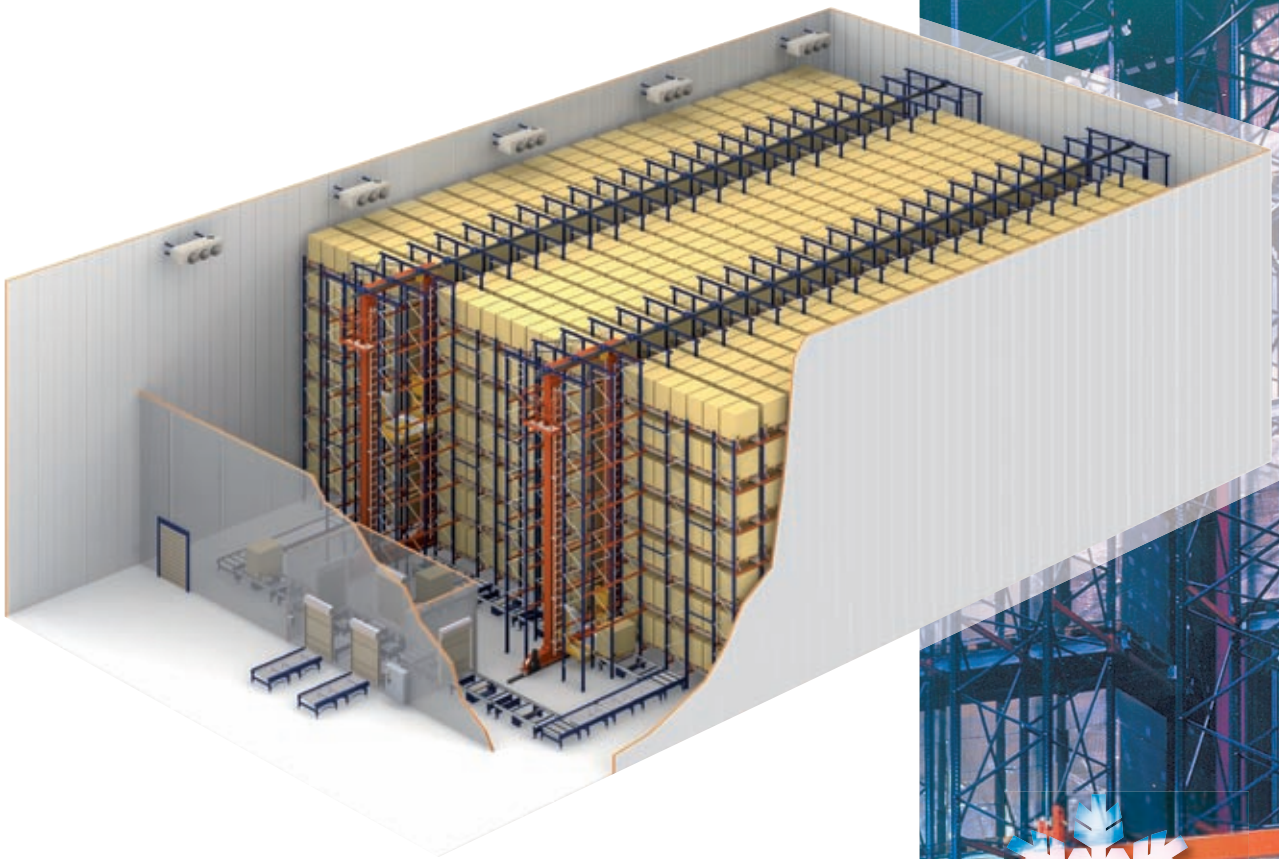
Ejemplo de aplicación de un almacén de acumulación con Radio-Shuttle que dispone de dos transportadores, uno de entrada y otro de salida. Así se optimizan los tiempos de ejecución de los operadores.



Componentes básicos

- 1) Sistema Radio-Shuttle
- 2) Radio-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 tomar o dejar las tarimas e introducir las en el interior de la calle de almacenaje.

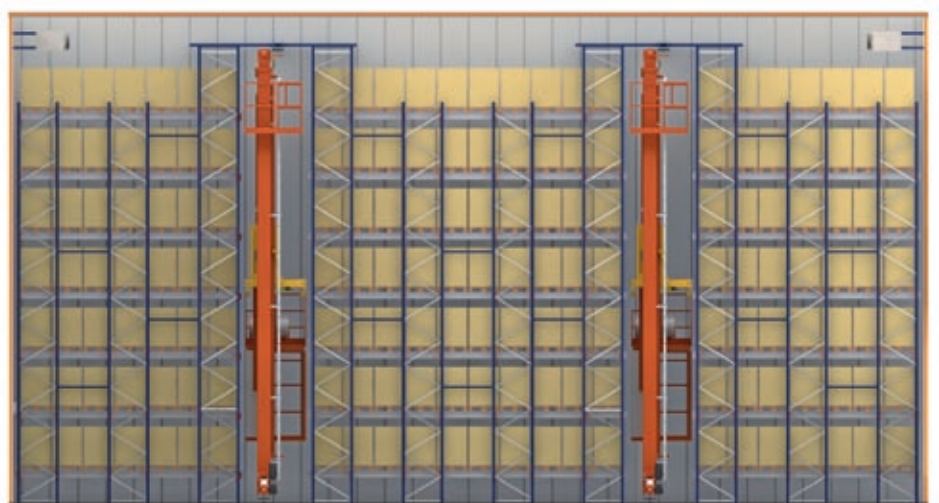
Este carro móvil está equipado con un sistema de elevación, que se desplaza bajo las cargas por el interior del rack sobre guías, posibilitando cargar y descargar tarimas en ubicaciones de hasta 12 m de profundidad.

El sistema es ideal para cámaras de mediana y gran altura cuando existen muchas tarimas 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 tarimas 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 tarimas**.
- **Máxima seguridad** al ser todos los movimientos automáticos.
- Estructura de **hasta 40 m de altura**.

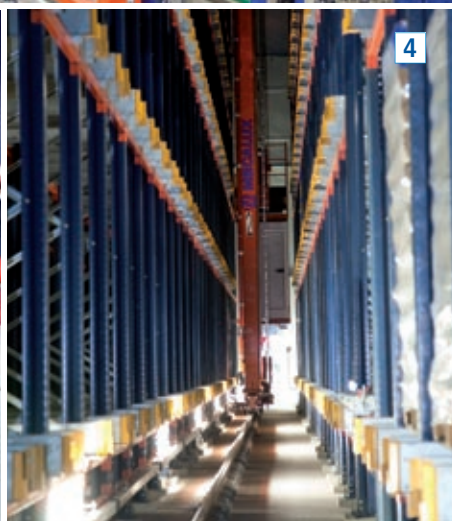
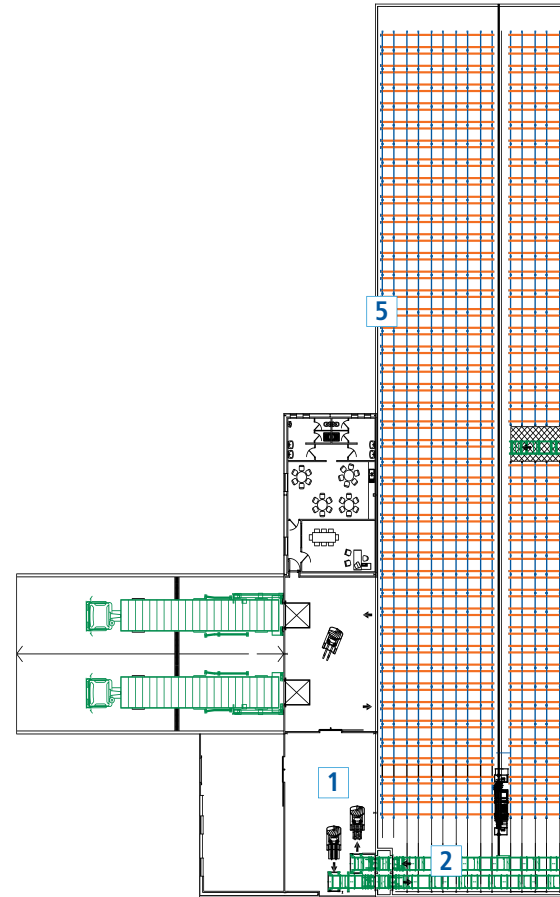


