



Soluções logísticas avançadas  
para câmaras frigoríficas





No setor logístico do frio, as soluções avançadas ou automáticas de armazenamento e manipulação de mercadoria ganham cada vez mais força, já que os condicionantes próprios de trabalhar a temperaturas controladas, principalmente abaixo de 0° assim exigem.

As soluções ótimas para trabalhar no frio são as automáticas, já que não requerem a presença de pessoal dentro das câmaras. Entretanto, principalmente por razões de tamanho da câmara, nem sempre é possível ou rentável pôr em prática este tipo de soluções.

Além das soluções tradicionais de armazenamento, que se apresentam de forma sucinta nas páginas 54 e 55, existem soluções avançadas que conseguem:

- **Maximizar a capacidade da câmara**, rentabilizando o investimento da instalação e o seu consumo energético.
- Uma **fácil acessibilidade à mercadoria**, dependendo da rotatividade do produto.
- **Suprimir a presença de pessoal nas câmaras** ou reduzi-la ao imprescindível. Ou, inclusive, quando isto não for possível, pode permitir aumentar a produtividade durante esse tempo.

- Um **correto controlo do produto armazenado**, o que implica ter um inventário permanente, ao mesmo tempo que se aplicam os parâmetros de rotação e traçabilidade mais exigentes.

As operações de preparação de pedidos que não são por paletes completas também são complicadas quando se trabalha a temperaturas negativas. Para facilitar estas tarefas é preciso empreender certas ações, tais como:

- Preparar os pedidos num processo semi-automático, retirando as paletes da câmara até um ponto ergonomicamente acondicionado.
- Organizar as referências de alta rotatividade com um robô automático de preparação por camadas ou por caixas individuais.



- Utilizar equipamentos de preparação de pedidos por voz (pick to voice), que permitem ter as mãos completamente livres para poder manipular a mercadoria.

É primordial não interromper em nenhum momento a cadeia de frio, minimizando o tempo de manipulação ou de carga dos pedidos no camião de transporte. Para isso é preciso instalar equipamentos muito ágeis para extrair a mercadoria do seu ponto de localização, ou ter zonas de pré-carga que permitam armazenar provisoriamente os pedidos cuja entrega esteja prevista em determinado período.

Um exemplo para ilustrar o indicado no ponto anterior é o uso de transportadores de rolos ou correias que facilitem a introdução ou extração da mercadoria da câmara.

Quando se projeta uma câmara não só é preciso pensar no sistema mais adequado de estantes ou manipulação, mas também no software de gestão que controle e organize todo o armazém. A Mecalux põe ao dispor dos seus clientes o Easy WMS, um potente sistema de gestão, que é controlado mesmo no equipamento mais simples de armazenamento ou picking, até na mais complexa instalação automática.

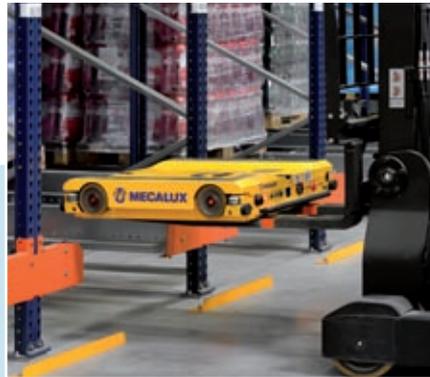
As soluções apresentadas neste catálogo foram extraídas de instalações reais para que sirvam somente de exemplo. Evidentemente, nos casos reais é preciso encontrar a correta combinação de sistemas que permita elaborar a câmara ideal de acordo com as necessidades.

Os departamentos técnicos e comerciais da Mecalux contam com grande experiência em logística e armazenamento em frio, fruto de mais de 50 anos dedicados a soluções parciais e integrais. Estamos ao seu dispor para qualquer ajuda que precisar.

# Índice de soluções logísticas



**Estantes sobre bases móveis Movirack**  
página 6



**Compactação com Pallet Shuttle**  
página 10



**Compactação com carro satélite**  
página 14



**Autoportantes de grande capacidade**  
página 28



**Operações de picking**  
página 30



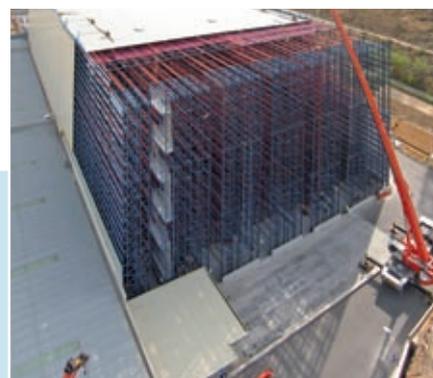
**Picking automático com robô despaletizador**  
página 34



**Automático com transelevadores de profundidade simples e dupla**  
página 18



**Transporte interno automático**  
página 22



**Autoportantes**  
página 26



**Combinação de diferentes sistemas. Casos práticos**  
página 38



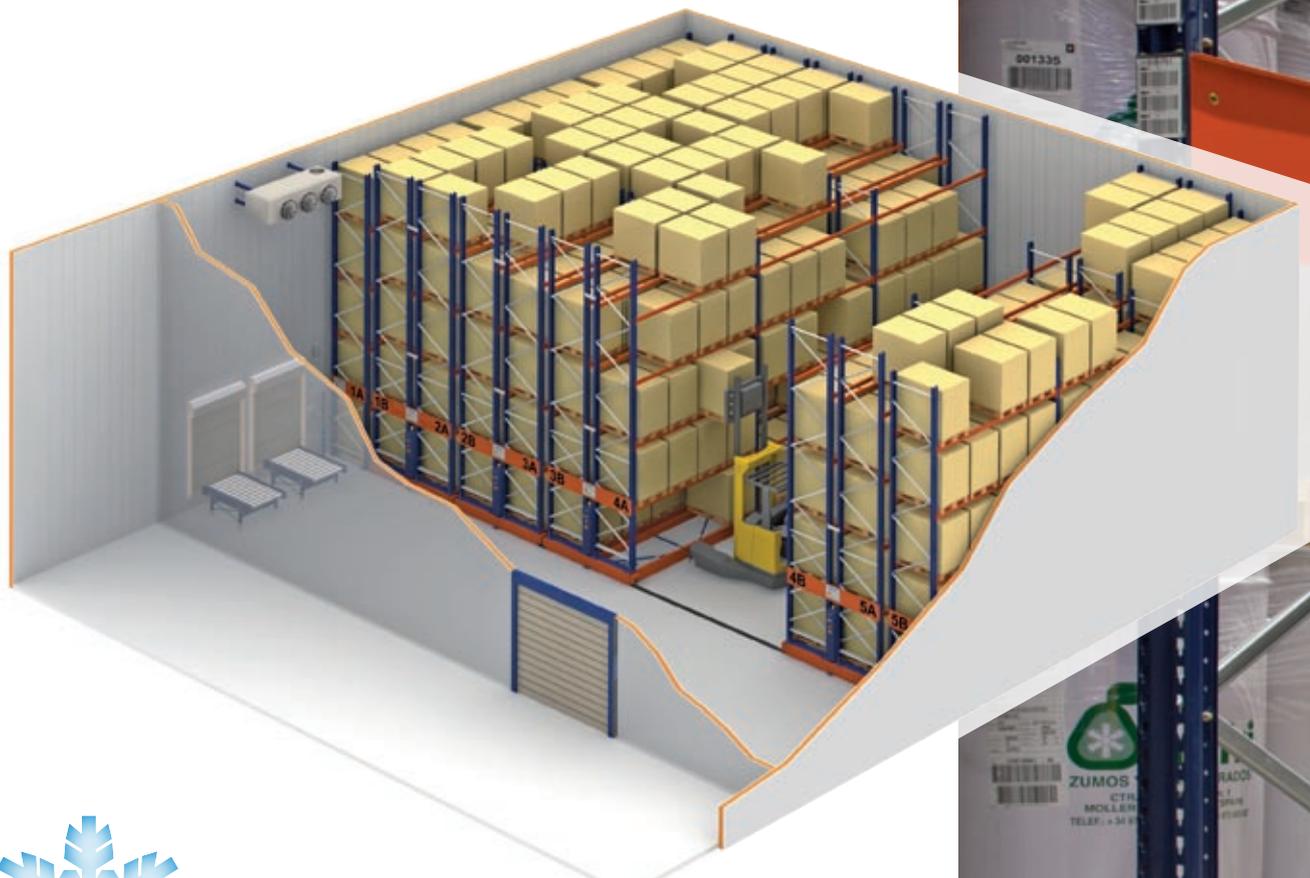
**Câmara automática para caixas**  
página 52



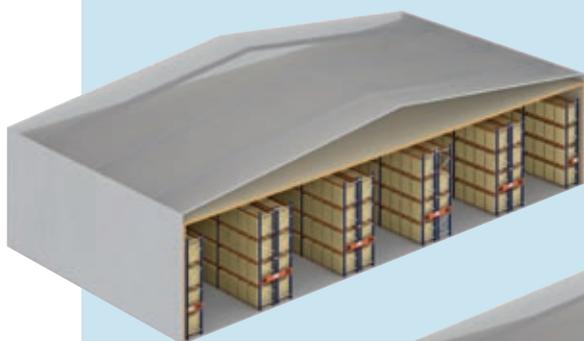
**Sistemas tradicionais**  
página 54

**easy  wms**

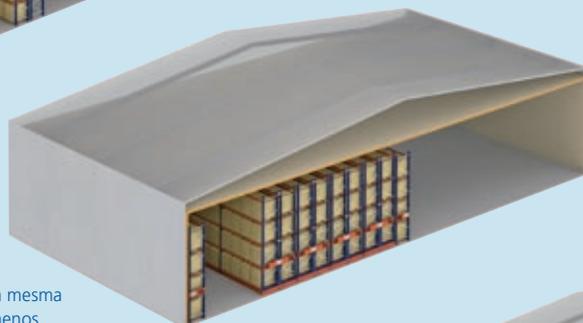
**Easy WMS, software de gestão para armazéns**  
página 56



## Estantes sobre bases móveis Movirack

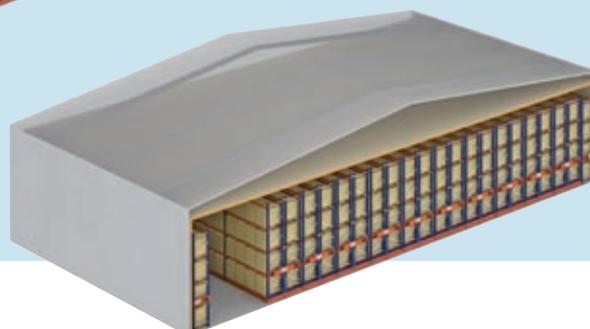


1) Câmara com paletização convencional.



2) Câmara com bases móveis. Com a mesma capacidade e um só corredor, ocupa menos espaço.

3) Armazém de bases móveis. Aproveitando todo o espaço, amplia-se consideravelmente a capacidade de armazenamento (entre 80 e 120% mais do que com a paletização convencional).



O sistema Movirack é apropriado para uma instalação com câmara frigorífica ou de congelamento de média ou baixa altura.

Este sistema caracteriza-se por:

- Ser um **sistema compacto**, pelo que se rentabiliza rapidamente o investimento.
- Obter a **máxima capacidade** da câmara. As estantes são móveis e requerem um corredor de trabalho.
- Ter um **acesso direto a cada paleta**; muito adequado quando há poucas paletes por referência.



- Obter uma **poupança do consumo de energia** para gerar frio, uma vez que se distribui por um número maior de paletes armazenadas. Assim, reduz-se o gasto por paleta.
- **Melhor circulação do ar nos intervalos de paragem**, por meio de opção de parking. Esta permite aumentar a separação entre as estantes, distribuindo o espaço dos corredores de forma equidistante.
- O **emprego de empilhadores convencionais**, que permite o acesso direto na zona de plataforma às diferentes localizações na estante.



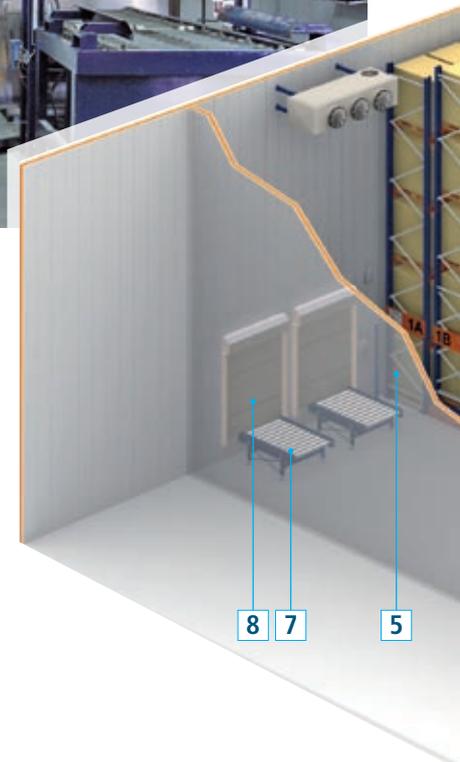
## Estantes sobre bases móveis Movirack



As estantes são colocadas sobre bases móveis guiadas, que se deslocam lateralmente; assim, suprimem-se os corredores e, no momento necessário, abre-se só o de trabalho.

É o próprio operário quem dá a ordem de abertura automática por meio de um controlo remoto ou, de forma manual, premindo um interruptor.