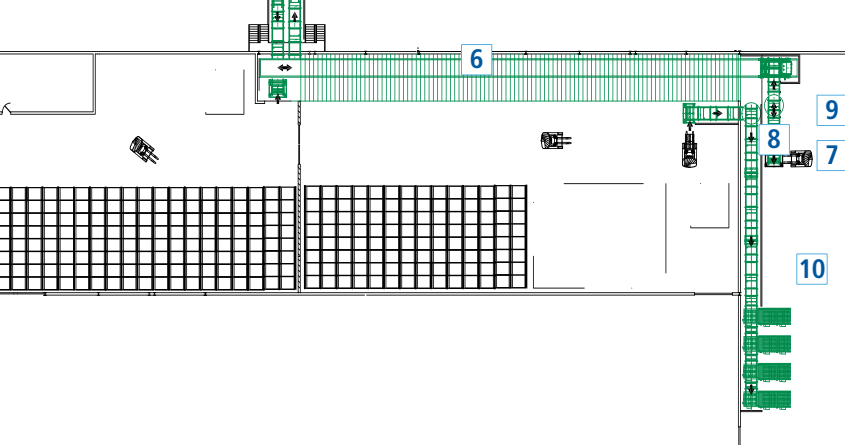
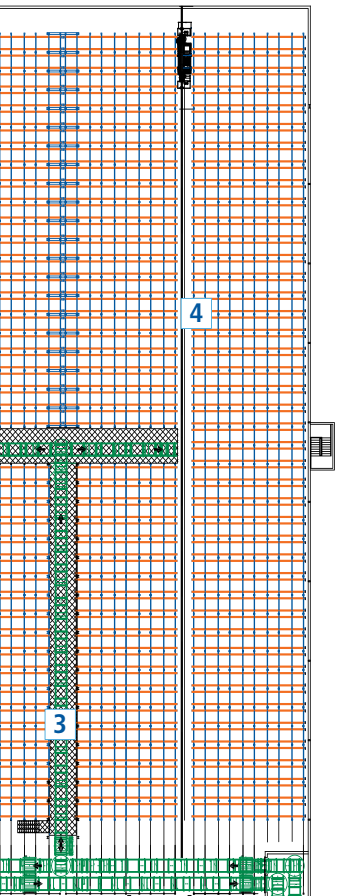


Este sistema facilita un denso almacenamiento en bloque de tarimas, contenedores o jaulas de diferentes anchuras.

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.

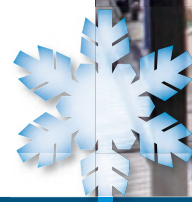
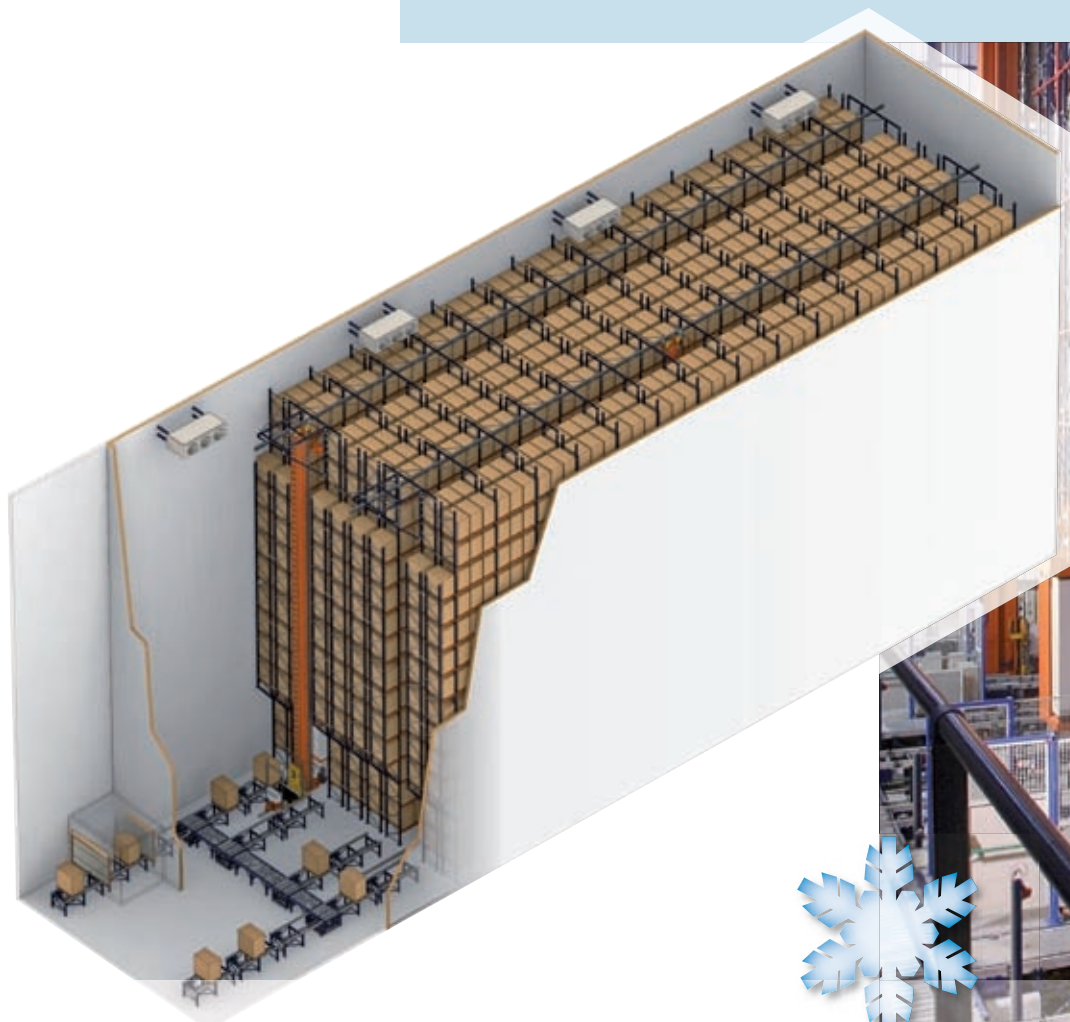




Componentes del carro satélite

- 1) Entradas/salidas desde el muelle
- 2) Transportadores dentro de la cámara
- 3) Transportadores que configuran el túnel de comunicación (dos niveles)
- 4) Racks servidos por transelevadores con carro satélite
- 5) Cámara autosoportada
- 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 tarimas.

Estos almacenes pueden ser de doble o simple fondo. Los de doble fondo permiten almacenar en dos niveles de profundidad, por cada ubicación del rack, 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 tarima 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 varias tarimas 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 las tarimas 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 los racks, los flujos de entrada o salida y los equipos automáticos que se dispongan en el interior de la cámara.

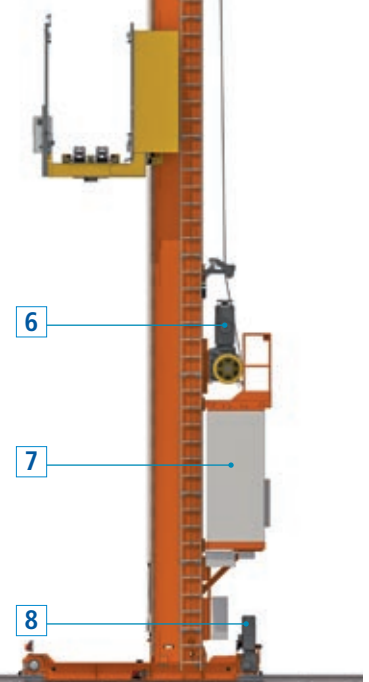
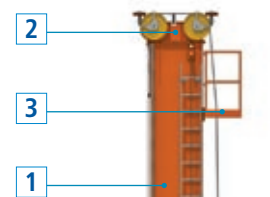
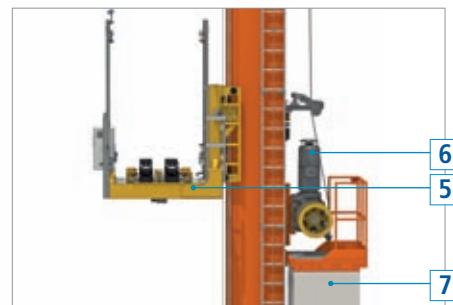
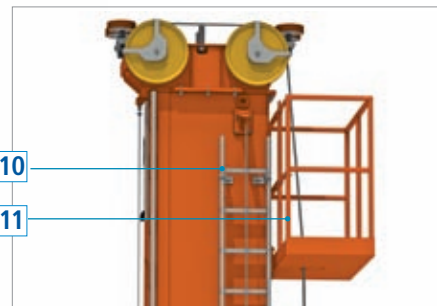
El uso de soluciones automáticas es muy recurrente puesto que permite reducir la volumetría que hay que refrigerar, lo que conlleva un gran ahorro de costes energéticos. Asimismo, disminuye la necesidad de operarios que trabajen en ambientes a baja temperatura, y cuyo trabajo se restringiría sólo a tareas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



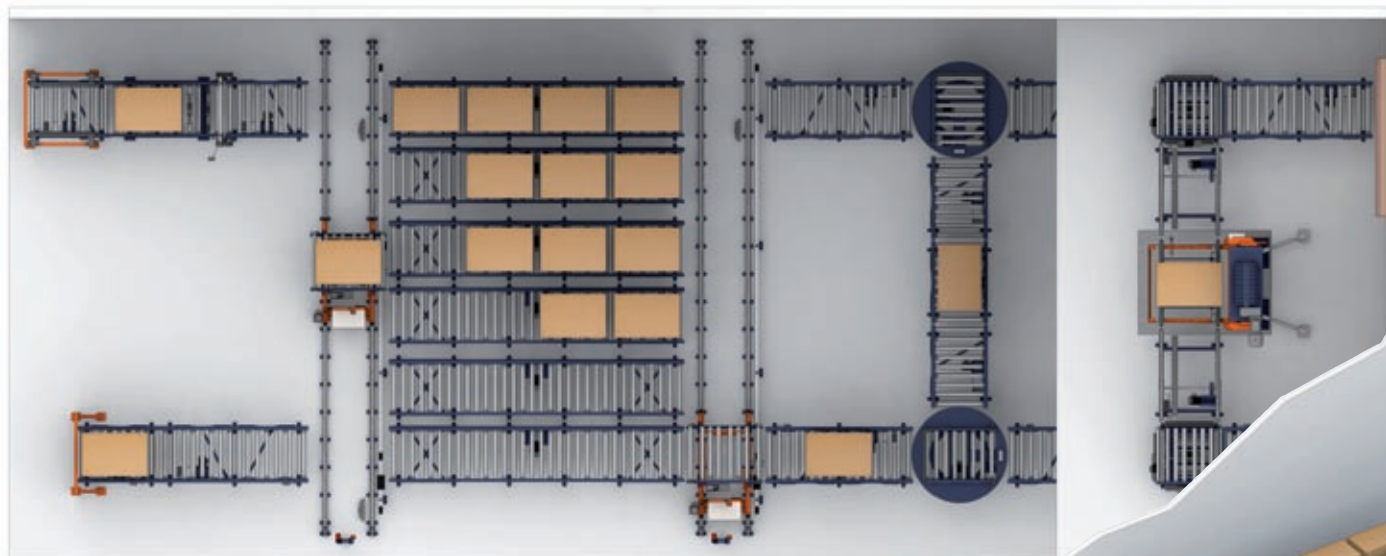
Componentes básicos

- 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 las tarimas desde los muelles o zonas de producción hasta el interior de las cámaras.

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



Transporte interno automático



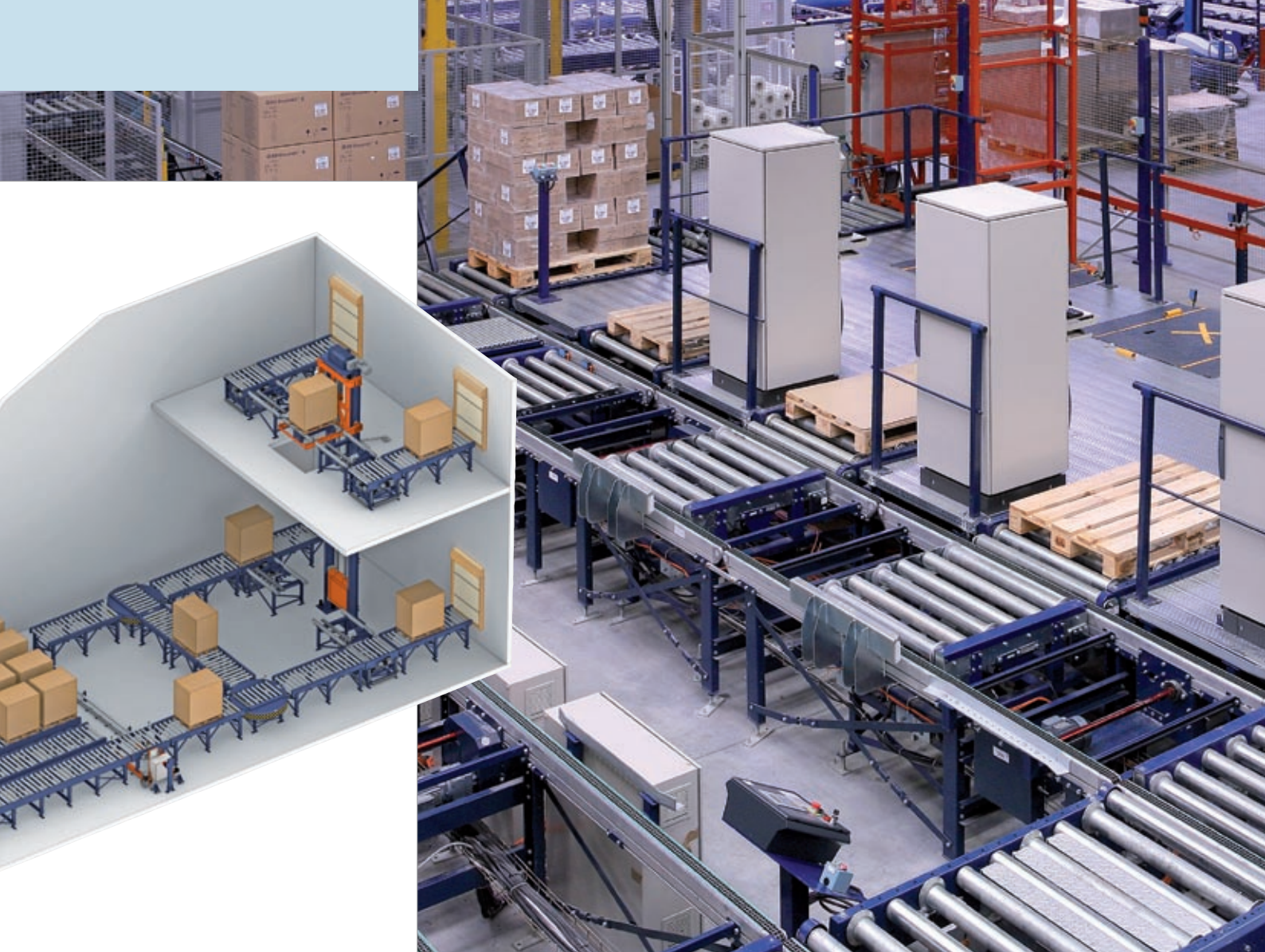
Este sistema de transporte persigue la combinación ideal entre la eficiencia de los equipos de almacenaje y los procesos de entrada, expedición y manipulación de las unidades de carga. Se trata de un conjunto de elementos dedicados al traslado, acumulación y/o distribución de la mercancía hacia las posiciones 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 °C y +40 °C.



Transportador de rodillos (TR). Permite el traslado de las tarimas en el sentido longitudinal de los patines, cubriendo largas distancias, si el almacén lo requiere.



Transportador de cadenas (TC). 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° ó 180°, facilitando la creación de recirculados y de circuitos de transporte.



Transferencia mixta de rodillos y cadenas (TM). 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.

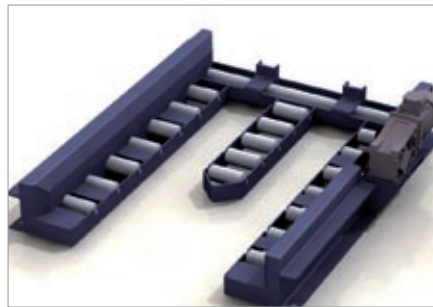


Transportador (rodillos o cadenas) giratorio (TG). Transportador de rodillos o cadenas con capacidad de giro, que permite transferir las unidades de carga entre transportadores no alineados.

El transportador de rodillos o cadenas giratorio posibilita direccionar la tarima hacia cualquier ángulo respecto a la dirección de entrada.



Puesto de inspección de entradas (PIE). Equipamiento de control del sistema de transporte cuya misión es comprobar que las dimensiones de las unidades de carga en las entradas cumplan con las especificaciones de la instalación. 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 a cota 0 (TRX).

Transportador que permite 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.

Transportador de rodillos (TRT-ES).

Hace las funciones combinadas de los transportadores TRX y TRT-T en instalaciones de flujos medios o bajos.



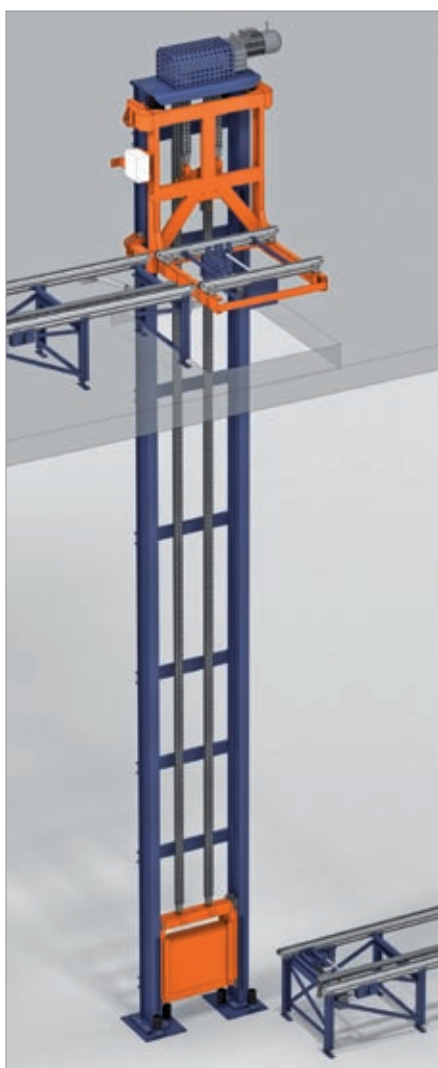
Carro de transferencia o lanzadera.

Pertenece a los sistemas de transporte no continuo de unidades de carga, siendo su implantación conveniente cuando los requerimientos dinámicos no son elevados. Siempre incorpora otro elemento de transporte a bordo, como rodillos o cadenas.