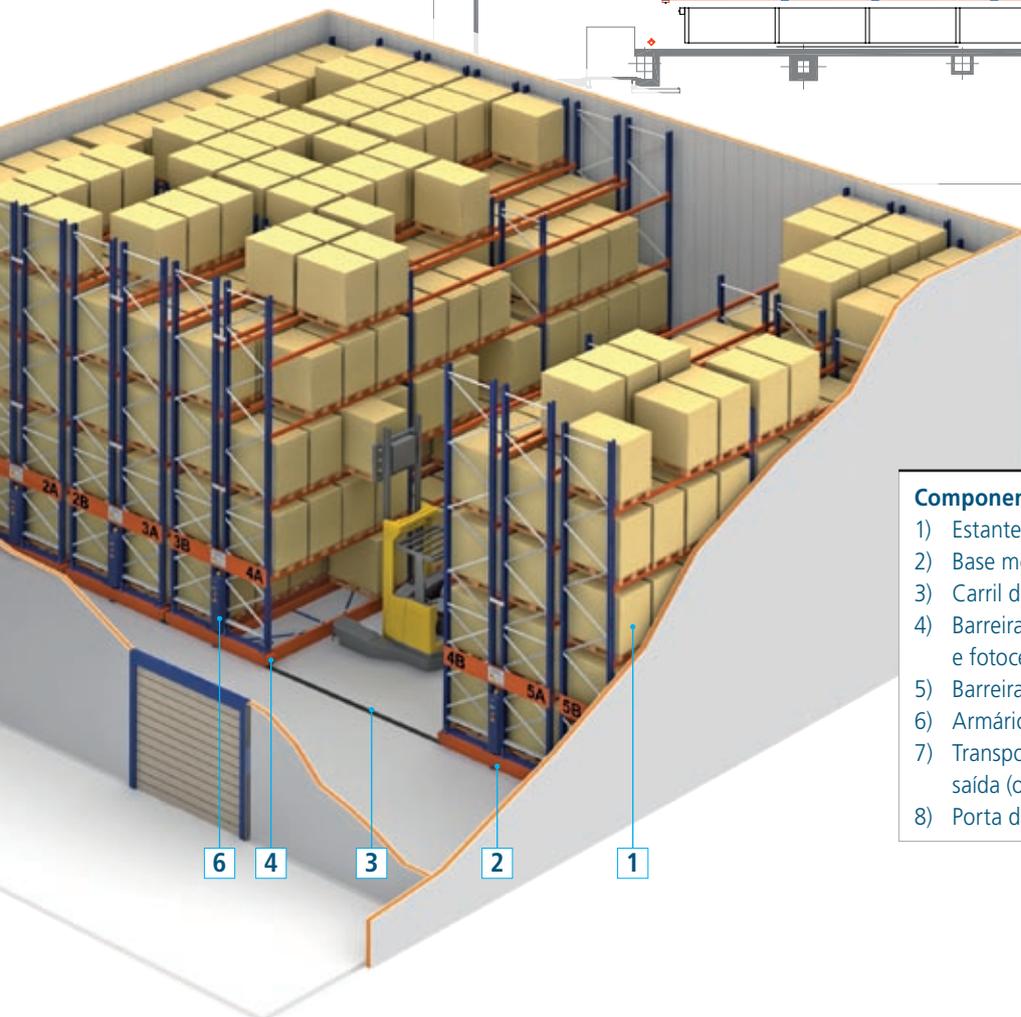
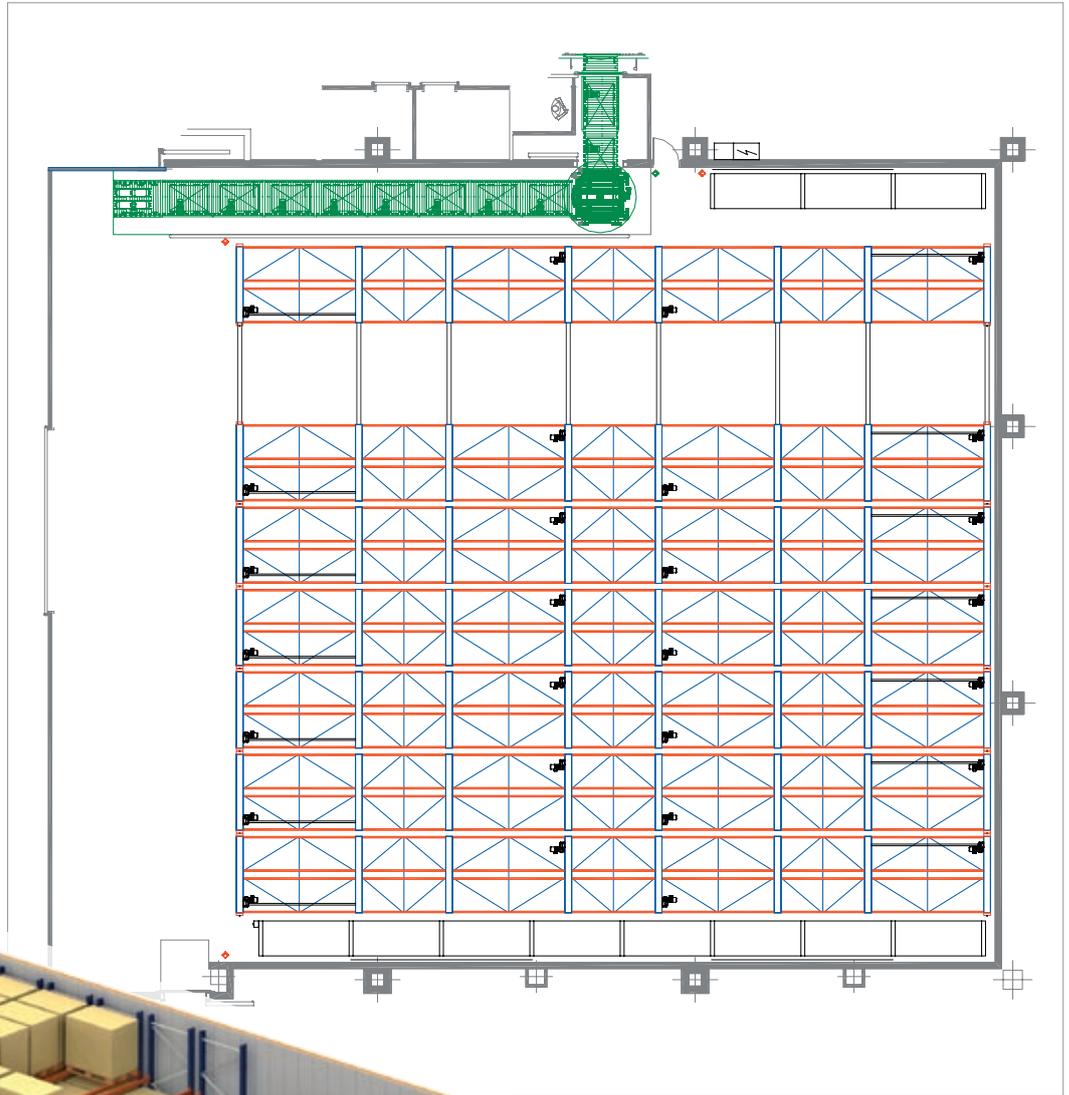
As bases móveis contam com motores, elementos de translação, equipamentos eletrónicos e vários sistemas de segurança que garantem um funcionamento seguro e eficaz.



8 7 5

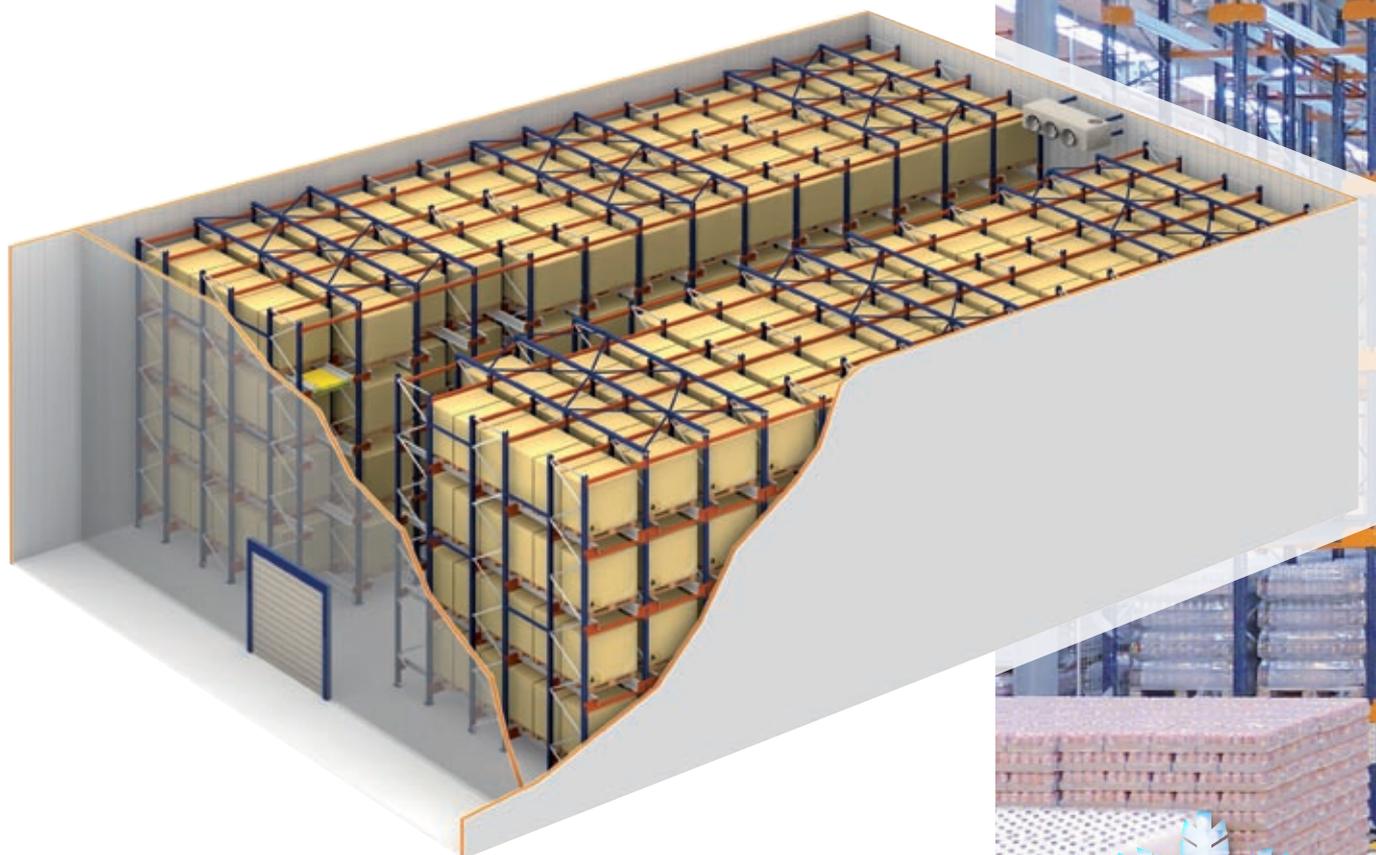
Esta aplicação de paletização sobre bases móveis é um exemplo que ilustra o notável aumento de capacidade que se obtém com este sistema, embora sempre dependerá do tipo de empilhador que se utilize, das dimensões da instalação e do número de ruas abertas que se requer.

Uma opção muito rentável em câmaras com muito movimento é o uso de transportadores que introduzem e retiram as paletes das câmaras. Desta maneira o tempo de manobra dos empilhadores também se reduz.



#### Componentes básicos

- 1) Estante
- 2) Base móvel
- 3) Carril de rodagem / carril guia
- 4) Barreira de segurança interior e fotocélula de proximidade
- 5) Barreira de segurança exterior
- 6) Armário embarcado
- 7) Transportadores de entrada e saída (opcional)
- 8) Porta de acesso: SAS (opcional)



## Compactação com Pallet Shuttle



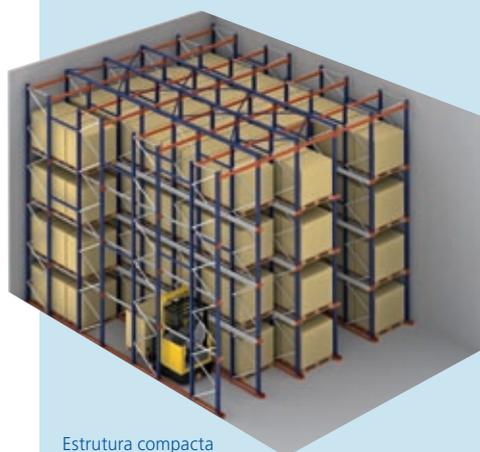
É um sistema de armazenamento semi-automático de paletização compacta, que utiliza carros para executar os movimentos internos dentro das estantes de forma autónoma, sem necessidade dos empilhadores entrarem nas ruas de armazenamento.

Aplicável em câmaras de média ou pouca altura onde há muitas paletes por referência e pouca quantidade delas.

Graças à sua estrutura e funcionamento, este sistema é ideal para câmaras frigoríficas ou de congelamento.

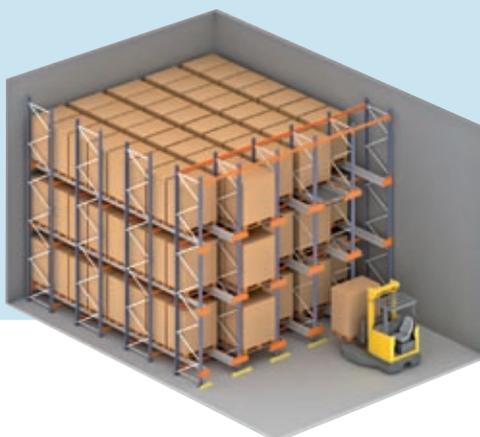
As suas principais características são:

- Sistema de armazenamento compacto de **máxima capacidade.**
- **Redução do tempo** de descarga de paletes. Os Pallet Shuttle aproximam a paleta à entrada, de maneira que o empilhador não entra na rua.
- **Maior número de referências armazenadas.** Permite o armazenamento de diferentes referências por módulo (cada nível corresponde a uma referência).
- **Menor risco** de acidentes.



Estrutura compacta tradicional.

Estrutura compacta Pallet Shuttle.





- **Diminuição dos danos na estante.** Não sendo necessário que o empilhador entre na estante, evitam-se golpes, impactos e possíveis acidentes que poderiam danificar a estrutura metálica.
- **Crescimento futuro.** De forma muito simples, acrescentando mais carros, obtém-se um aumento mais rápido no fluxo de entrada e saída.
- **Maior produtividade.** O Pallet Shuttle executa uma ordem, enquanto o operador vai procurar outra paleta, e obtém-se assim um deslocamento contínuo de um lugar a outro.
- **Compatível com diferentes tamanhos de paletes.** Otimiza o espaço ao compactar nos canais paletes de diferentes tamanhos, mas sempre com a mesma largura.



O funcionamento semi-automático do sistema de acumulação com Pallet Shuttle facilita a realização do armazenamento de carga de forma rápida e muito precisa. O empilhador deixa a carga nos carris e o Pallet Shuttle desloca-a sobre os mesmos, de forma autónoma, depositando-a na sua exata localização. O operador comanda os movimentos de carga e extração através de um controlo de radiocomando.



### Segurança e controlo

O carro Pallet Shuttle é um elemento que se movimenta de forma autónoma graças a diversos componentes eletrónicos que incorpora internamente (PLC, baterias, antena, etc.). Além disso, dispõe de avançados sistemas de segurança que cumprem as normativas vigentes.



### Sistema de controlo

O funcionamento do sistema semiautomático com Pallet Shuttle é muito simples, visto que o operador apenas deve selecionar o modo de funcionamento desejado mediante um dispositivo via Wi-Fi.