En función de las necesidades del cliente se utilizará la lanzadera individual o doble.



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 de tarimas. Este elemento es fundamental en los circuitos de transporte con distintos niveles, ya que comunica las distintas plantas de una instalación. En la plataforma de elevación se puede instalar un transportador de rodillos o uno de cadenas.



Apilador/Desapilador de tarimas. Se utiliza en circuitos de picking para apilar las tarimas vacías que se generan mediante un dispositivo de elevación escamoteable. También se instala como dosificador de tarimas vacías en los lugares que lo precisen como puestos de picking, zona de remontadores de tarimas, puestos de producción, etc.



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



Autosoportados

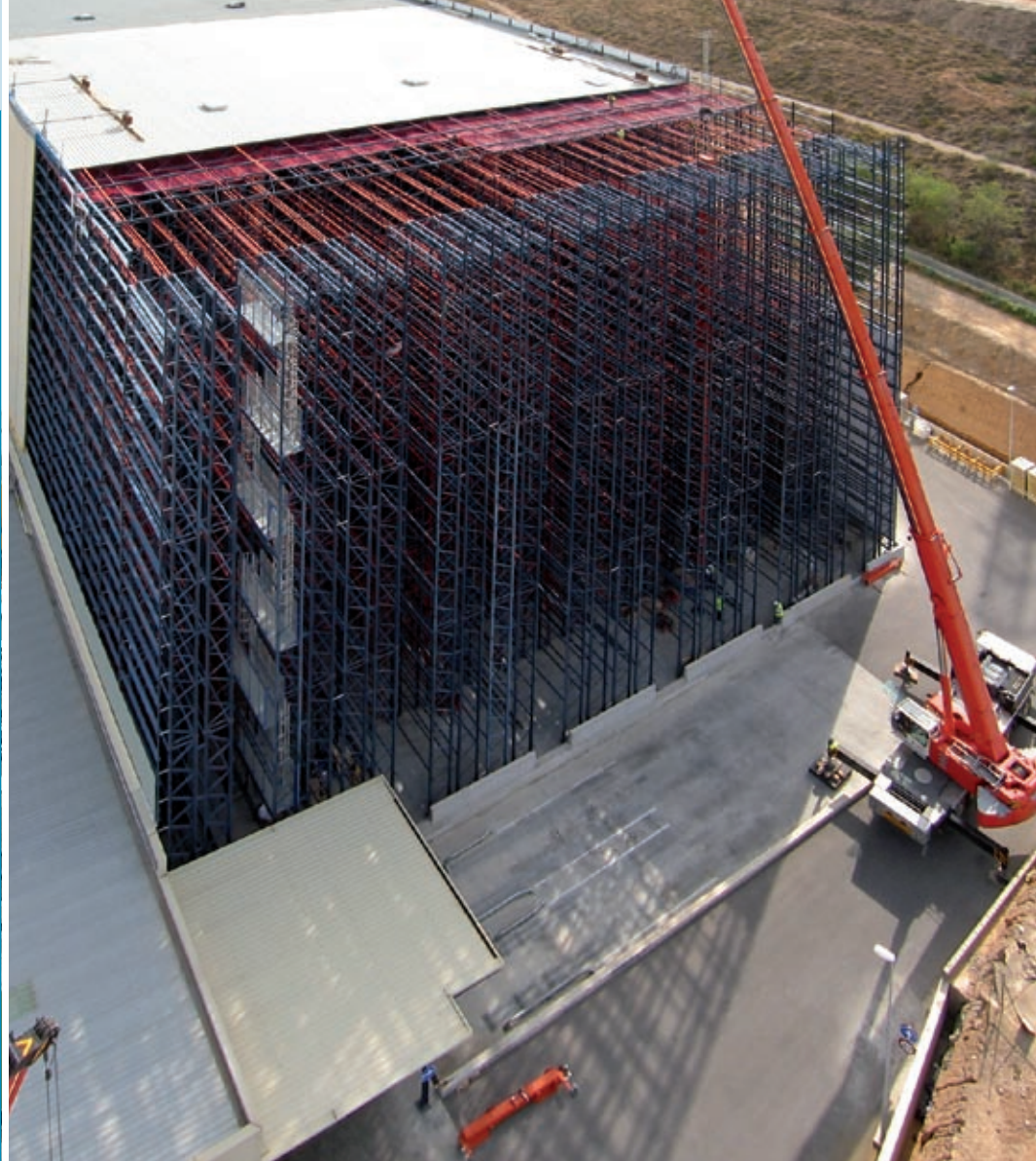
Los edificios formados con racks autosoportados son grandes obras de ingeniería en las que los propios racks, además de soportar la carga almacenada, forman parte del sistema constructivo del edificio junto con los laterales y las cubiertas.

La altura de estas cámaras autosoportadas está limitada por las normativas locales o por la altura de elevación de los montacargas 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 (tarimas, contenedores, paquetes de grandes dimensiones...).

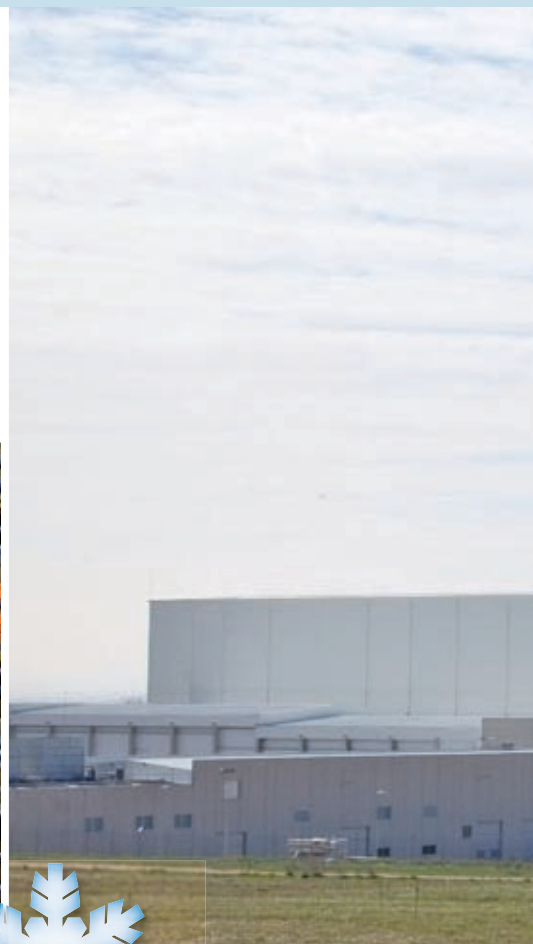




Ventajas

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

En los almacenes autosoportados los racks, 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 contraincendios, los transelevadores, las pasarelas de los transportadores, etc. Constituyen una estructura integral formada por racks sobre los cuales se almacenan las tarimas y que están calculadas para soportar los esfuerzos del conjunto del edificio.



Autosoportados de gran capacidad





La construcción es muy simple. Sobre una losa de hormigón con resistencia y aislamiento adecuados anclamos y nivelamos los pies de los racks. 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 las tarimas.

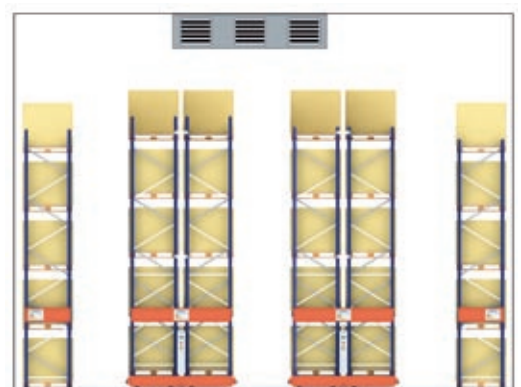
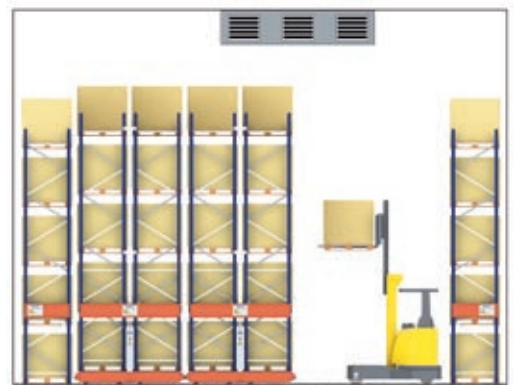
En el picking a nivel de suelo sobre racks convencionales, el operario transporta una tarima o carro recorriendo los pasillos de la cámara y utiliza transpalets o máquinas preparadoras de pedidos. En el mercado existen preparadoras de pedidos que permiten extraer la mercancía a alturas que superan los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





Cuando los racks están montados sobre bases móviles Movirack, existe una opción para separarlos 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 permitan acceder de forma cómoda a las tarimas de los niveles superiores. En la fotografía superior se aprecia una solución con pasarelas y racks dinámicos de tarimas alimentados con montacargas o con transelevadores. Los dinámicos de tarimas permiten tener reserva de una misma referencia para evitar quedarse sin stock en las zonas de picking.