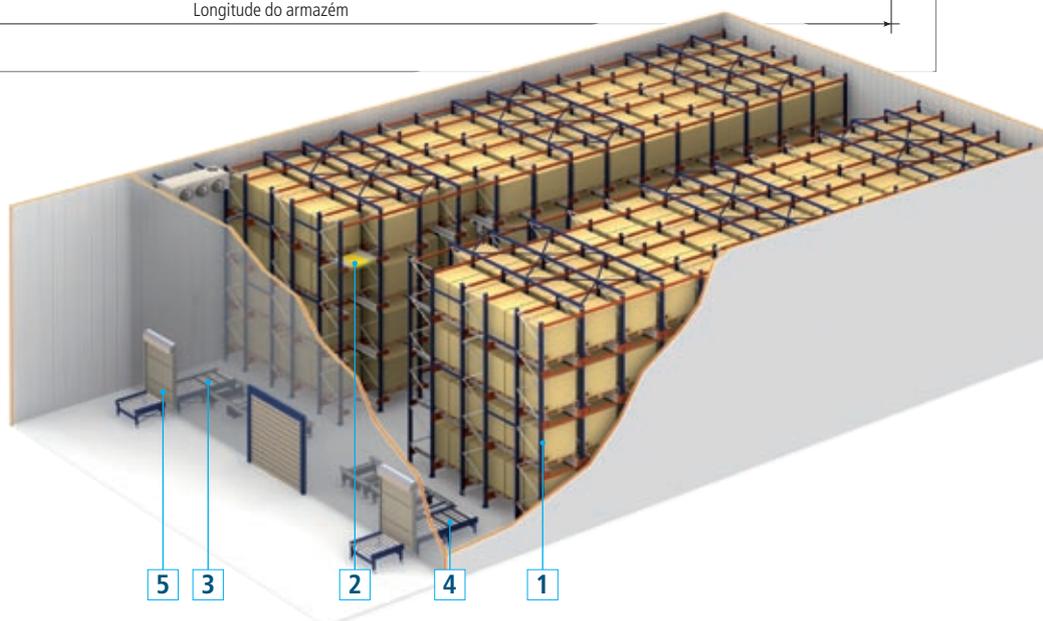
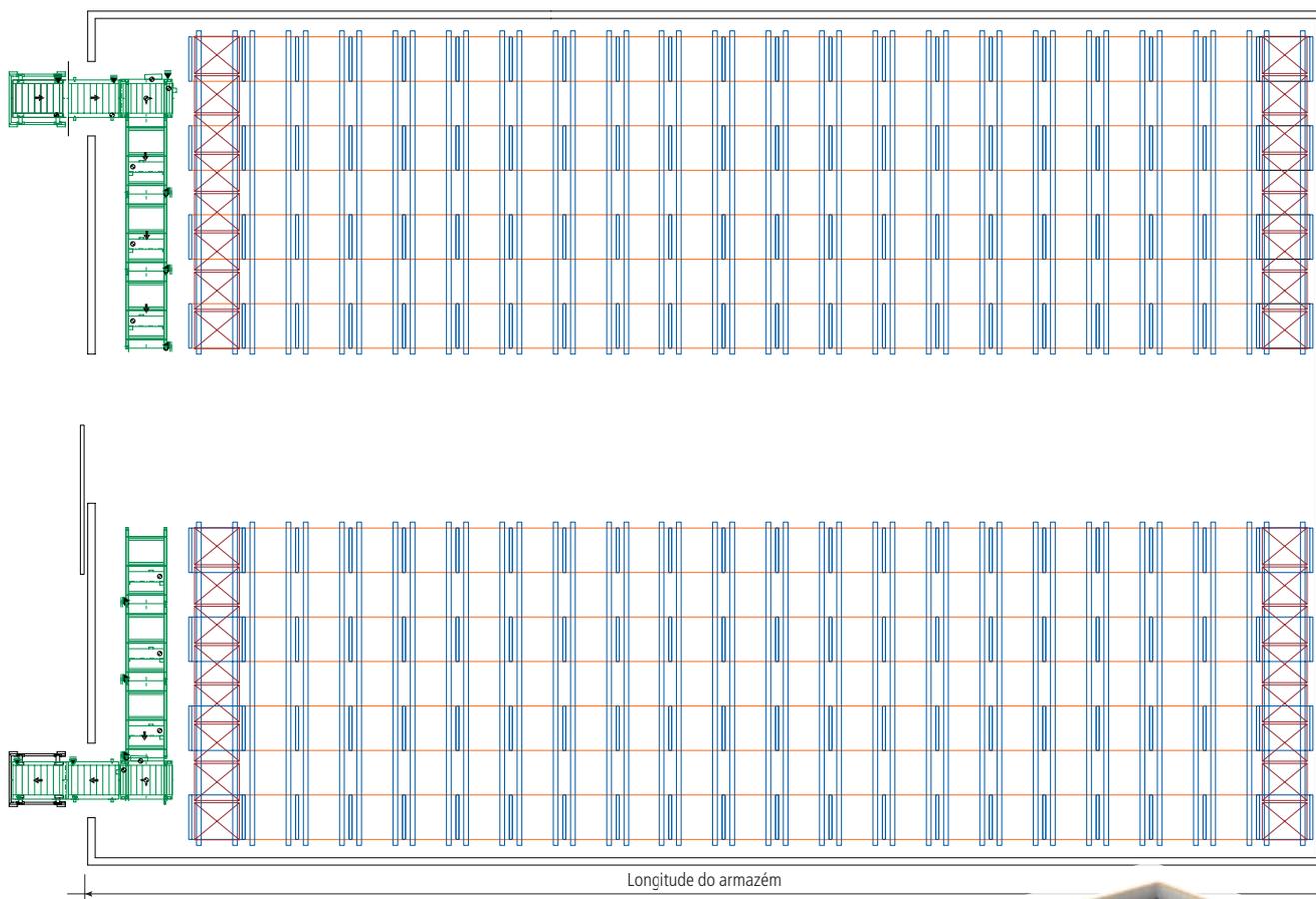
O tablet incorpora um software muito intuitivo e fácil de usar, mediante o qual é possível realizar funções avançadas que permitem guiar até 18 carros.

Também existe outra versão mais simples com controlo por radiofrequência. Neste caso, cada carro obedece apenas as ordens do seu próprio comando.



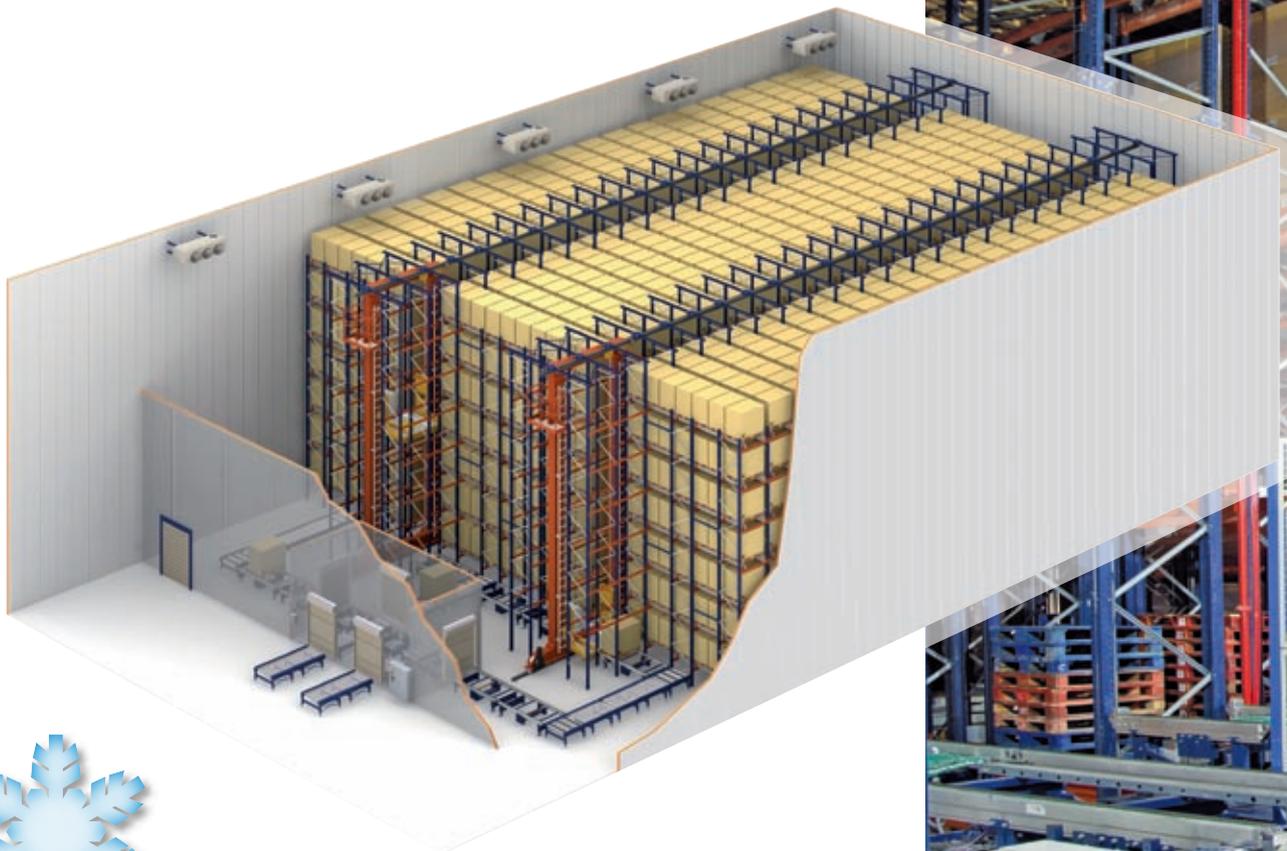


Exemplo de aplicação de armazém de acumulação com Pallet Shuttle que possui dois transportadores, um de entrada e outro de saída. Assim, otimizam-se os prazos de execução dos operadores.



#### Componentes básicos

- 1) Sistema Pallet Shuttle
- 2) Pallet Shuttle
- 3) Transportador de entrada (opcional)
- 4) Transportador de saída (opcional)
- 5) Porta de acesso: SAS (opcional)



## Compactação automática com carro satélite

Trata-se de um armazém automático compacto com transelevadores que inclui um carro satélite que se encarrega de agarrar ou deixar as paletes e introduzi-las no interior da rua de armazenamento.

Este carro móvel está equipado com um sistema de elevação, que se desloca sob as cargas pelo interior da estante sobre guias, possibilitando a carga e descarga de paletes em localizações de até 12 m de profundidade.

O sistema é ideal para câmaras de média e grande altura quando existem muitas paletes por referência.

Vantagens deste sistema:

- O armazenamento compacto **minimiza os espaços não aproveitados**.
- **Não requer pessoal** no interior da câmara.
- O carro satélite **admite o transporte de paletes especiais** de diferentes larguras.
- A **alimentação elétrica direta** evita a recarga de baterias.

- **Alta produtividade.**

- É um sistema **apropriado para referências de muito consumo ou com grande número de paletes**.

- **Máxima segurança**, pois todos os movimentos são automáticos.

- Estrutura de **até 40 m de altura**.

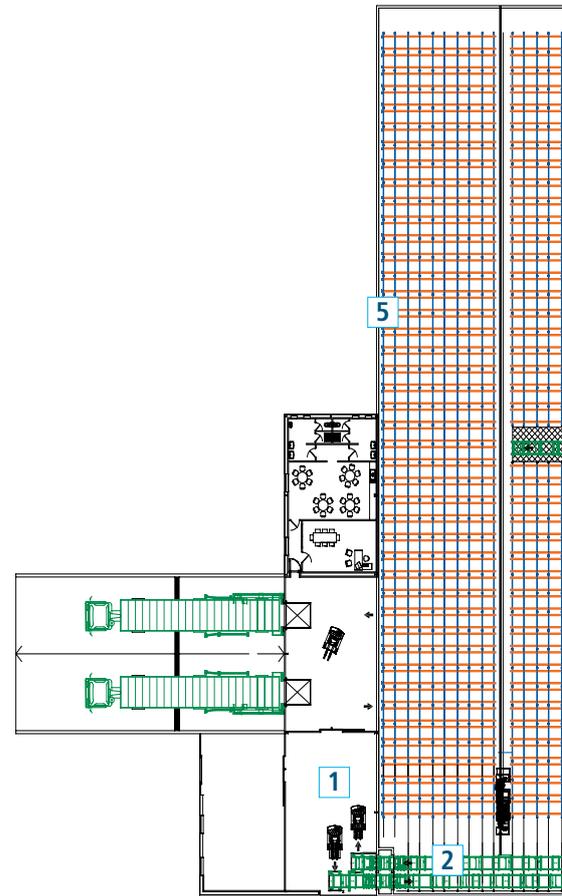
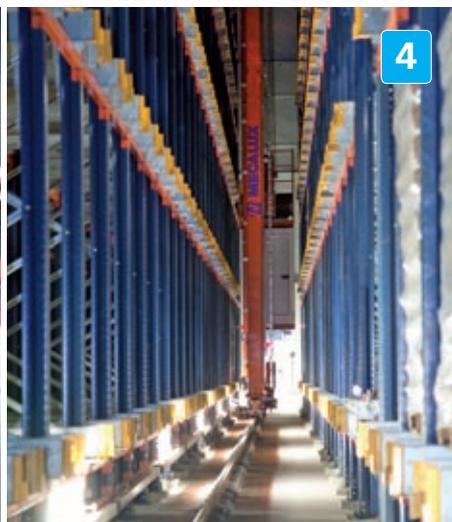


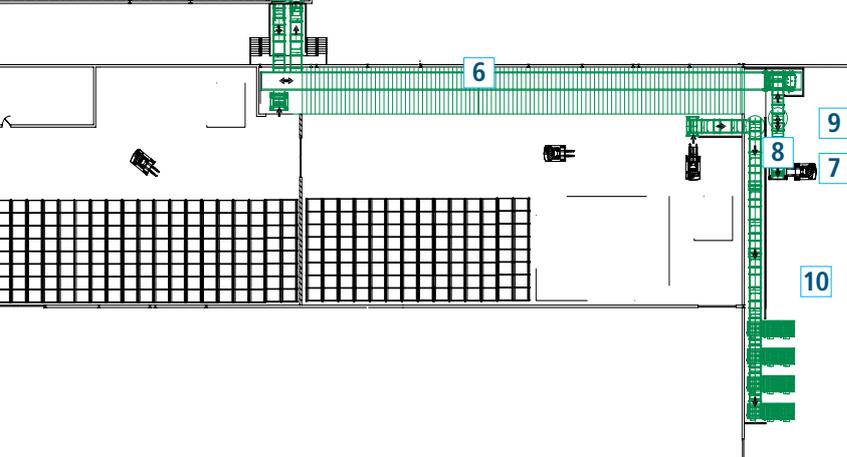
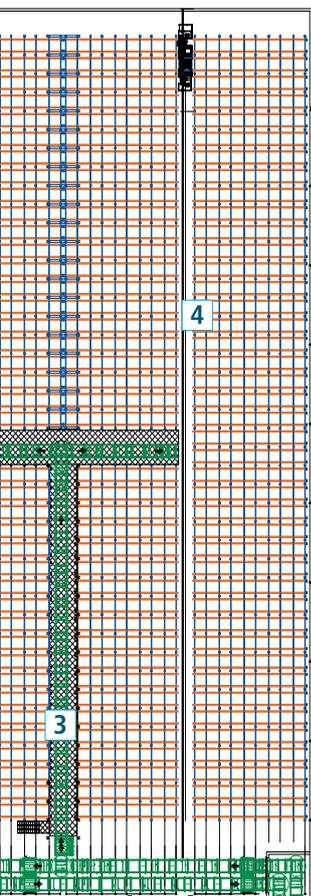


Este sistema facilita um armazenamento denso em bloco de paletes, contentores ou grades de diferentes larguras.

O sistema compacto de armazenamento com carro satélite é próprio de instalações onde se requer um rendimento muito elevado, com alta rotatividade de produtos e onde é imprescindível o aproveitamento máximo do espaço.

Apresenta-se a seguir um exemplo de aplicação com câmara frigorífica dedicada ao congelamento de alimentos.