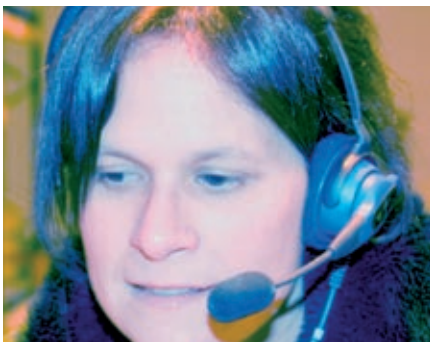


Operaciones de picking sobre racks convencionales.



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 EasyWMS®, 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 tarimas 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 toma la mercancía de una tarima o punto de origen y la deposita en otra tarima o punto de destino. La alimentación de las tarimas 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.

-  Tarimas origen producto
-  Tarimas destino producto
-  Tarimas origen en espera
-  Tarimas pedidos incompletos
-  Tarimas vacías
-  Robot antropomórfico











Robot pórtico de dos ejes

El brazo manipulador es rígido y su movimiento es sólo vertical. El carro sobre el que se fija el brazo se desplaza horizontalmente sobre el pórtico, accediendo a cualquier punto que esté en una misma alineación. Puede tener acceso a varias tarimas, generalmente colocadas en 4 ó 5 posiciones, dos de origen y el resto de destino.

El esquema de funcionamiento más habitual es el siguiente:

-  Tarimas origen
-  Tarimas destino
-  Tarimas finalizadas
-  Tarimas origen en espera
-  Tarimas destino espera (vacías)
-  Robot pórtico de dos ejes

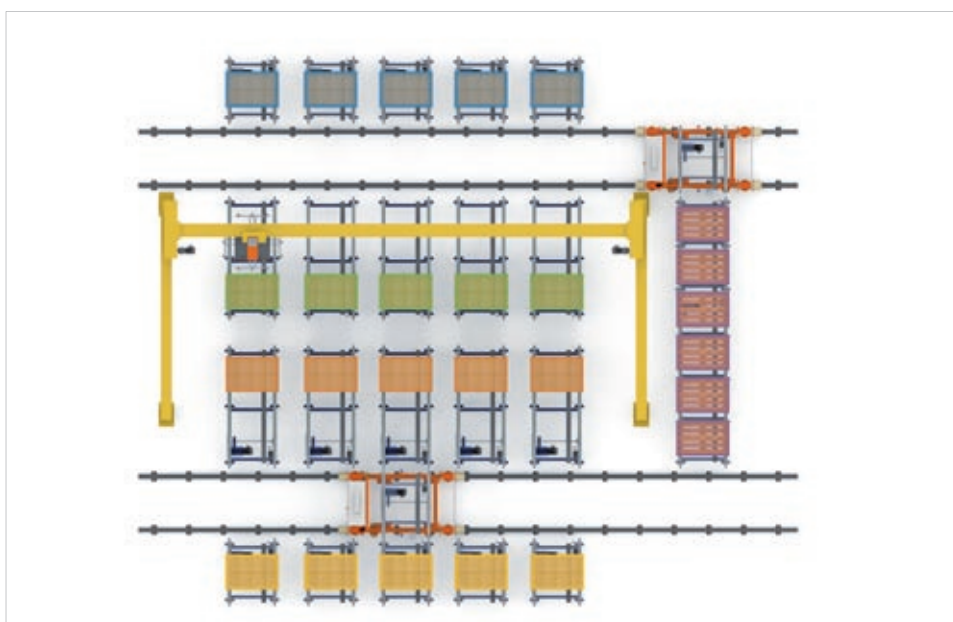




Robot pórtico de tres ejes

Es similar al de dos ejes, pero también se desplaza lateralmente sobre el otro eje. De este modo, puede acceder a dos alineaciones de tarimas distintas, 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:



- Tarimas origen producto
- Tarimas destino producto
- Tarimas origen en espera
- Tarimas pedidos incompletos
- Tarimas vacías
- 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 envasado 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

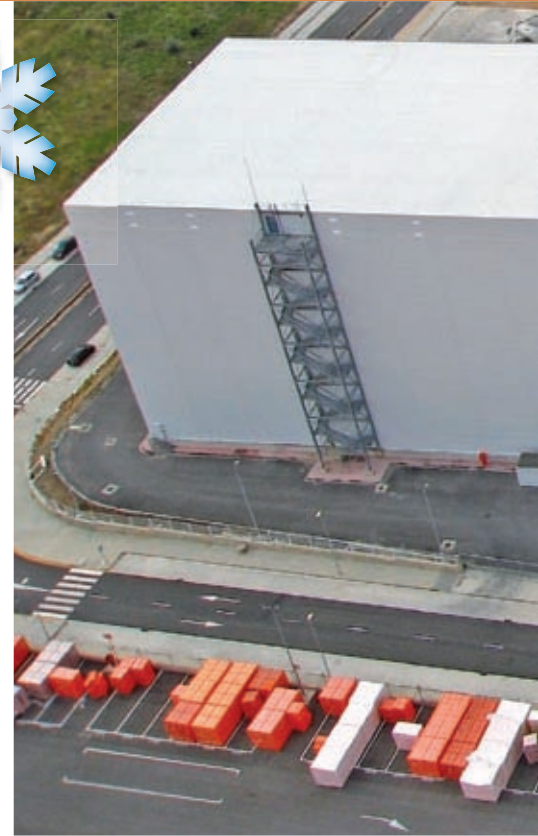


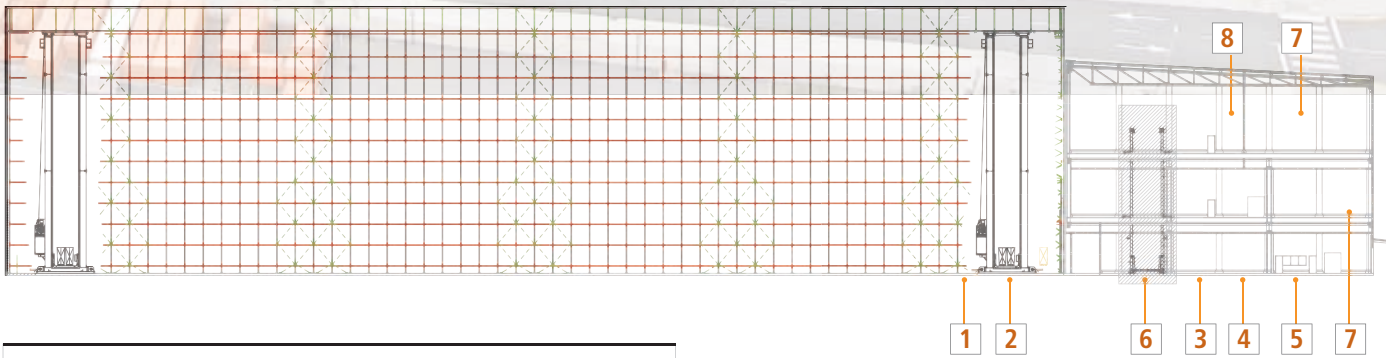


Combinación de diferentes sistemas. Solución de una fábrica de pan y masa congelada

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).





Zonas de la cámara

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1) Interior de la cámara | 5) Entrada/salida a muelles |
| 2) Zona de reciclado de tarimas | 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. EasyWMS®, software de gestión de almacenes de altas prestaciones, dirige toda la operativa de este centro logístico.

Los montacargas que manipulan la mercancía entre los transportadores y los muelles recogen a la vez tres tarimas.

Los dos elevadores instalados elevan simultáneamente dos tarimas, 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 tarimas 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 recirculado de tarimas
- 4) Zona de precarga





El sistema de construcción de esta cámara es autosoportada, es decir, los racks que conforman la cámara soportan el propio edificio.



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

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

Las precargas permiten tener preparadas las tarimas completas o parte de ellas de hasta cinco rutas distintas para poder ser expedidas rápidamente y disminuir el tiempo de carga de los camiones.

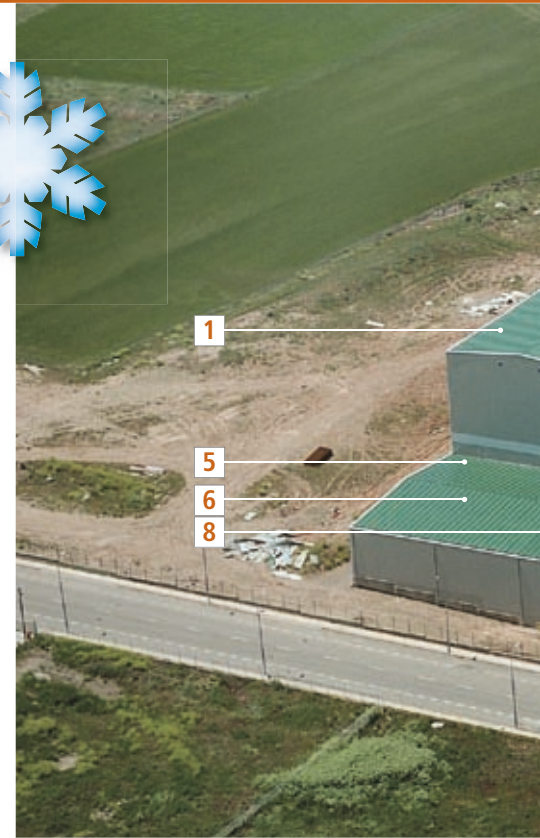
Combinación de diferentes sistemas. Centro logístico de frío



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 los racks sobre bases móviles se almacenan los pedidos de media rotación o con tarimas de medidas variables.



Los racks compactos permiten almacenar productos monoreferencia y que permanecerán largo tiempo almacenados.



El búfer automático permite tener pedidos preparados a la espera de ser enviados a expediciones. Un transelevador manipula las tarimas almacenadas 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 capas. Las tarimas son alimentadas 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 (EasyWMS® 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 tarimas
- 2) Vista general de los racks
- 3) Recirculado superior
- 4) Vista del pasillo y del transelevador
- 5) Elevador
- 6) Robot picking automático
- 7) Recirculado inferior
- 8) Zona de picking manual





5

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 tarimas.

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



6



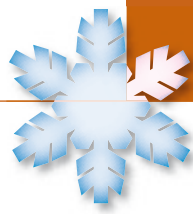
7

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



8

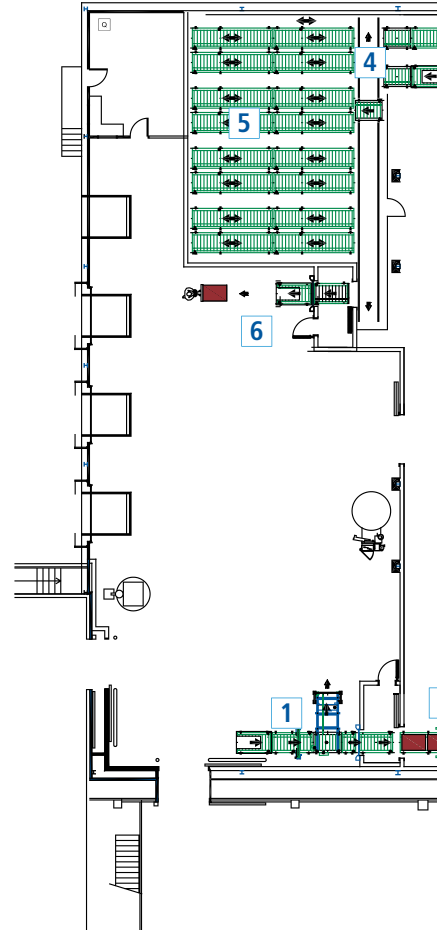
Las mesas elevadoras descienden las tarimas hasta el nivel del suelo, para poder ser manipuladas con transpalets fuera de la zona de funcionamiento automático.

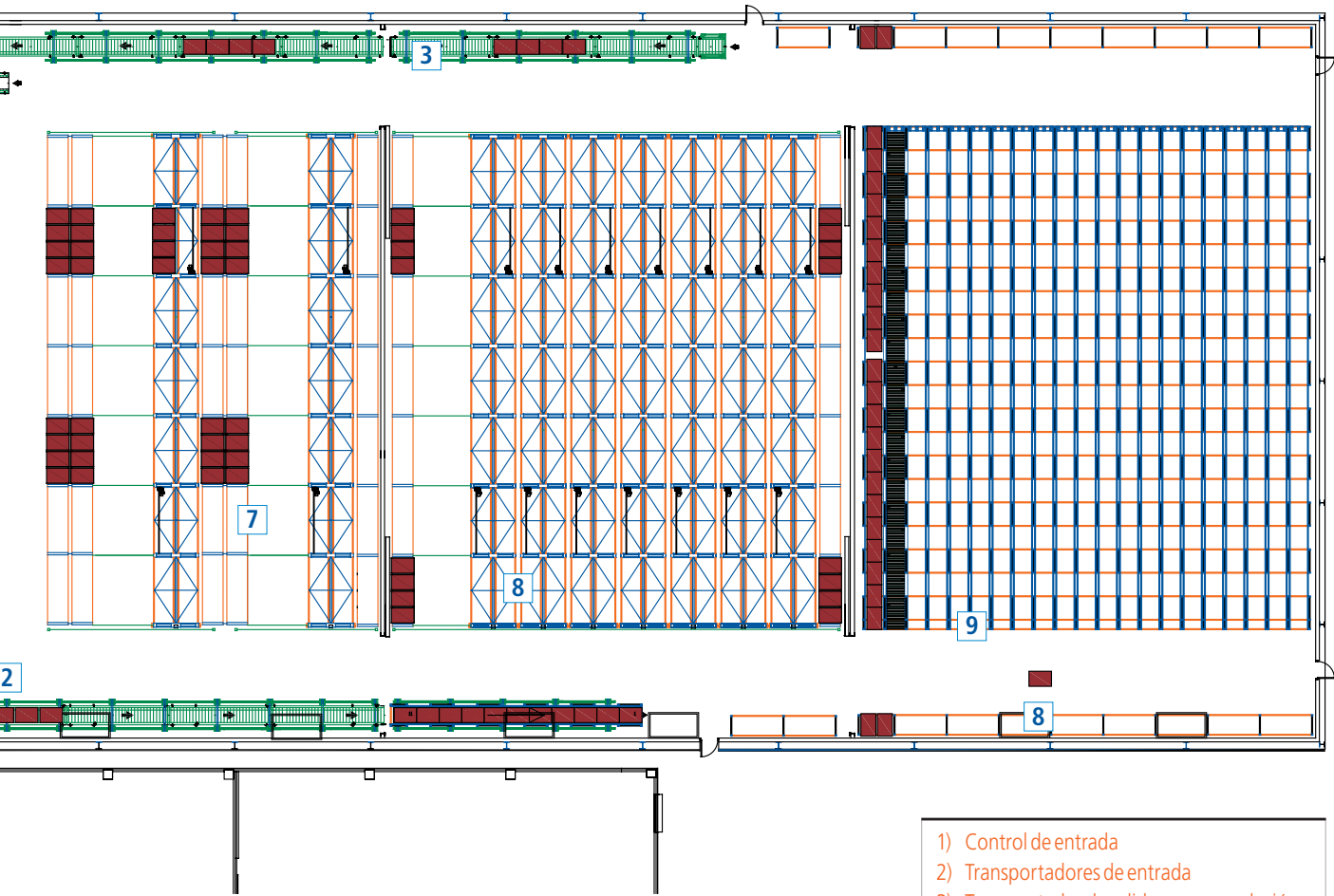


Combinación de diferentes sistemas. Solución para una fábrica de productos congelados

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 diversos sistemas de transportadores. En este caso se trata de una cámara de frío compuesta de bases móviles y racks dinámicos 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) Racks dinámicos por gravedad

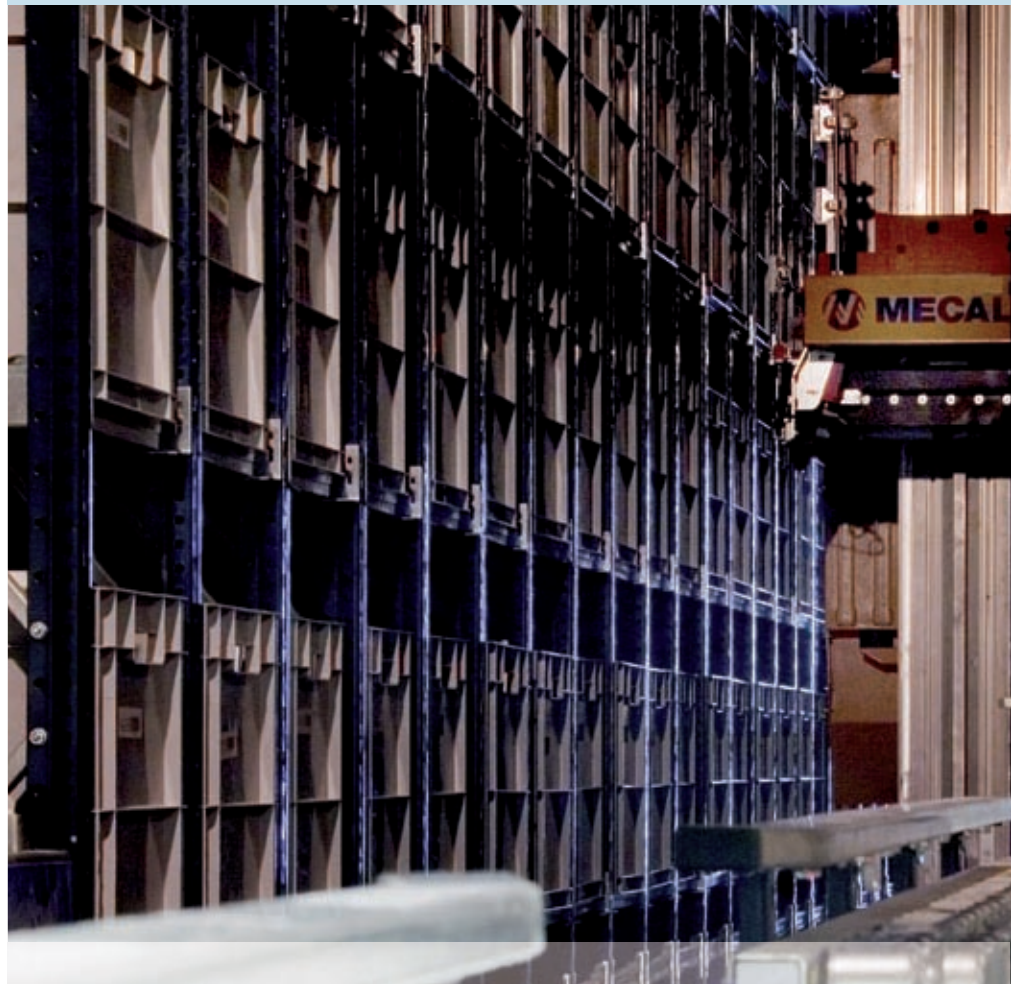


Sistema estándar de almacenaje automático para cajas o bandejas que integra en un solo producto los racks, la maquinaria y el software de gestión del almacén.