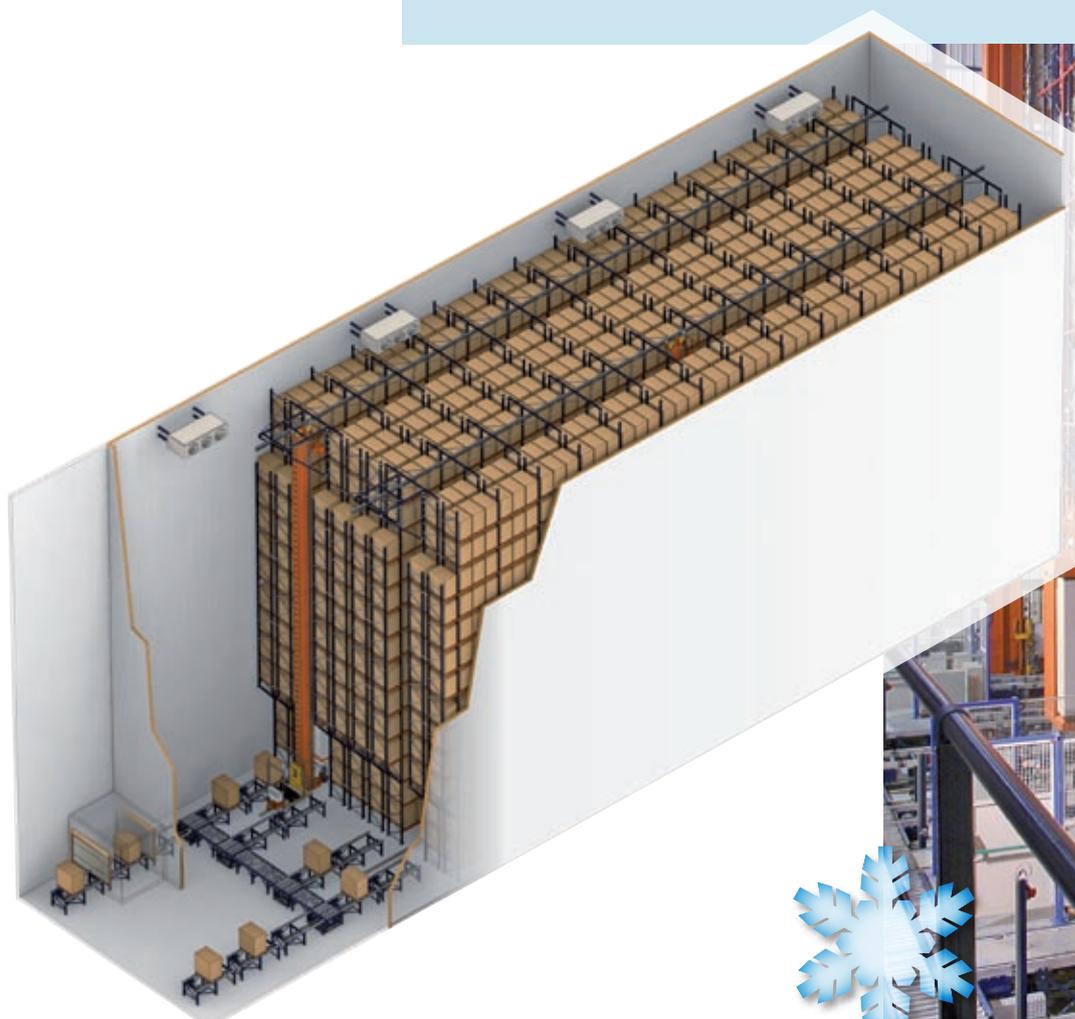




### Componentes do carro satélite

- 1) Entrada/saídas a partir da plataforma
- 2) Transportador dentro da câmara
- 3) Transportadores que configuram o túnel de comunicação (dois níveis)
- 4) Estantes assistidas por transelevadores com carro satélite
- 5) Câmara autoportante
- 6) Lançadeira transporte
- 7) Entrada a partir da produção
- 8) Envolvedora
- 9) Ponto de verificação e controlo
- 10) Transportadores de comunicação





## Automático com transelevadores de fundo simples e duplo

Os transelevadores são máquinas criadas para o armazenamento automático de materiais por meio de movimentos mecânicos automatizados. A entrada e saída do produto executam-se num mesmo movimento (ciclo combinado).

A necessidade de aproveitamento máximo da superfície disponível deu lugar ao desenvolvimento de transelevadores, máquinas pensadas para o trabalho em armazéns com corredores muito estreitos e inclusive com altura superior a 40 m.

A velocidade de deslocamento, tanto na horizontal como na vertical, e o seu funcionamento automático multiplica a capacidade de manipulação e extração de paletes.

Estes armazéns podem ser de fundo duplo ou simples. Os de fundo duplo permitem armazenar em dois níveis de profundidade, por cada localização da estante, maximizando a capacidade de armazenamento.

A implantação deste sistema de armazenamento em câmaras frigoríficas com a opção de fundo simples é muito apropriada quando se requer um aproveitamento total da altura, acesso direto a qualquer palete e nível de produtividade muito alto.

Com o fundo duplo é possível rentabilizar mais 60% de capacidade que com o fundo simples. Esta é uma opção preferível em câmaras de congelamento onde costuma haver várias paletes da mesma referência. Além disso, com o software de gestão e a localização por critérios A, B e C, seleciona-se de modo automático a posição de armazenamento adequada, com a possibilidade de recolocar as paletes caso seja necessário.



Entre os aspectos que influem de forma mais relevante na hora de projetar este tipo de instalação frigorífica cabe destacar a temperatura de conservação, o tipo de mercadoria, a disposição da carga nas estantes, os fluxos de entrada ou saída e os equipamentos automáticos disponíveis no interior da câmara.

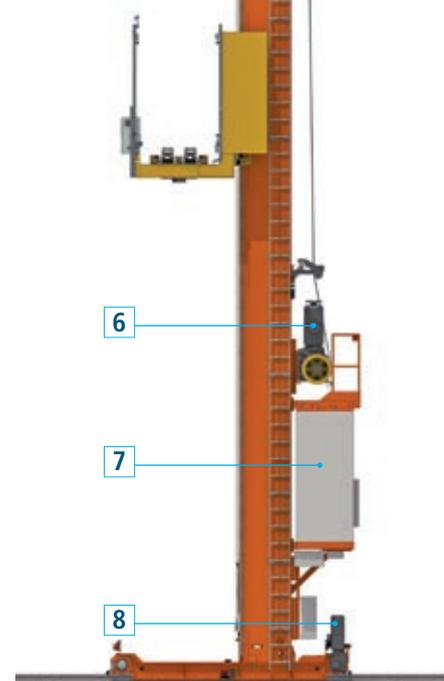
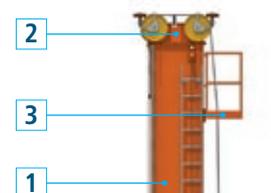
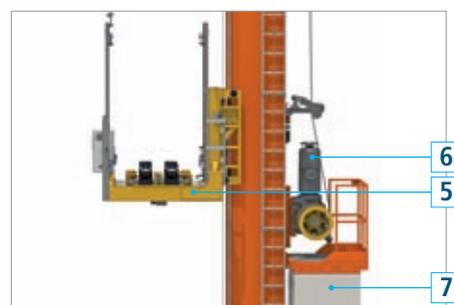
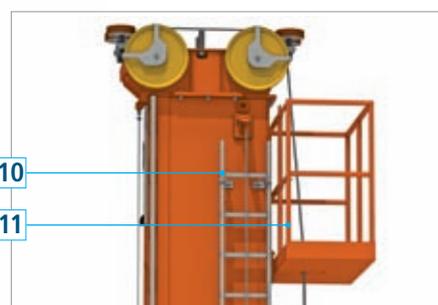
O uso de soluções automáticas é muito recorrente, pois permite reduzir a volumetria a refrigerar, o que implica numa grande poupança de custo energético. Do mesmo modo, diminui-se a necessidade de os operários que trabalhem em ambientes à baixa temperatura, e cujo trabalho ficaria restrito a tarefas de manutenção.



A entrada da mercadoria a partir das plataformas ou a partir da linha de produção realiza-se mediante transportadores automáticos de rolos ou correias.



Os transelevadores são máquinas criadas para o armazenamento automático de paletes por meio de movimentos mecânicos automatizados. Deslocam-se ao longo dos corredores do armazém realizando as funções de introdução, localização e saída das mercadorias.



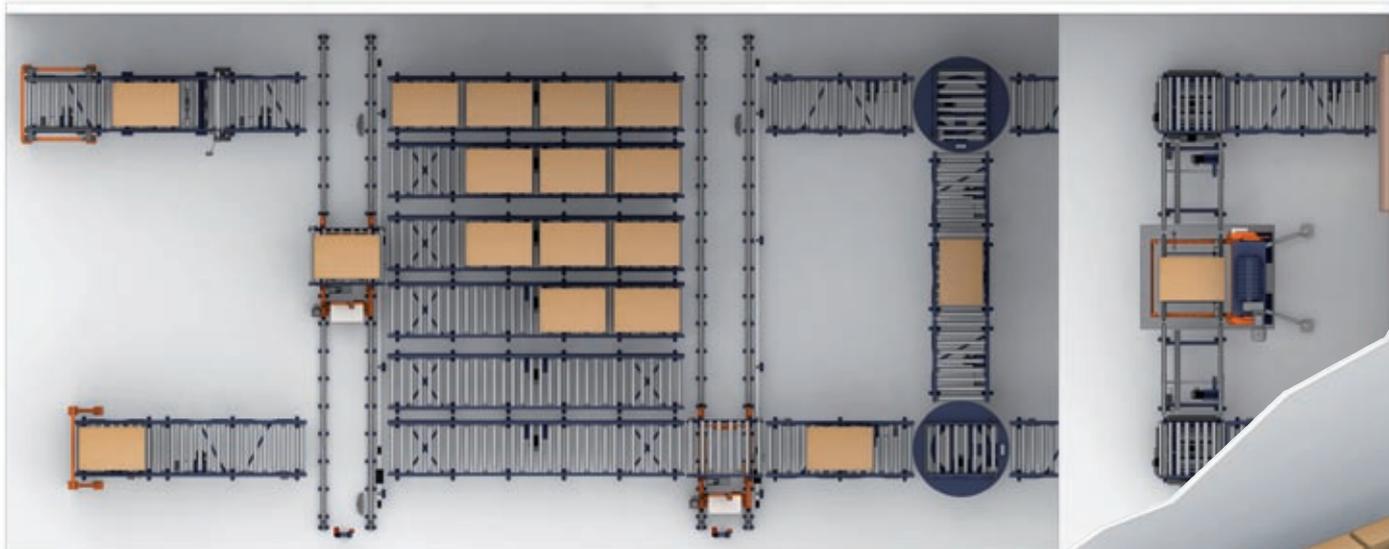
**Componentes básicos**

- 1) Coluna
- 2) Painel superior
- 3) Plataforma de manutenção
- 4) Cabine embarcada (opcional)
- 5) Compartimento de elevação
- 6) Motor de elevação
- 7) Armário elétrico
- 8) Motor de traslação
- 9) Painel inferior
- 10) Escada de mão
- 11) Barreira de segurança



Os transportadores introduzem as paletes a partir das plataformas ou áreas de produção no interior das câmaras.

Os transelevadores recolhem as paletes dos transportadores e depositam-nas na localização atribuída.



## Transporte interno automático



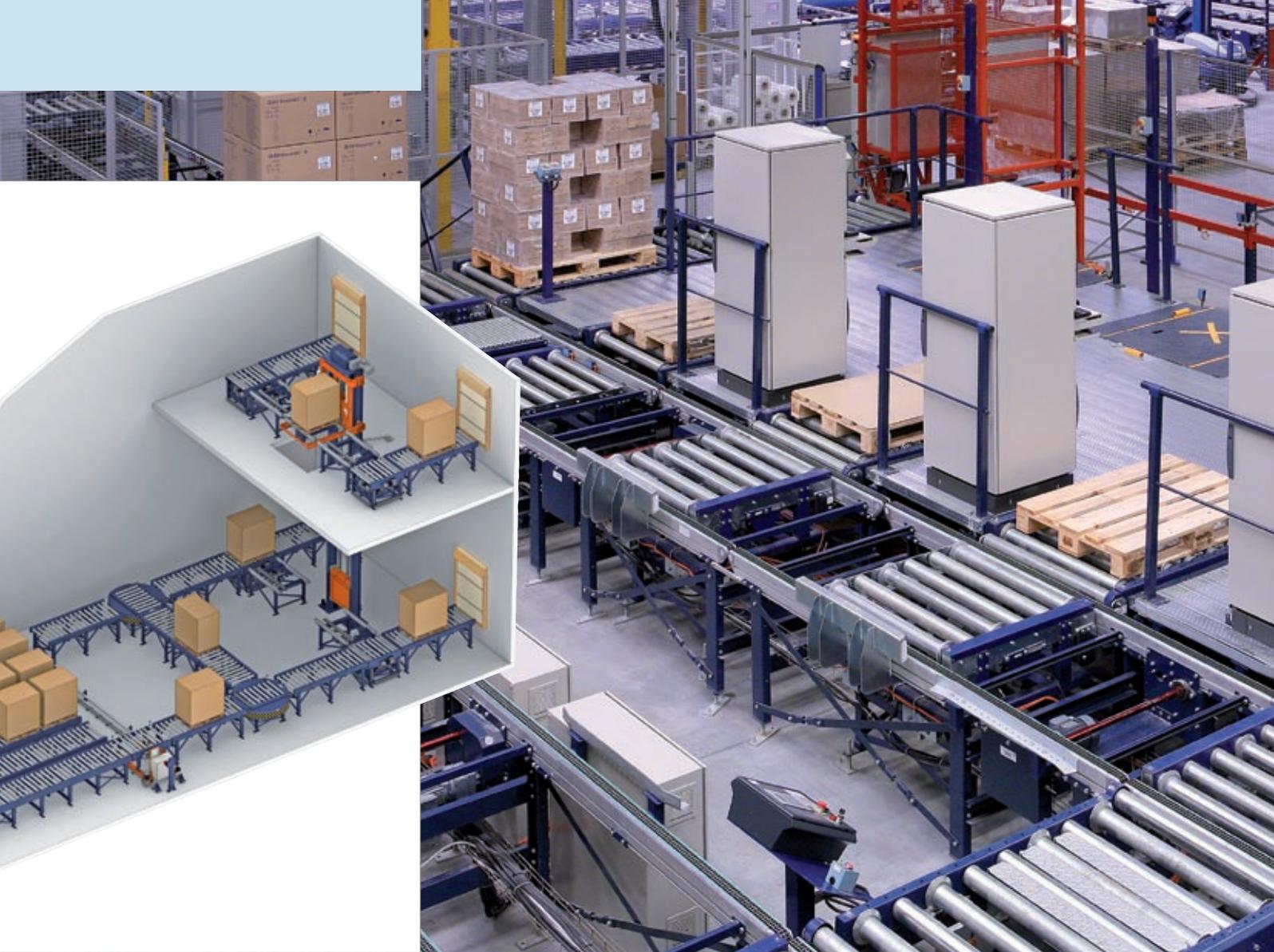
Este sistema de transporte procura oferecer a combinação ideal entre a eficiência dos equipamentos de armazenamento e os processos de introdução, expedição e manipulação das unidades de carga. Trata-se de um conjunto de elementos dedicado ao transporte, acumulação e/ou distribuição da mercadoria para posições específicas e necessárias para a operação logística. Os diferentes elementos combinam-se para formar um circuito de transporte. Todos eles são reguláveis a temperaturas compreendidas entre  $-30^{\circ}\text{C}$  e  $+40^{\circ}\text{C}$ .



**Transportador de rolos (TCL).** Permite o deslocamento das paletes no sentido longitudinal dos patins, cobrindo longas distâncias, se o armazém assim exigir.



**Transportador de correias (TC).** Para a movimentação no sentido transversal aos patins. É o complemento perfeito do transportador de rolos já que a união de ambos permite descrever giros de  $90^{\circ}$  ou  $180^{\circ}$ , facilitando a criação de recirculações e de circuitos de transporte.



**Transferência mista de rolos e correias (TM).** Mudança de direção a 90° no avanço das unidades de carga com entrada no transportador de rolos e saída no de correias ou vice-versa. Para levar esta operação a cabo, combina um transportador de rolos fixo na bancada e um transportador de correias sobre um chassis de elevação excêntrica.

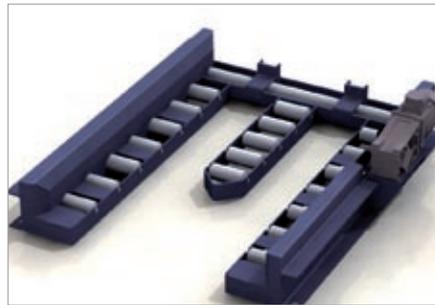


**Transportador (rolos ou correias) giratório (TG).** Transportador de rolos ou correias com capacidade de giro, que permite transferir as unidades de carga entre transportadores não alinhados.

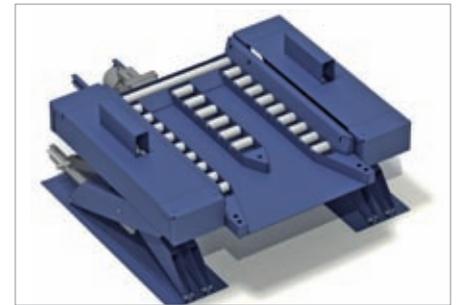
O transportador de rolos ou correias giratório possibilita direcionar a paleta a qualquer ângulo em relação à direção de entrada.



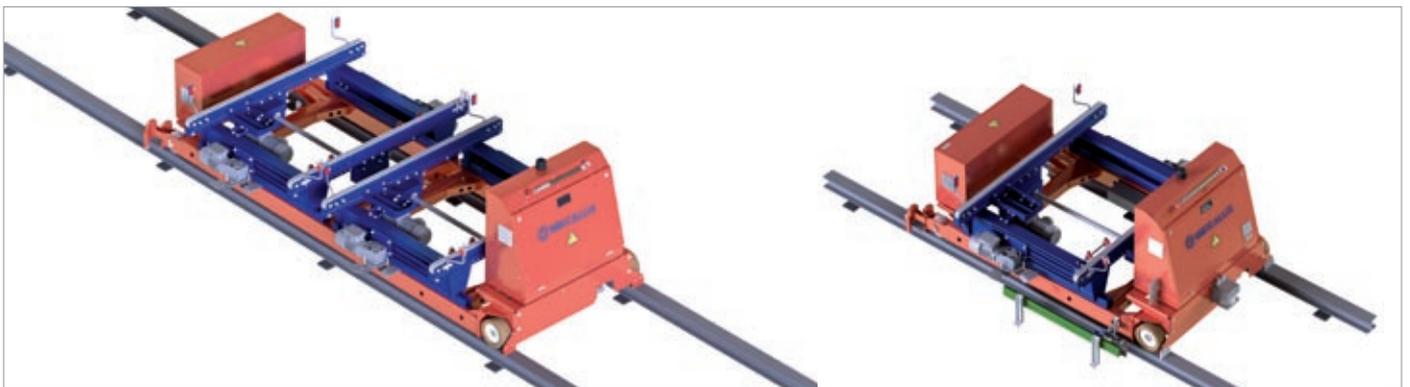
**Posto de inspeção de entradas (PIE).** Equipamento de controlo do sistema de transporte cuja missão é confirmar que as dimensões das unidades de carga nas entradas cumprem as especificações da instalação. Ao ser o primeiro controlo da unidade de transporte, inclui um leitor de etiquetas de código de barras para a identificação do produto e o seu posterior registo no SGA.



**Transportador de rolos à quota 0 (TRX).**  
Transportador que permite a entrada de cargas por meio da manipulação manual de uma transpaleta à quota 0. Situado nos postos de entrada e saída, transfere as cargas a uma altura de 80 mm para que, automaticamente, sejam elevadas depois à altura do resto do sistema de transporte.



**Transportador de rolos (TRT-ES).** Realiza as funções combinadas dos transportadores TRX e TRT-T em instalações de fluxos médios ou baixos.



**Carro de transferência ou lançadeira.**  
Pertence aos sistemas de transporte não contínuo de unidades de carga, sendo a sua implantação conveniente quando os requisitos dinâmicos não são elevados. Inclui sempre outro elemento de transporte a bordo, como rolos ou correias.

Em função da necessidade do cliente, utilizar-se-á a lançadeira individual ou dupla.



As eletrovias representam um tipo de transporte de mercadoria alternativo mediante veículos com comandos individuais que se movem por um carril em forma de "I". O carril está suspenso no teto do pavilhão ou é fixado no chão mediante estrutura tipo pórtico. São muito úteis quando se têm de unir pontos distantes e é necessário um rápido fluxo de transporte.



**Elevador de paletes.** Este elemento é fundamental nos circuitos de transporte com diferentes níveis, já que comunica as diferentes plantas de uma instalação. Na plataforma de elevação é possível instalar um transportador de rolos ou um de correias.



**Empilhador/desempilhador de paletes.** Utiliza-se em circuitos de picking para empilhar as paletes vazias, geradas por meio de um dispositivo de elevação telescópica. Também se instala como doseador de paletes vazias nos lugares onde é necessário, tais como postos de picking, zona de montadores de paletes, postos de produção, etc.



**Montador de paletes.** Permite colocar paletes (principalmente as de baixa qualidade) sobre paletes escravos de boa qualidade, para evitar assim incidentes no transporte e armazenamento. Combina-se com empilhadores ou desempilhadores de paletes.



## Autoportantes

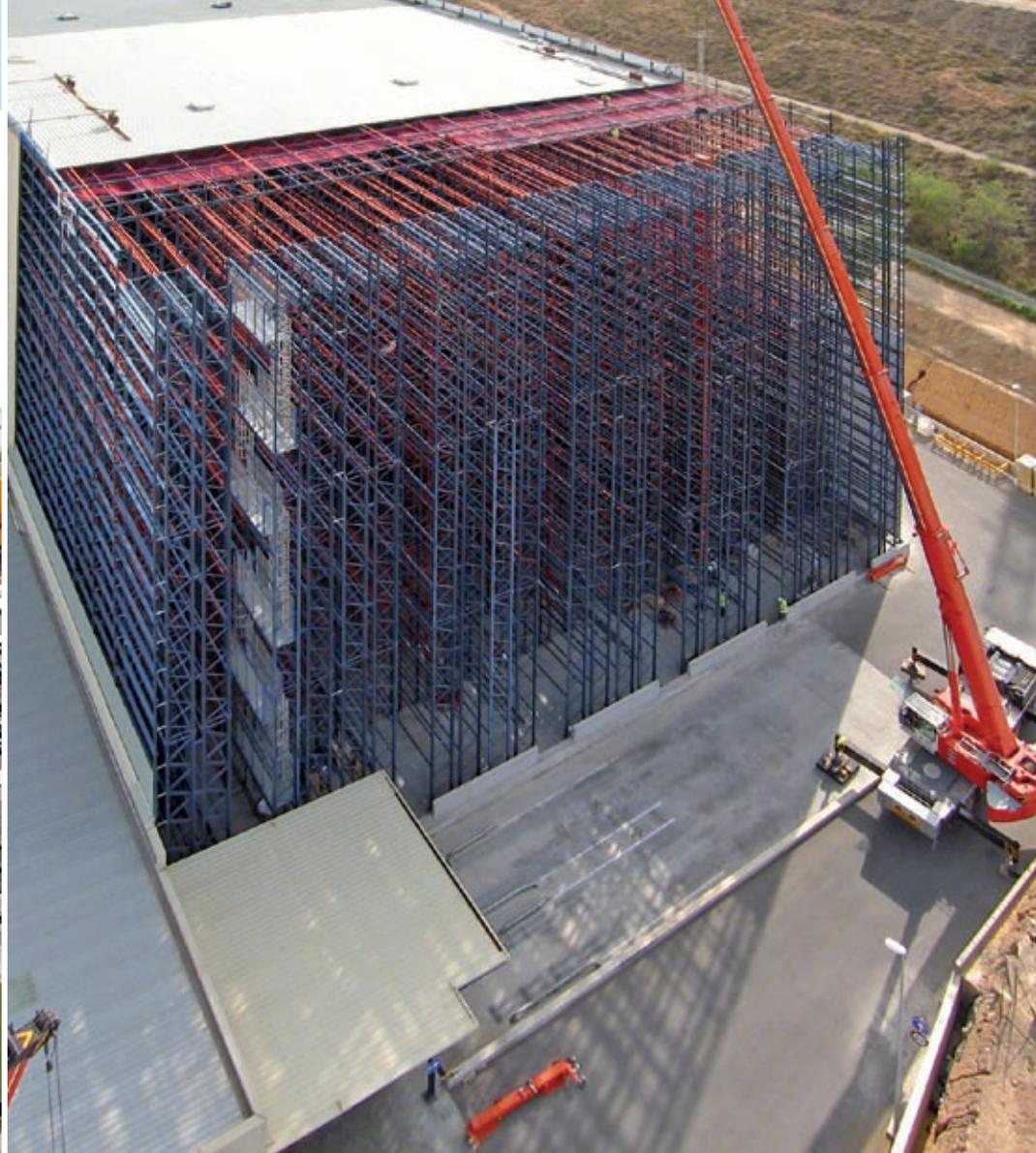
Os edifícios formados com estantes autoportantes são grandes obras de engenharia nas quais as próprias estantes, além de suportar a carga armazenada, fazem parte do sistema de construção do edifício junto com as laterais e a cobertura.

A altura destas câmaras autoportantes é limitada pelas normativas locais ou pela altura de elevação dos empilhadores ou transelevadores. É possível construir câmaras com mais de 40 m de altura.

Estão pensadas para trabalhar tanto à temperatura ambiente como em frio (câmaras de refrigeração ou congelamento).

Além disso, graças à sua estrutura, possibilitam o armazenamento de mercadoria de diversos tipos, inclusive cargas muito pesadas, em diferentes suportes (paletes, contentores, pacotes de grandes dimensões...).

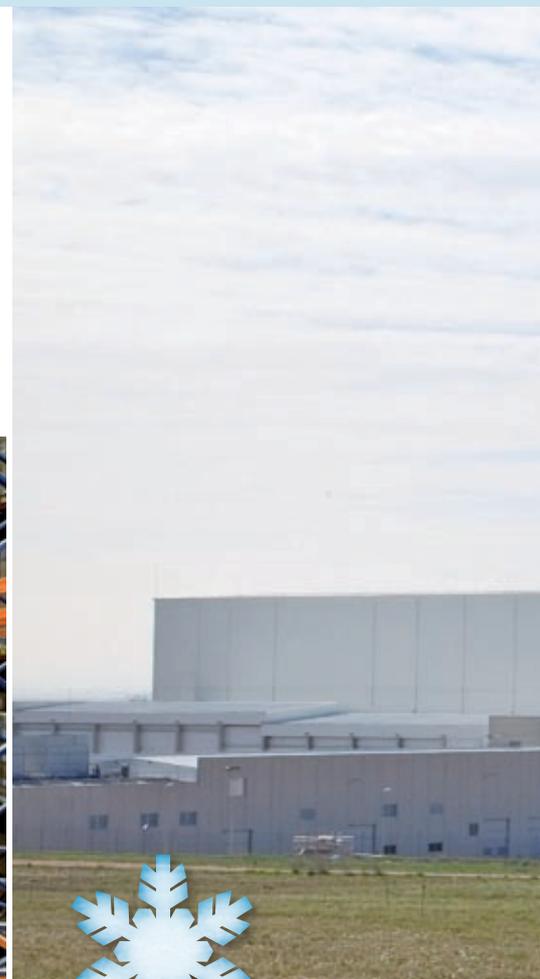




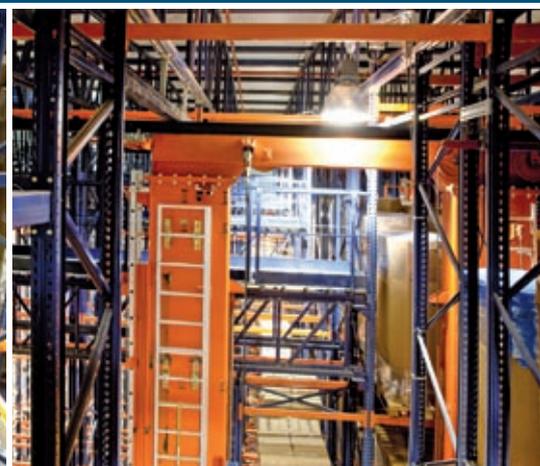
### Vantagens

- **Menor** tempo de execução.
- **Maior altura** de construção.
- **Maior aproveitamento do volume** (não há pilares, pois são substituídos pelas estantes).
- **Menor custo.**

Nos armazéns autoportantes as estantes, além das fachadas e cobertura do pavilhão, suportam os evaporadores e equipamentos de frio, as passagens de manutenção, as escadas de acesso, os sistemas contra-incêndios, os transelevadores, as plataformas dos transportadores, etc. Constituem uma estrutura integral formada por estantes sobre as quais se armazenam as paletes e que são calculadas para suportar a carga do conjunto do edifício.



## Autoportantes de grande capacidade





A construção é muito simples. Sobre uma laje de betão com resistência e isolamento adequados, fixamos e nivelamos os pés das estantes. A estrutura vai-se conformando graças a módulos pré-montados, com altura e resistência variáveis. Sobre a estrutura colocam-se as armações e correias de cobertura além dos perfis de fachada, aos quais se fixam os painéis isolantes.

É o sistema ideal para armazéns ou câmaras com grande altura.





## Operações de picking

As operações de picking à temperatura negativa exigem um tratamento específico, já que o operário tem de trabalhar de forma cómoda e eficiente em condições adversas.

As operações de picking podem ser levadas a cabo por meio da manipulação manual do produto, com sistemas automáticos ou combinando ambos.

Neste item é possível observar diferentes soluções de picking, todas válidas, embora cada caso exigirá um tratamento específico.

Nas soluções de picking manual é o operário quem tem de extrair a mercadoria armazenada, geralmente das paletes.

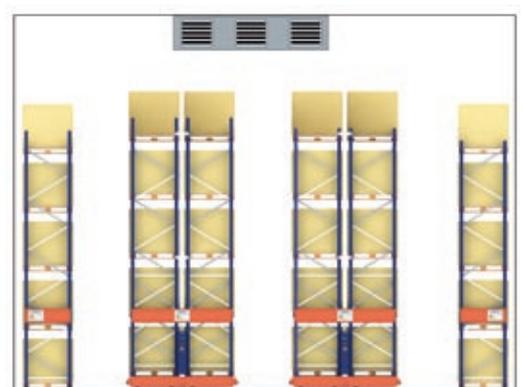
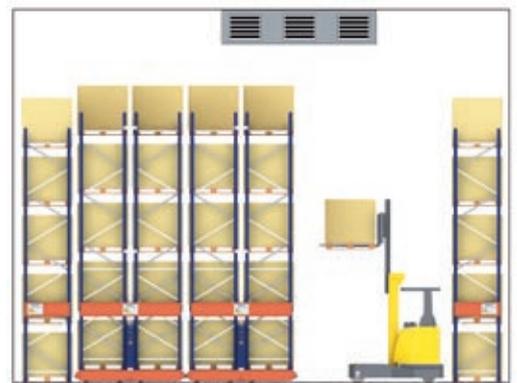
No picking a nível do solo sobre estantes convencionais, o operário transporta uma paleta ou carro percorrendo os corredores da câmara e utiliza transpaletes ou máquinas preparadoras de pedidos. No mercado existem preparadoras de pedidos que permitem extrair a mercadoria inclusive em alturas superiores a 10 m.





Quando as estantes são montadas sobre bases móveis Movirack, há uma opção para separá-las entre si somente o necessário e assim poder realizar o picking.

A fim de aproveitar a altura da câmara, é possível instalar passarelas elevadas que permitam o acesso de forma cómoda às paletes dos níveis superiores. Na fotografia superior observa-se uma solução com passarelas e estantes dinâmicas de paletes alimentadas com empilhadores ou com transelevadores. As dinâmicas de paletes permitem ter uma reserva de uma mesma referência para evitar ficar sem stock nas zonas de picking.



## Operações de picking



Operações de picking sobre estantes convencionais.



Operações de picking sobre a cabeça de um armazém automático.

Se o armazém for automático, a mercadoria pode sair através dos transportadores a uma zona refrigerada – não é necessário que seja à temperatura negativa – e fazer picking em postos específicos devidamente acondicionados.



### Ajudas informáticas

Para agilizar as operações de picking requer-se um bom sistema de gestão de armazéns, como o Easy WMS, ao mesmo tempo que se oferece aos operários elementos que os ajudam a manipular a mercadoria.

Os elementos de ajuda mas úteis são:

- **Equipamentos de radiofrequência (RF).** Terminais informáticos com leitores de códigos de barras que dirigem os operários sem necessidade de utilizar papel.
- **Equipamentos de *voicepicking*.** Terminais informáticos com sintetizadores de voz que emitem instruções e aceitam confirmações de ordens.