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



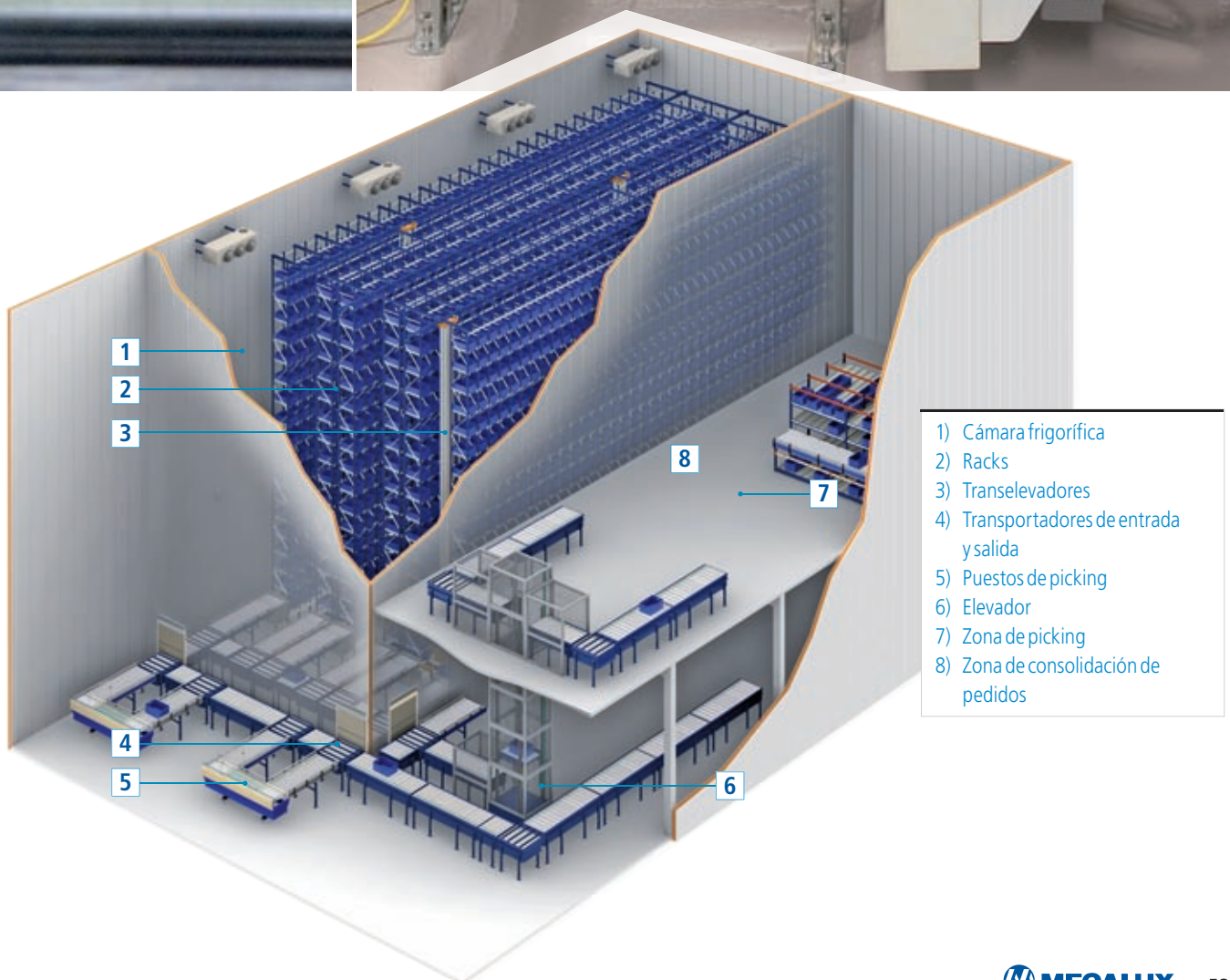
El almacén automático para cajas miniloop está constituido por pasillos por los que circulan transelevadores y racks situados a ambos lados para almacenar cajas o bandejas. En uno de los extremos o en un lateral del rack se halla la zona de picking y manipulación, formada por transportadores donde el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



Cámara automática para cajas

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.





Paletización convencional

El sistema convencional de racks 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 tarima, permitiendo hacer picking directamente en los propios racks. Para optimizar el espacio es habitual colocar montacargas 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 montacargas convencionales.





Dinámica por gravedad

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

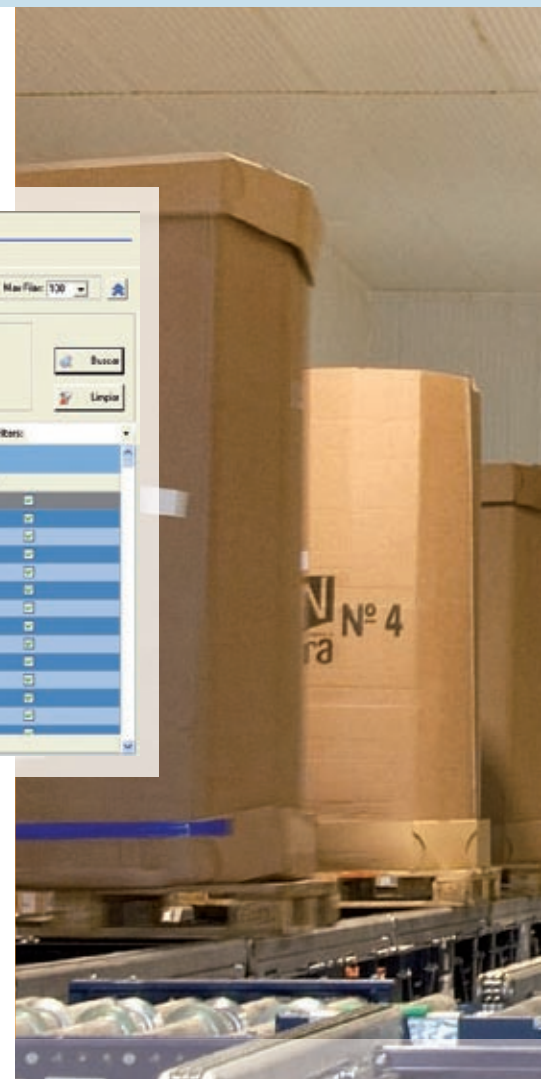
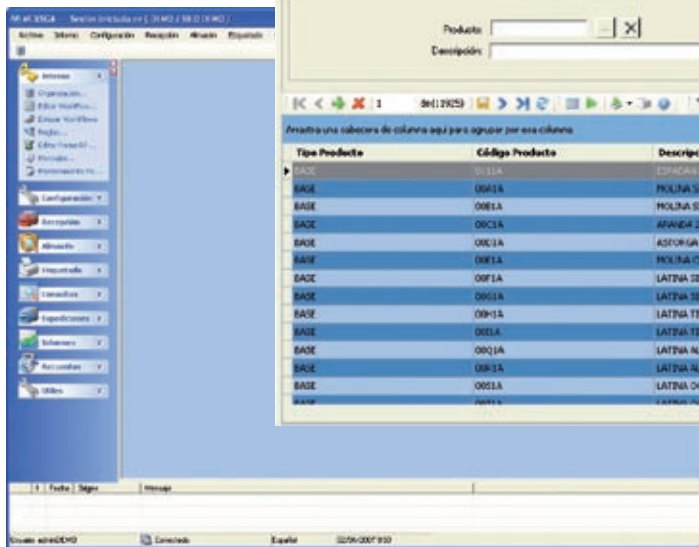
Indicado para cámaras frigoríficas con muchas tarimas por referencia donde la acumulación y la perfecta rotación son importantes.

Con este sistema la primera tarima almacenada es la primera en salir.



Push-Back

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



Software de gestión de almacenes

Este software ha sido realizado con los últimos estándares tecnológicos, utilizando sólidas bases de datos y lenguajes de programación de reconocido prestigio internacional.

Mecalux, consciente del elevado grado de exigencia de las aplicaciones informáticas empleadas en el ámbito industrial, ha creado un centro de desarrollo de software responsable de la programación del EasyWMS®, de su mantenimiento y actualización.

Funciones del software

EasyWMS® se ha concebido bajo la premisa de facilitar su uso en todo tipo de almacenes, incluyendo los almacenes de frío, que poseen particularidades y características propias.