O emprego de *voice picking* a temperaturas negativas é uma opção muito válida já que deixa completamente livres as mãos para manipular a mercadoria, facilitando e aumentando assim o rendimento dos operários.





Quando a quantidade de paletes a manipular for alta, principalmente com as referências de alta rotação, é possível realizar o picking de forma totalmente automática por meio da utilização de robôs que, guiados pelo sistema de gestão de armazéns, preparam os pedidos ou por encomenda ou caixa a caixa.



## Picking automático com robô despaletizador

O robô despaletizador apanha a mercadoria de uma paleta ou ponto de origem e deposita-a noutra paleta ou ponto de destino. A alimentação das paletes é realizada mediante transportadores de rolos, correias ou lançadeiras.

Há três sistemas de robôs de picking:

- Antropomórfico
- Pórtico de dois eixos
- Pórtico de três eixos

O emprego de um ou outro depende principalmente dos ciclos necessários e da combinação dos pedidos.

### **Robô antropomórfico**

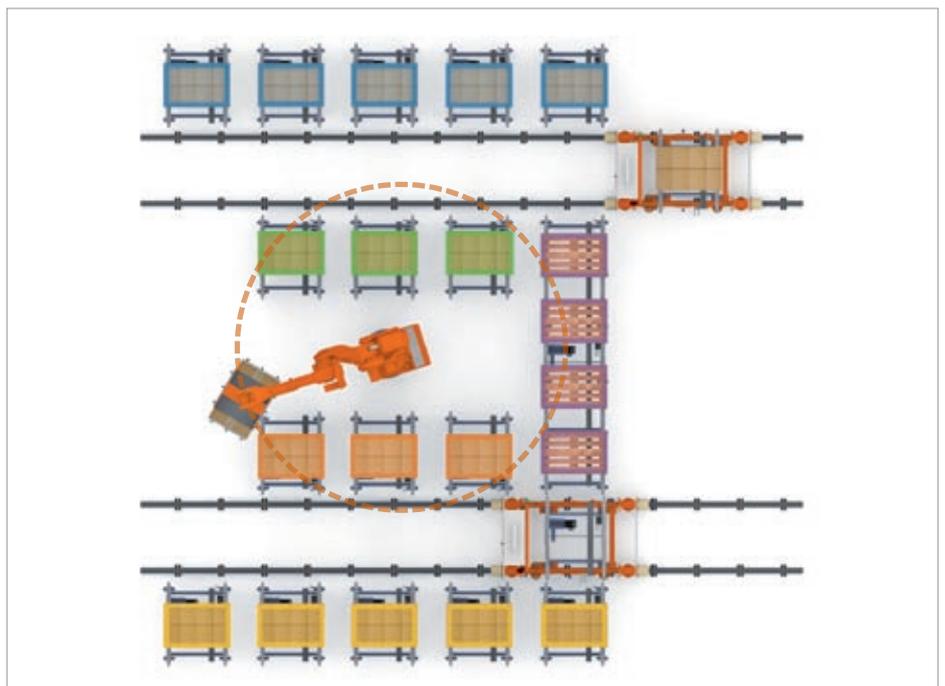
Gira 360° e conta com um braço articulado que combina diferentes movimentos que lhe permitem o acesso às caixas ou camadas de qualquer ponto que esteja no seu raio de ação. O esquema de funcionamento é similar ao ilustrado na seguinte imagem.





Esquema do funcionamento do sistema com picking automático e robô despaletizador.

-  Paletes origem produto
-  Paletes destino produto
-  Paletes origem à espera
-  Paletes pedidos incompletos
-  Paletes vazias
-  Robô antropomórfico





**Robô pórtico de dois eixos**

O braço manipulador é rígido e o seu movimento é só vertical. O carro sobre o qual se fixa o braço desloca-se horizontalmente sobre o pórtico, tendo acesso a qualquer ponto que esteja num mesmo alinhamento. Pode ter acesso a várias paletes, geralmente colocadas em 4 ou 5 posições, duas de origem e o resto de destino.

O esquema de funcionamento mais habitual é o seguinte:

-  Paletes origem
-  Paletes destino
-  Paletes finalizadas
-  Paletes origem à espera
-  Paletes destino espera (vazias)
-  Robô pórtico de dois eixos

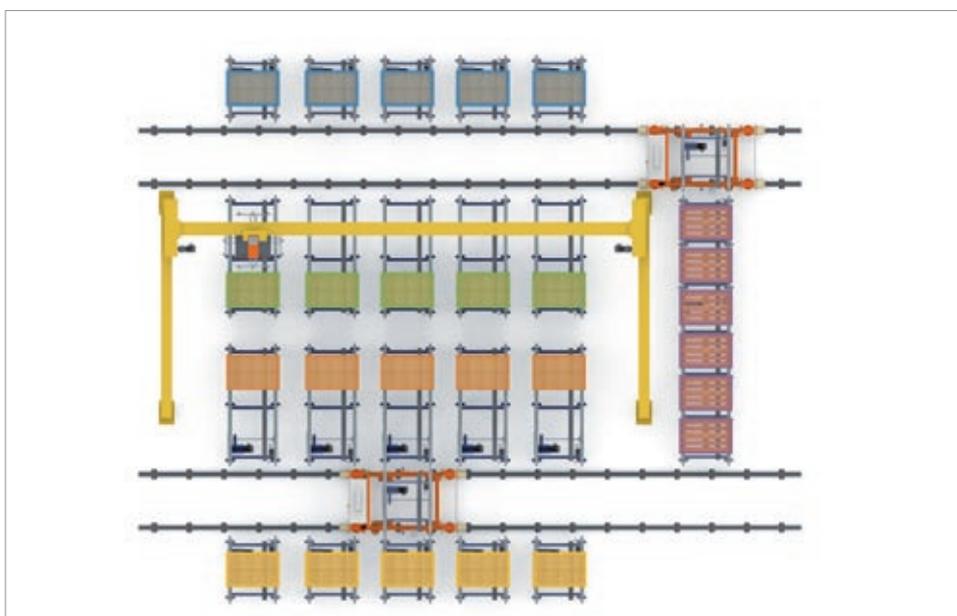




### Robô pórtico de três eixos

É similar ao de dois eixos, mas também se desloca lateralmente sobre o outro eixo. Deste modo, pode ter acesso a dois alinhamentos de paletes diferentes, destinando cada uma a posições de origem ou destino. Isso permite-lhe maior diversificação dos pedidos e, por sua vez, poder preparar simultaneamente um maior número de ordens.

O esquema de funcionamento costuma ser o seguinte:



- Paletes origem produto
- Paletes destino produto
- Paletes origem à espera
- Paletes pedidos incompletos
- Paletes vazias
- Robô pórtico de três eixos

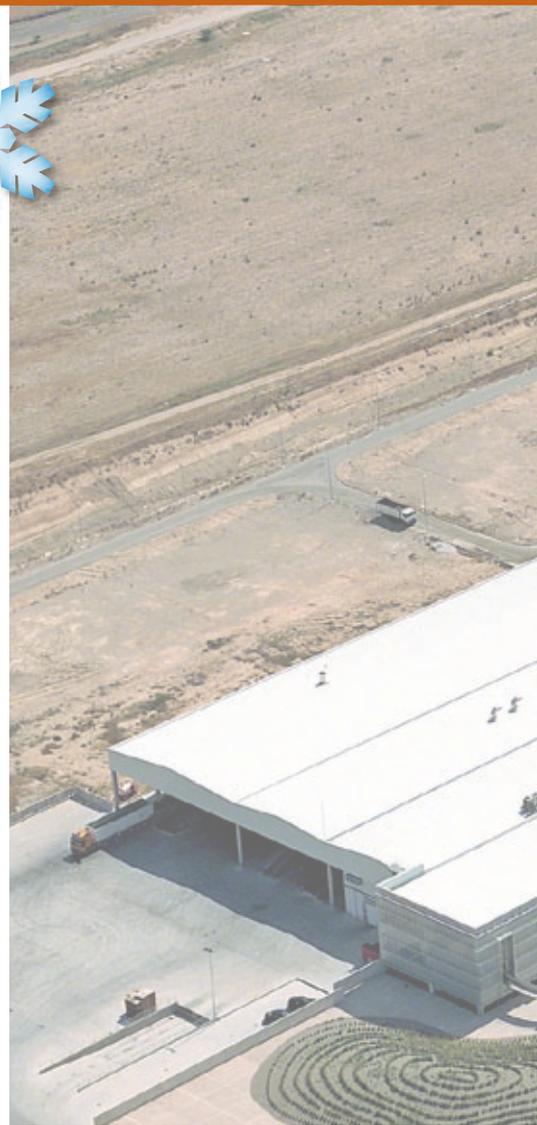
## Combinação de diferentes sistemas. Fábrica de produtos congelados



O transporte automático de mercadoria entre diferentes zonas de produção ou a partir destas a armazéns ou câmaras permite uma grande economia de recursos e pessoal, eliminar riscos de acidentes, além de grande agilidade.

Apresentamos, a seguir, uma empresa de verduras congeladas que automatizou completamente o seu transporte interno, comunicando sete zonas de produção e câmaras. Para isso combinou transportadores de rolos e correias com elevadores e o transporte mediante eletrovias. As eletrovias permitem comunicar à grande velocidade pontos de conexão muito distantes e com um fluxo elevado.

Só a carga e descarga dos camiões realiza-se com meios convencionais.



Entrada a partir de plataformas.



Transportador de comunicação no interior da câmara.



Transportadores de corredor de armazenamento.



Corredor de armazenamento com transelevador.



Transportadores de zona de pré-carga.



Saída a plataformas.

Transporte interno da mercadoria que une todas as zonas de produção da fábrica, começando pela entrada, zona de enfiamento e controlo, zona de preparação de embalagens até a zona de engarrafamento e mistura.





### Zonas de produção

- 1) Saída do túnel de congelamento e calibragem
- 2) Transportador e elevador ao nível superior
- 3) Zona de enfardamento e controlo
- 4) Eletrovia de comunicação, entrada à zona de engarrafamento e mistura
- 5) Entrada e saída de câmara
- 6) Zona de preparação de embalagens
- 7) Entrada e saída da zona de embalagem
- 8) Transportadores da zona de tremonhas para embalagem e mistura
- 9) Saída da zona de mistura
- 10) Armários de controlo
- 11) Câmara de produtos vários



## Combinação de diferentes sistemas. Solução de uma fábrica de pão e massa congelada



Exemplo de um centro logístico altamente automatizado para o armazenamento e distribuição de pão congelado.

A variedade e capacidade de pedidos obrigaram a implantar um sistema de picking automático por camadas e picking manual com o emprego de *voicepicking* (picking por voz).



1



2



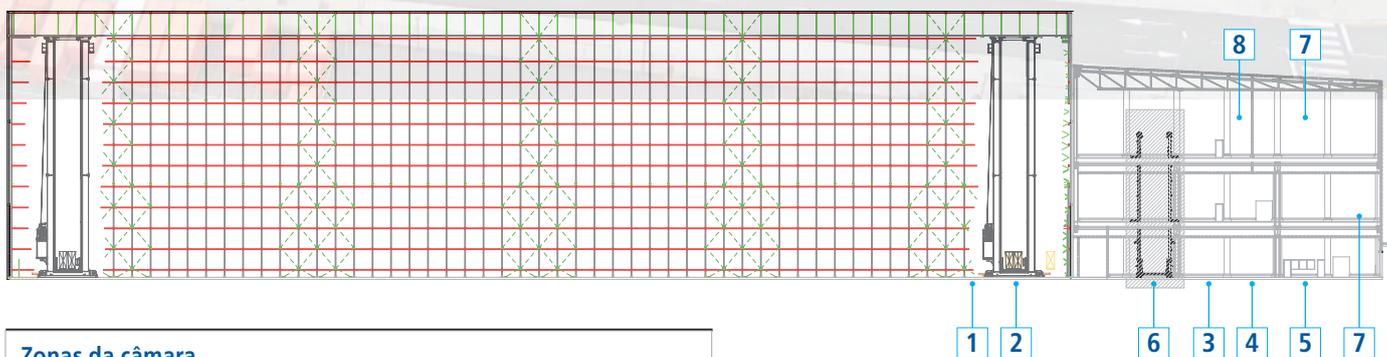
3



4

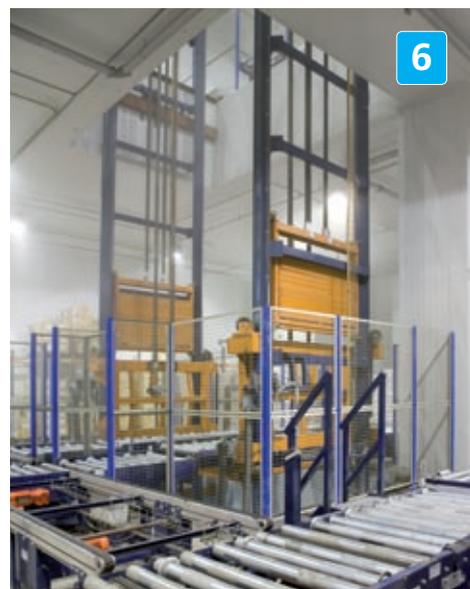


5



**Zonas da câmara**

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1) Interior da câmara              | 5) Entrada/saída a plataformas             |
| 2) Zona de recirculação de paletes | 6) Zona de elevadores                      |
| 3) Zona de pré-carga               | 7) Picking manual ( <i>voice picking</i> ) |
| 4) Controlo de entrada             | 8) Picking automático por camadas          |



6



7



8

Todas as operações são realizadas à temperatura negativa e de forma totalmente automática. O Easy WMS, software de gestão de armazéns com grande funcionalidade, dirige toda a operação deste centro logístico.

Os empilhadores que manipulam a mercadoria entre os transportadores e as plataformas recolhem ao mesmo tempo três paletes.

Os dois elevadores instalados elevam simultaneamente duas paletes, comunicando as três plantas do edifício principal.

O robô de picking automático é capaz de manipular camadas completas e ter acesso a dez posições de picking, cinco de origem e cinco do destino.

O picking de menor consumo é realizado manualmente por meio do emprego de dispositivos de *voice picking*.

O posto de controlo permite verificar automaticamente as 160 paletes de entrada por hora que a instalação pode chegar a ter pontualmente. Numa fase posterior, esta capacidade pode ser ampliada por meio da entrada por um nível superior.

- 1) Interior câmara
- 2) SAS
- 3) Zona de recirculação de paletes
- 4) Zona de pré-carga





O sistema de construção desta câmara é autoportante, ou seja, as estantes que conformam a câmara suportam o próprio edifício.

Os oito transelevadores da câmara de armazenamento (depósito) são capazes de manipular duas paletes ao mesmo tempo, permitindo um fluxo muito elevado de paletes.

Os dispositivos de abertura das portas dos SAS são dirigidos pelo próprio sistema de controlo do armazém.

As pré-cargas permitem ter as paletes completas preparadas ou parte delas de até cinco rotas diferentes para poder expedi-las rapidamente e diminuir o tempo de carga dos camiões.



## Combinação de diferentes sistemas. Centro logístico de frio



Esta instalação, possivelmente um dos centros logísticos de frio mais importantes da Europa, combina diferentes sistemas de armazenamento e preparação de pedidos:

- Depósito automático assistido por transelevadores;
- Bases móveis;
- Buffer de preparação de pedidos;
- Preparação de pedidos mediante robô automático;
- Preparação de pedidos convencional;
- Emprego massivo de transporte automático;

A combinação de todos eles torna-o um armazém altamente flexível.



No depósito automático armazenam-se os produtos com mais rotatividade.



Nas estantes sobre bases móveis armazenam-se os pedidos de média rotatividade ou com paletes de medidas variáveis.



As estantes compactas permitem armazenar produtos monorreferência e que ficarão armazenados por um longo período de tempo.



O buffer automático permite ter pedidos preparados à espera de serem enviados a expedições. Um transelevador manipula as paletes armazenadas temporariamente nesta zona.

- 1) Câmara automática
- 2) Câmara de bases móveis
- 3) Armazém compacto
- 4) Buffer de produção
- 5) Robô picking automático
- 6) Transportadores do interior de câmaras
- 7) Entrada e saída automática das plataformas
- 8) Compactadora e elevadores
- 9) Comunicação entre câmaras



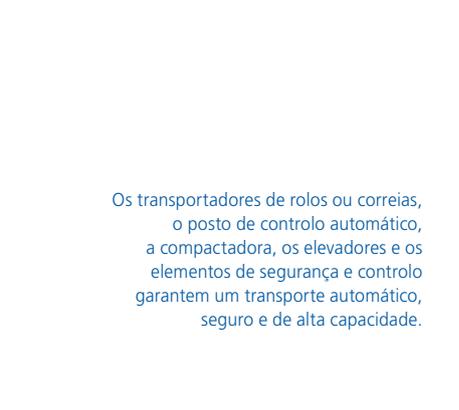
O robô de picking automático permite preparar pedidos dos produtos de alta rotatividade por encomendas. As paletes são alimentadas por meio dos transelevadores e dos transportadores da câmara automática.



Na zona de recepção e expedições, a mercadoria é manipulada automaticamente.



As manobras de entrada e saída da mercadoria nas câmaras através dos SAS são dirigidas pelos sistemas de gestão e controlo da Mecalux (Easy WMS e Galileo).



Os transportadores de rolos ou correias, o posto de controlo automático, a compactadora, os elevadores e os elementos de segurança e controlo garantem um transporte automático, seguro e de alta capacidade.





- 1) Entrada de paletes
- 2) Vista geral das estantes
- 3) Recirculador superior
- 4) Vista do corredor e do transelevador
- 5) Elevador
- 6) Robô picking automático
- 7) Recirculação inferior
- 8) Zona de picking manual



### Interior da câmara automática

A zona de armazenamento é formada por cinco corredores de fundo simples e duplo com dois níveis de entradas e saídas de paletes.

A grande capacidade de ciclos que os cinco transelevadores oferecem dá resposta aos fluxos contínuos e pontuais deste centro, Deste modo, fornecem mercadoria às diferentes zonas de picking localizadas na cabeça da mesma câmara.

- Picking automático
- Picking manual ao nível do solo
- Picking manual nível superior



A zona de picking automático, além do robô pórtico de dois eixos, também conta com lançadeiras e transportadores automáticos para permitir o fluxo necessário.



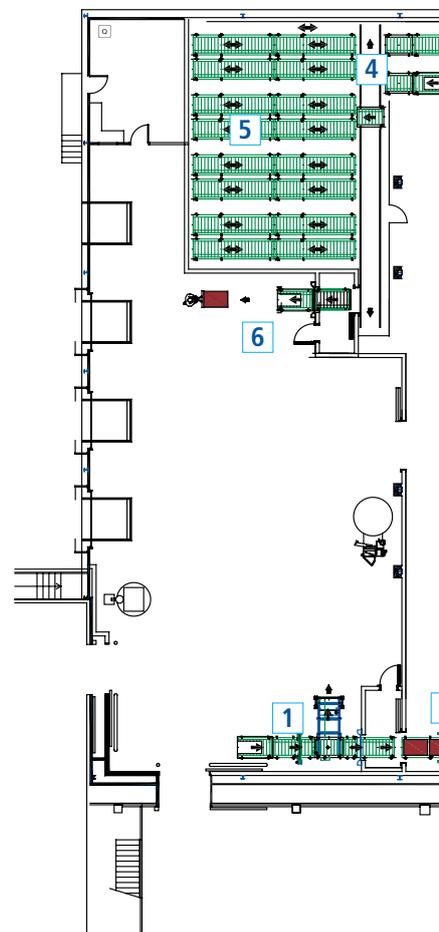
As mesas elevadoras descem as paletes até ao nível do solo, para que possam ser manipuladas com transpaletes fora da zona de funcionamento automático.

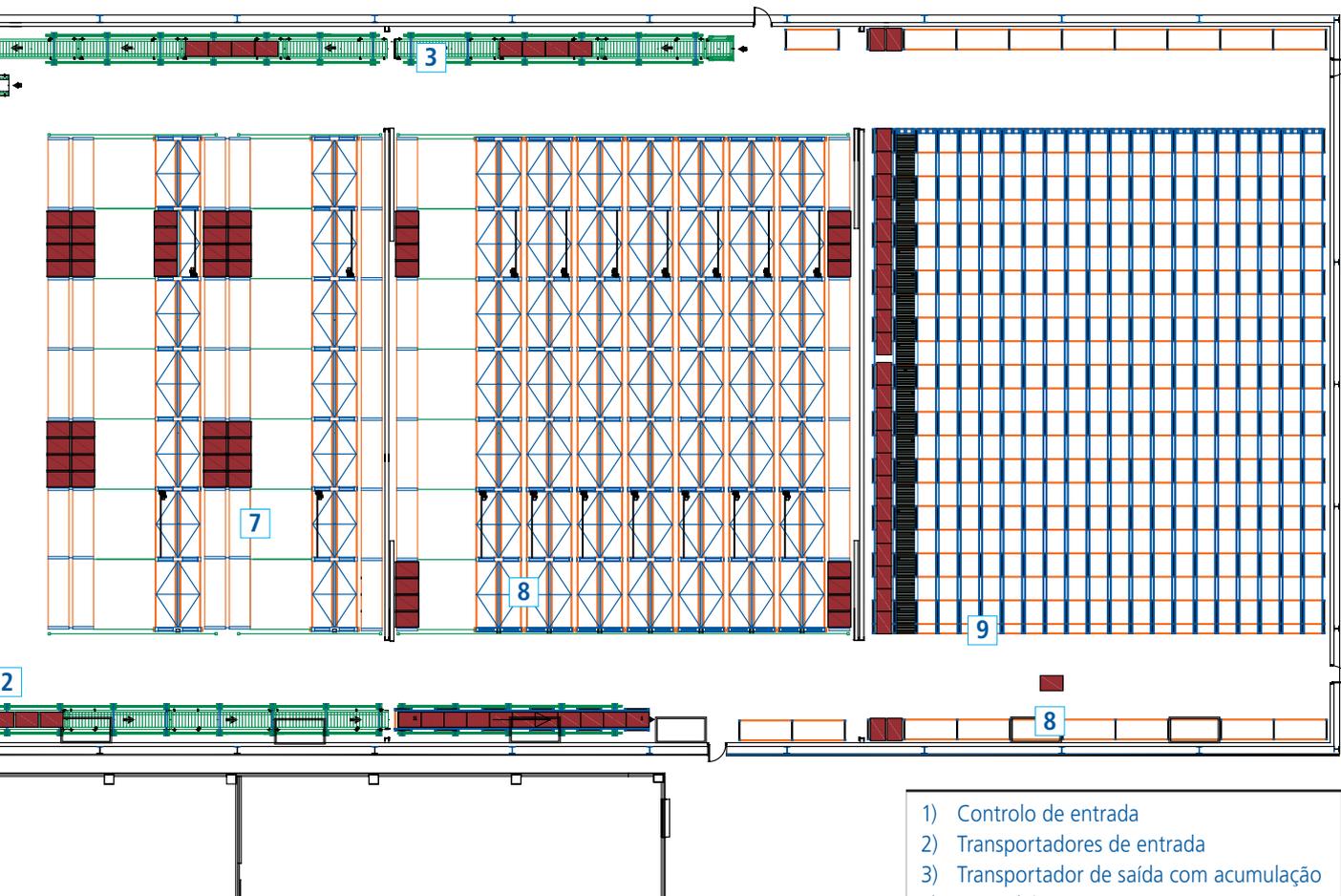


## Combinação de diferentes sistemas. Solução para uma fábrica de produtos congelados

Os diferentes sistemas de transportadores existentes podem ser combinados perfeitamente com os sistemas de armazenamento convencionais. Inclusive ajudam nos processos de introdução, expedição e manipulação das unidades de carga.

Vejamos um exemplo de armazém convencional com diversos sistemas de transportadores. Neste caso trata-se de uma câmara de frio composta por bases móveis e estantes dinâmicas por gravidade.



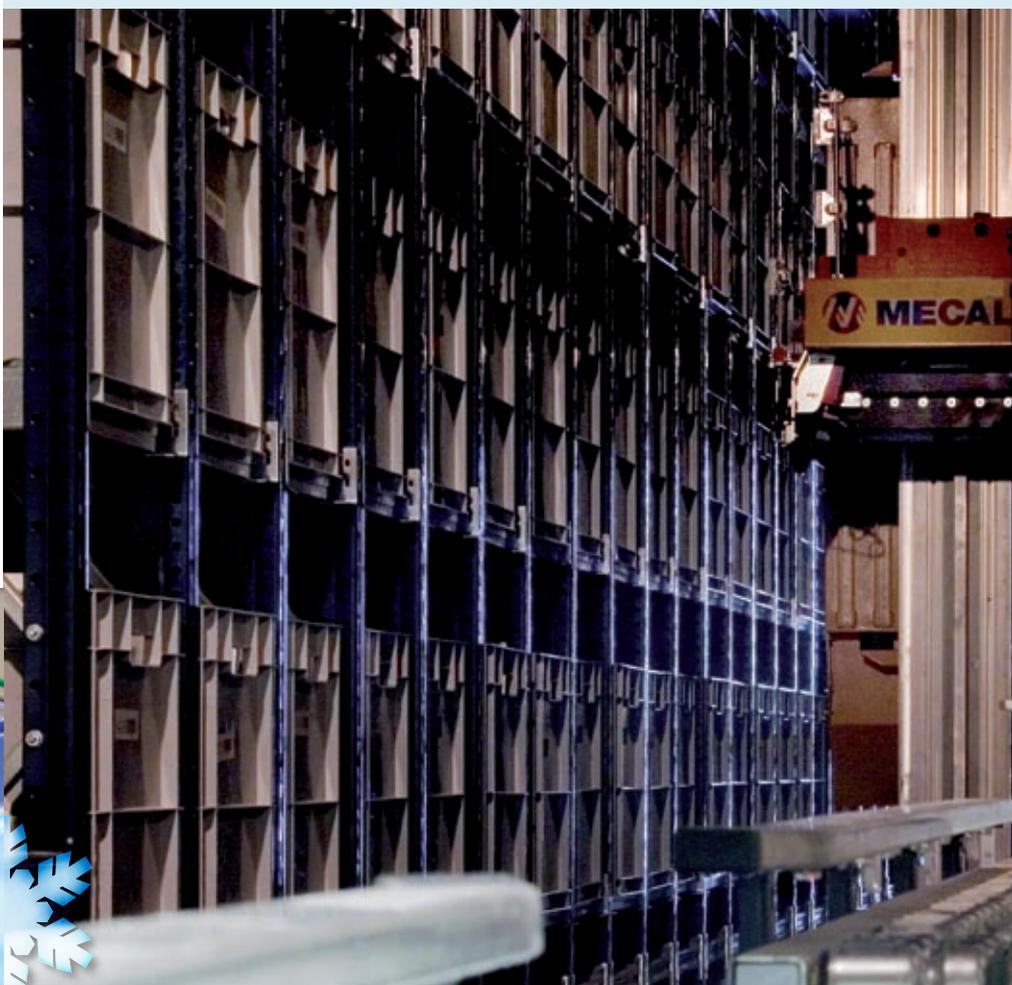


- 1) Controlo de entrada
- 2) Transportadores de entrada
- 3) Transportador de saída com acumulação
- 4) Lançadeira
- 5) Pré-cargas
- 6) Transportadores de saída
- 7) Picking sobre bases móveis
- 8) Bases móveis
- 9) Estantes dinâmicas por gravidade



Sistema padrão de armazenamento automático para caixas ou bandejas que integra em um único produto as estantes, a maquinaria e o software de gestão do armazém.

A sua extraordinária capacidade de adaptação permite que se integre em qualquer processo produtivo ou de armazenamento.

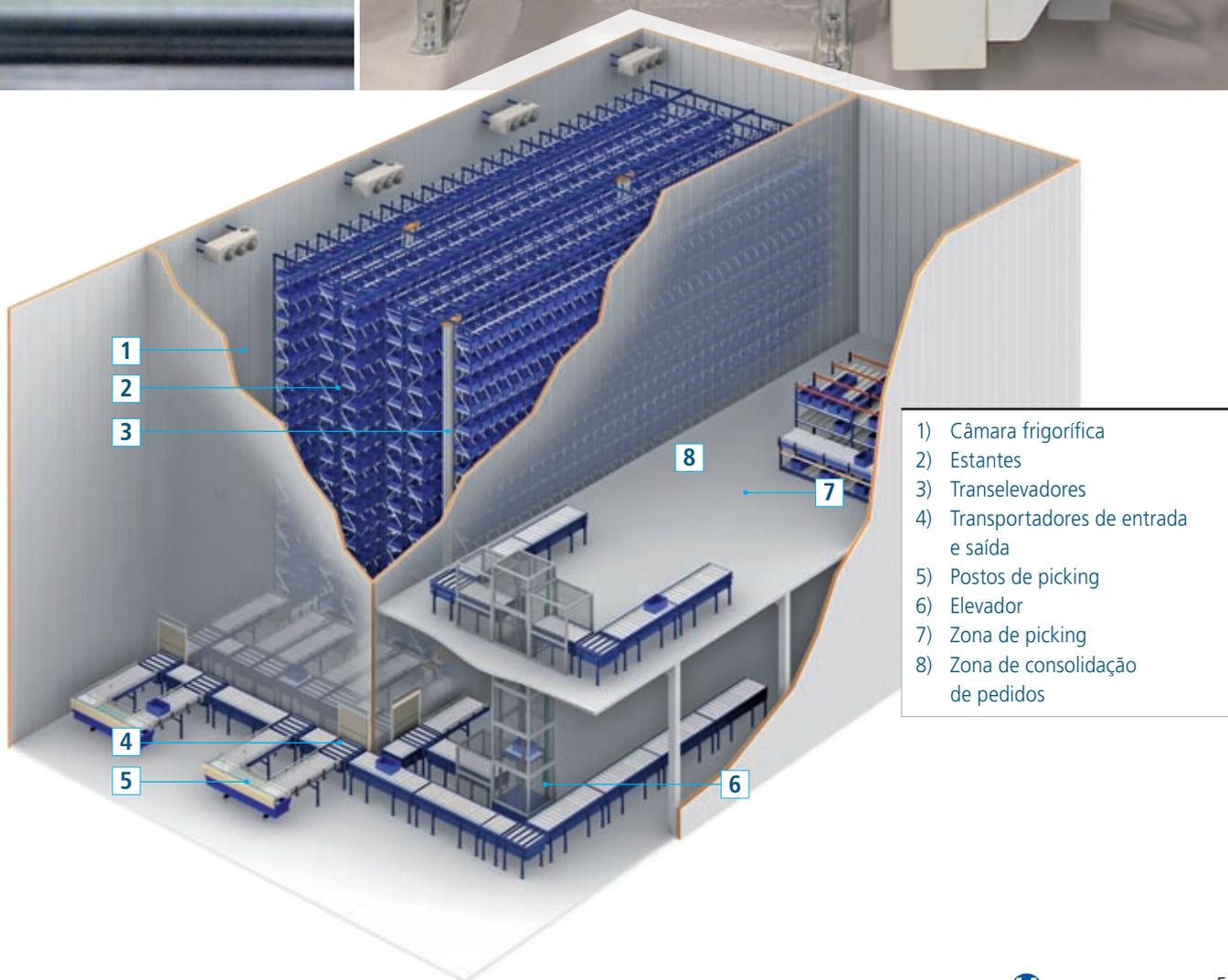


## Câmara automática para caixas

O armazém automático para caixas miniload é constituído por corredores pelos quais circulam transelevadores e estantes situadas em ambos os lados para armazenar caixas ou bandejas. Em uma das extremidades ou lateral da estante localiza-se a zona de picking e manipulação, formada por transportadores onde o transelevador deposita a carga extraída da estante. Os transportadores aproximam a caixa ao operário e, uma vez finalizado o seu trabalho, devolvem-na ao transelevador para que a coloque nas estantes.