En la definición de las principales funcionalidades del software, la presentación de la interfaz gráfica de las pantallas, la elaboración de informes, así como en la interacción con el operario, se ha tenido siempre presente el carácter práctico y operativo necesario en un entorno de alta productividad.

Con EasyWMS® se pueden acometer las siguientes funciones de forma sencilla:

- **Gestión de entradas.** En el momento de realizar entradas de material en el almacén,

es decir, en los procesos de recepción, EasyWMS® guía al usuario para cumplir el proceso de manera simple. Además, posibilita la gestión de recepciones para contenedores multirreferencia o monorreferencia, aplicando en este proceso la gestión de la captura de datos logísticos para la trazabilidad de producto tales como lote, número de serie, caducidad, temperatura, peso, calidad, etc.

- **Gestión de almacenaje.** Después de realizar la recepción se ejecutará el proceso de ubicación, para ello EasyWMS® se basa en su potente herramienta de gestión de reglas de ubicación desde la cual se podrá definir hasta el último detalle de la gestión de la ubicación del material dentro del almacén, teniendo en cuenta las características físicas y logísticas del almacén y la mercancía.



- **Gestión de salidas.** Para llevar a cabo salidas de materiales, EasyWMS® trabaja con un práctico sistema de preparación de pedidos, utilizando para ello los conceptos de órdenes de salida o rutas de salida establecidas de forma automática o preelaboradas por el usuario.

Para un trabajo más productivo, se facilita también la agrupación de pedidos según distintos tipos, la liberación automática de la orden de salida o ruta, etc. con el fin de ejecutar el menor número de operaciones de picking en un mismo recorrido o desde una misma estación de trabajo.

- **Gestión del inventario.** EasyWMS® proporciona un control total sobre el stock almacenado pudiendo conocer en tiempo real el stock y su estado a la vez que facilitar su corrección y ajuste en todo momento.

EasyWMS® lleva también a cabo la gestión del maestro de artículos, pudiendo efectuar altas, bajas o modificaciones en los datos principales de los artículos que haya que almacenar, así como aplicarles características logísticas particulares para la realización de la gestión de recepción, almacenaje y expedición.

- **Herramientas de consultas e informes.** El usuario podrá realizar permanentemente consultas sobre el estado del almacén y de los elementos que en éste participan para ejecutar su operativa (traselevadores, transportadores, estaciones de trabajo, terminales de radiofrecuencia, etc.), entre las cuales cabe citar aquellas referentes a entradas, salidas, históricos o diagnóstico de averías. Si bien siempre se puede visualizar información referente al estado del almacén o a la situación de contenedores

y mercancía almacenada, aquella que se solicita más habitualmente permite conocer el porcentaje de ocupación del almacén, huecos libres o no, lista de productos con sus datos más relevantes, rotación de productos, etc.

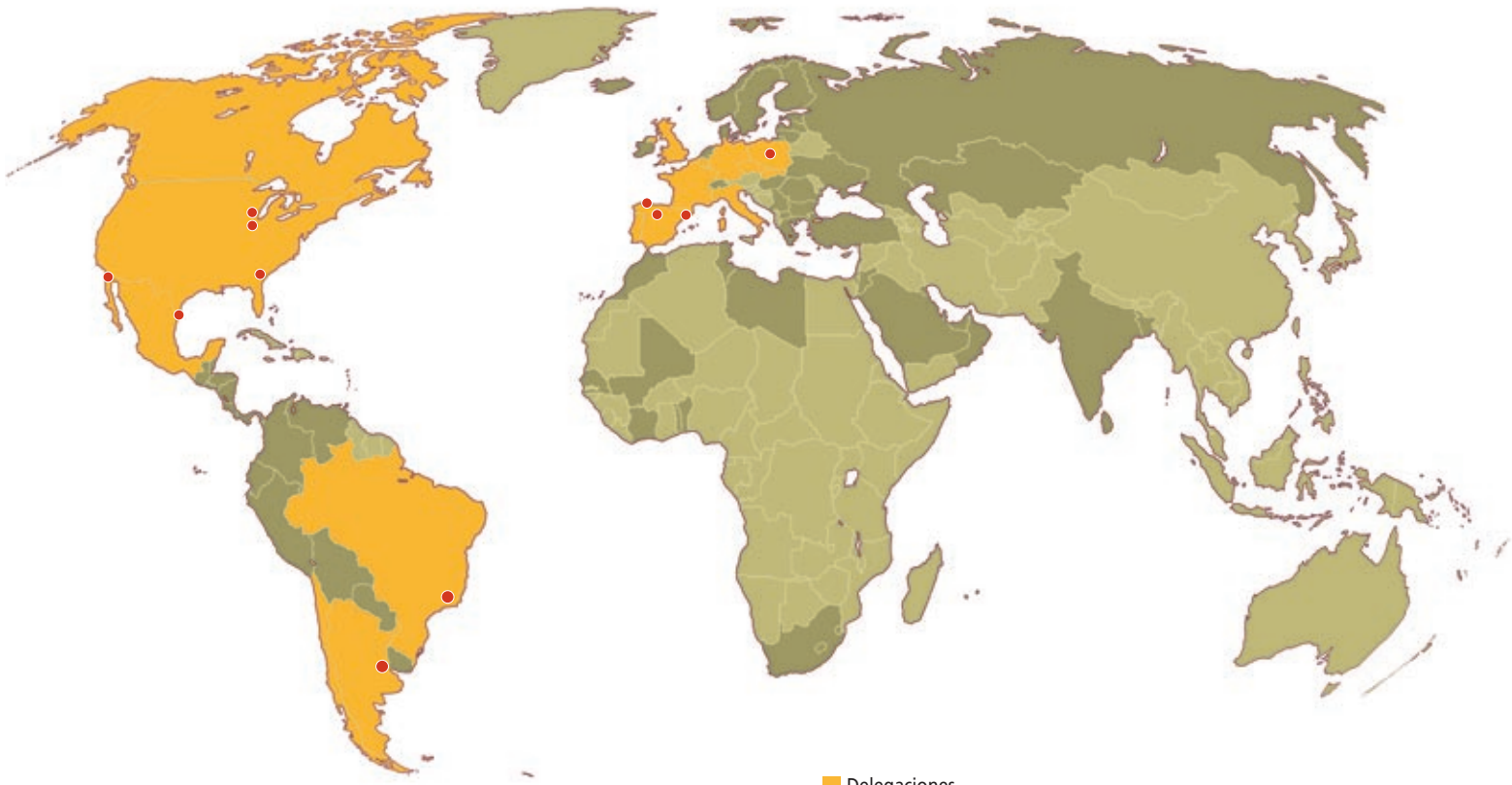
- **Integración.** Un almacén de frío puede trabajar como un sistema de almacenaje independiente de cualquier otro software de gestión de almacenes, o también es posible integrarlo con otros sistemas de un almacén de operativa más compleja.

EasyWMS® ofrece soluciones a ambas situaciones sin necesidad de cambiar de software ni de plataforma tecnológica. Únicamente será necesario que se seleccione el nivel de complejidad preciso dentro del amplio pliego de funcionalidades que realiza EasyWMS®.

Algunas referencias

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





- Delegaciones
- Centros de producción
- Distribuidores



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

OFICINAS CENTRALES

TIJUANA

Tel. 800 030 0185

Blvd. Bellas Artes, 9001
Ciudad Industrial Nueva Tijuana
Tijuana, B.C. - C.P. 22444

OTRAS LOCALIZACIONES

GUADALAJARA

Tel. (33) 3619 19 29

Av. Dr. Roberto Michel, 709
Col. San Carlos - Sector Reforma
Guadalajara, Jalisco. C.P. 44460

MONTERREY

Tel. (81) 8351 18 60

Avenida D, 1125
Col. Hacienda los Morales,
San Nicolás de los Garza,
Monterrey. - C.P. 66495

HERMOSILLO

Tel. (662) 216 08 77

Av. de las Flores, 21 - Esq. Laurel
Col. Libertad Hermosillo
Sonora, Hermosillo - C.P. 83137

MÉRIDA

Tel. (999) 912 1860 / 1861

Tablaje Catastral, 23477-23478 - Km 41
Bodega 17 Periférico Poniente
Yucatán, Mérida - C.P. 97238

MATAMOROS

Tel. (868) 811 44 00

Las Rusias, 2700
Parque Industrial del Norte
Matamoros, Tamaulipas - C.P. 87316

PUEBLA

Tel. (222) 298 75 20

Aluvi3n, 6305
Camino Real
Puebla - C.P. 72595

MÉXICO, D.F.

Tel. (55) 5384 29 22

Blvd. Manuel Ávila Camacho, 3130
Col. Valle Dorado - Piso 6 - Oficinas 600B
Plaza City Shops - Tlalnepantla de Baz
México DF - C.P. 54020

Mecalux está presente en más de 70 países de todo el mundo

Delegaciones en: Alemania - Argentina - Bélgica - Brasil - Canadá - Chequia - Chile - Colombia - Eslovaquia - España
EE. UU. - Francia - Italia - México - Países Bajos - Polonia - Portugal - Reino Unido - Turquía - Uruguay