### Principais características:

- Utilização ótima do espaço devido à sua alta densidade de armazenamento.
- Excelente acessibilidade das cargas.
- Inventário permanente graças ao seu sistema informático de última geração.
- Aumento da produtividade em relação a uma gestão convencional.
- Segurança total durante os processos de manipulação das cargas, já que não requer a presença de operários dentro da zona de armazenamento.
- Proteção da carga e eliminação drástica de perda desconhecida.
- Fiabilidade e simplicidade de utilização.
- Custo de manutenção reduzida.
- Especialmente eficaz para empresas com processos de preparação de pedidos intensivos.
- É um sistema ótimo para armazenar produtos de médio ou pequeno tamanho à temperatura controlada como produtos alimentícios, farmacêuticos, etc.
- Redução do tempo de preparação e de expedição dos pedidos.
- Retorno rápido do investimento.





## Paletização convencional

O sistema convencional de estantes para paletização da Mecalux representa a melhor resposta para os armazéns nos quais é necessário armazenar produtos paletizados com grande variedade de referências e com acesso direto a cada paleta, permitindo realizar picking diretamente nas próprias estantes. Para otimizar o espaço é habitual colocar empilhadores ou máquinas de corredor estreito



## Paletização compacta

Este sistema de armazenamento é muito utilizada em câmaras frigoríficas, tanto de refrigeração como de congelamento, onde é necessário aproveitar ao máximo o espaço destinado ao armazenamento de produtos à temperatura controlada.

É uma solução ótima para câmaras de tamanho médio ou pequeno, de pouca ou média altura e assistidas por empilhadores convencionais.





### **Dinâmica por gravidade**

Estrutura compacta que inclui vias de cilindros, colocadas com uma leve inclinação pela qual se deslizam as paletes.

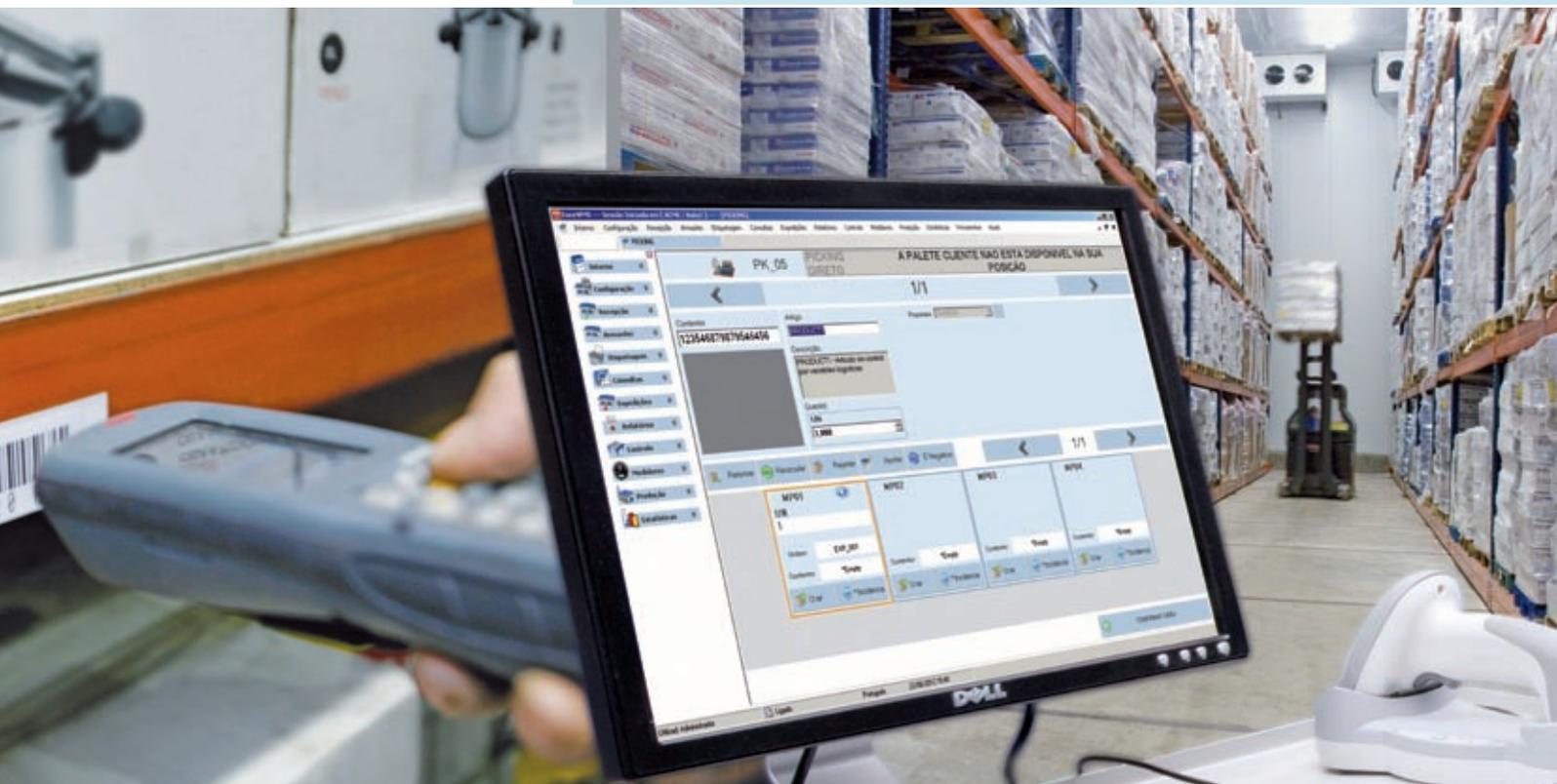
Indicado para câmaras frigoríficas com muitas paletes por referência onde a acumulação e a perfeita rotação são importantes.

Com este sistema, a primeira paleta armazenada é a primeira a sair.



### **Push-Back**

Sistema de acumulação que permite armazenar até quatro paletes em profundidade por canal. Além disso, aproveita ao máximo a altura e amplia muito a capacidade, ao mesmo tempo que permite o armazenamento de produtos de meia rotação, com duas ou mais paletes por referência. Com este sistema cada nível pode corresponder a uma só referência.



## Software de gestão de armazéns

Para o correto funcionamento e controlo de todos os armazéns de produtos em paletes, é necessário um software de gestão que coordene a mercadoria desde os pontos de origem até os pontos de destino, levando em conta os critérios específicos de cada instalação.

O EasyWMS é um Software de Gestão de Armazéns (SGA) que oferece uma extensa gama de funcionalidades que permitem trabalhar de forma eficiente em cada uma das áreas e processos do armazém. Isto traduz-se numa economia dos custos e numa melhoria da qualidade do serviço.

É um potente software, versátil e flexível, que otimiza ao máximo a gestão de todas as operações próprias da receção, armazenamento, preparação de pedidos e expedição.

Além de ser um software muito adaptável, possibilita a gestão coordenada de vários armazéns que, por serem de uma mesma empresa, partilham informações, podendo realizar transferências de stock entre eles.

A Mecalux, consciente do elevado grau de exigência das aplicações informáticas usados no âmbito industrial, criou a divisão Mecalux Software Solutions, responsável pela programação do EasyWMS, pela sua manutenção e atualização.

Para obter informações mais detalhadas sobre o software de gestão de armazéns, solicite o apoio de um técnico especializado.



O EasyWMS oferece diversos módulos que facilitam a integração do software em todos os tipos de armazém. A escolha do módulo mais apropriado dependerá das necessidades de cada cliente, das suas particularidades e das características próprias da sua instalação.



## Algumas das múltiplas funcionalidades oferecidas pelo Easy WMS

É um software de gestão que controla e otimiza de forma muito simples todos os processos logísticos desenvolvidos dentro de um armazém. Os diversos níveis de funcionalidade do Easy WMS são fundamentados nos três grandes processos realizados num armazém:



### Receção

O processo de receção possibilita a entrada de mercadoria no armazém seja pela compra de fornecedores, por ordens de fabricação ou produção, ou por devoluções.

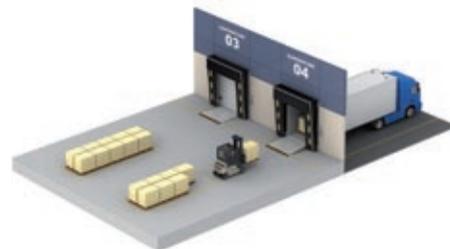
- ✓ Receções com ou sem ordem prévia
- ✓ Receções com entrada de fornecedor ou de produção
- ✓ Captura de dados logísticos
- ✓ Receções parciais e devoluções
- ✓ Expedição a partir da receção sem passar pela armazenagem (*cross-docking*)
- ✓ Etiquetagem padrão e personalizada de contentores
- ✓ Transferências entre armazéns
- ✓ Comunicação automática com o ERP



### Armazenagem

No processo de armazenagem, é feita a localização, guarda e controlo de toda a mercadoria recebida no armazém.

- ✓ Criação de estratégias e regras personalizadas de corredor e posicionamento
- ✓ Rastreabilidade exata e inexata
- ✓ Inventário permanente
- ✓ Ajustes de stock e contagens
- ✓ Reposições manuais e automáticas
- ✓ Alertas de stock abaixo dos valores mínimos
- ✓ Artigos de diferentes proprietários
- ✓ Etiquetagem personalizada de artigos
- ✓ Mapa detalhado do armazém: controlo de corredores e posições
- ✓ Desfragmentação de corredores segundo a rotatividade dos artigos
- ✓ Controlo de armazém através de métricas personalizadas
- ✓ Segurança garantida das operações (norma LDAP)



### Expedição

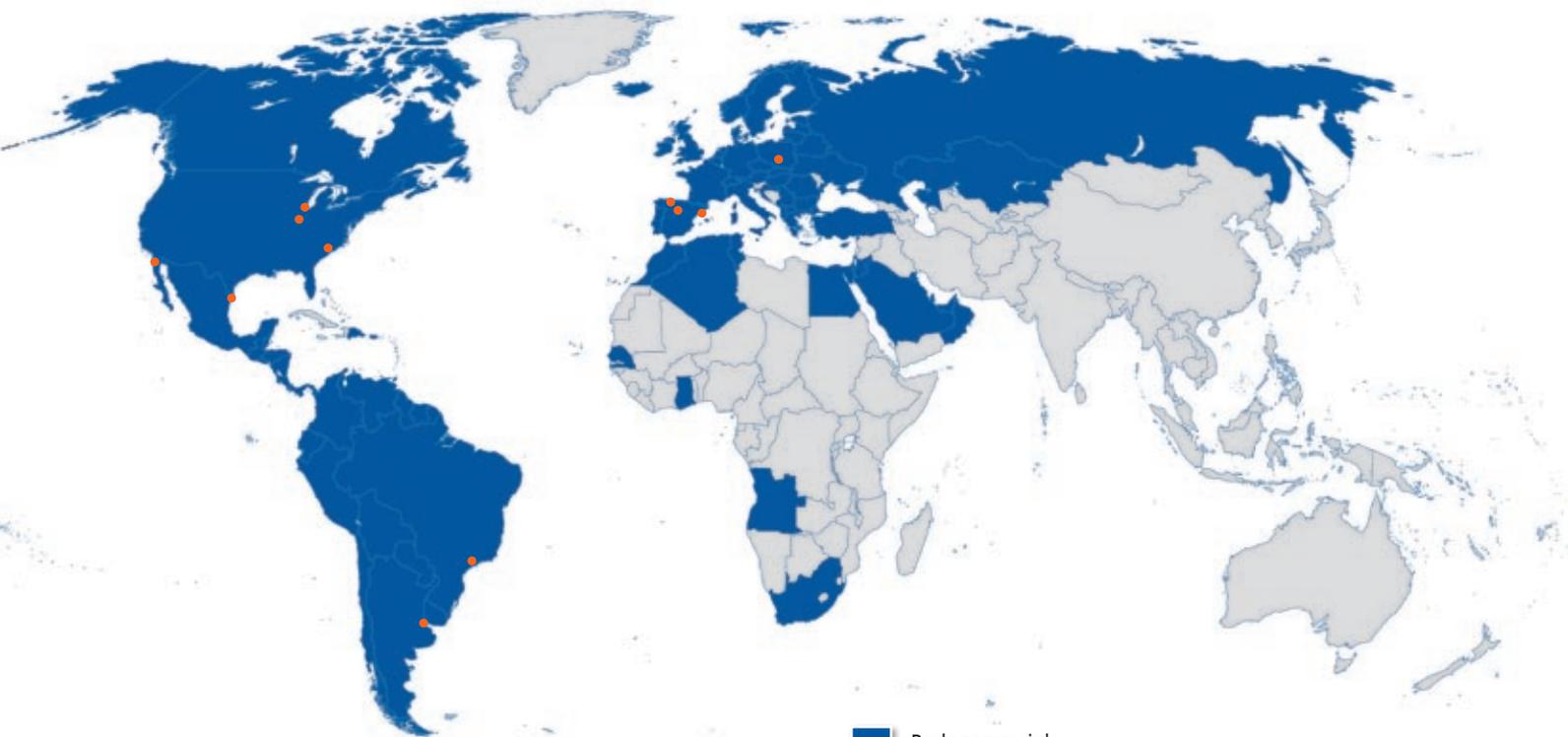
O processo de expedição permite a saída da mercadoria armazenada com a finalidade de atender a pedidos de clientes, fornecer materiais para ordens de fabricação ou realizar transferências entre armazéns.

- ✓ Otimização de procuras, tempo e atribuições
- ✓ Sistema avançado de intercalação de tarefas para a distribuição equilibrada do trabalho
- ✓ Agrupamento das ordens de saída em diferentes modalidades
- ✓ Produto até o homem e homem até o produto:
  - Otimização de tarefas conforme o percurso de picking.
  - Criação de áreas de picking
  - Atribuição dinâmica de posições de picking de acordo com as necessidades
  - Picking com dispositivos *pick/put to light*
  - Picking por voz (*voice picking*)
- ✓ Organização estratégica das expedições (ordens de saída e rotas)
- ✓ Possibilidade de expedir artigos alternativos
- ✓ Etiquetagem e documentação das expedições
- ✓ Comunicação automática com o ERP

# Algunas referências

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  
FRIOVEGA (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





- Rede comercial
- Centros de produção



[info@mecalux.pt](mailto:info@mecalux.pt) - [mecalux.pt](http://mecalux.pt)

---

**MECALUX ESTANTES, LDA.**

**LISBOA**

**Tel. 214 151 890**

Rua Quinta do Pinheiro, 16  
2.º Piso Fração H - Edifício Tejo  
2790-143 Carnaxide

**PORTO**

**Tel. 229 966 421/2**

Rua dos Transitários, 182  
2º piso Sala BX, Freixeiro  
4455-565 Perafita

---

**A Mecalux está presente em mais de 70 países em todo o mundo**

**Escritórios em:** Alemanha - Argentina - Bélgica - Brasil - Canadá - Chile - Colômbia - Eslováquia - Espanha - EUA  
França - Holanda - Itália - México - Perú - Polónia - Portugal - Reino Unido - República Checa - Turquia - Uruguai

