



**Whitepaper**  
**¿Qué grados de automatización de almacén existen?**

**JUNGHEINRICH**

1

# ¿Qué son los niveles de automatización de un almacén?

2

La automatización de un almacén significa sustituir el trabajo manual por máquinas y/o ordenadores en el almacén. Esto afecta tanto al trabajo físico, como al transporte interno de mercancías y al trabajo mental.

3

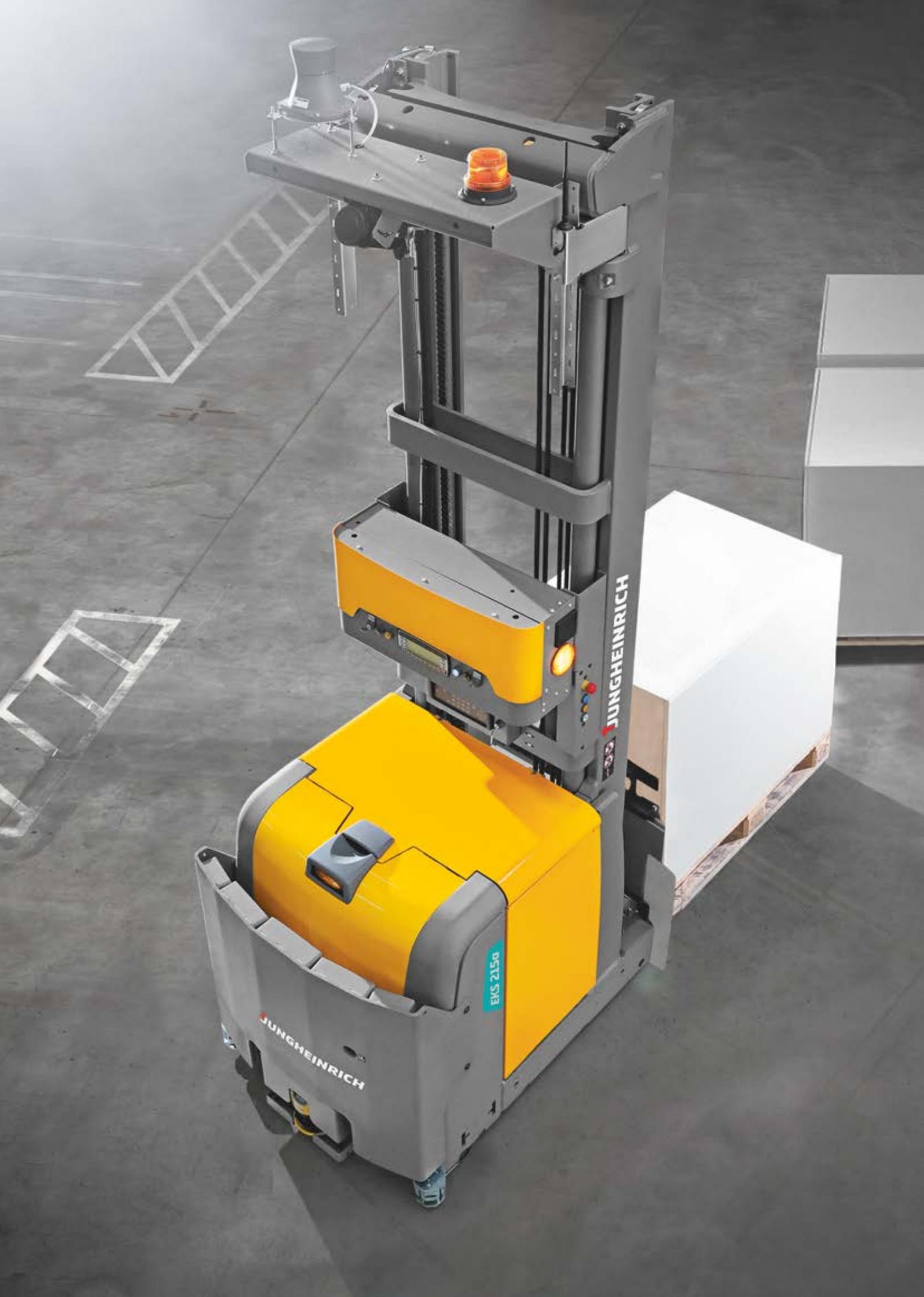
Sin duda, reconocerá los términos «mecanización» y «robotización», además del término «automatización». Cuando las máquinas asumen los procesos físicos de los humanos, lo llamamos mecanización. Esto también incluye el software, que asume parte del trabajo de mental, como planificar la secuencia de tareas o definir la vía más rápida por el almacén. La robotización refleja una situación en la que los seres humanos ya no son necesarios para realizar un trabajo, ni en el almacén ni en la oficina. Las máquinas y los sistemas procesan toda la carga de trabajo de forma autónoma.

4

5

## Índice

1. ¿Por qué estamos reemplazando el trabajo manual en el almacén?	4
2. Niveles de automatización de los procesos de almacén.	6
3. Aspectos importantes de la automatización de un almacén.	10
4. Vida útil de un almacén automático.	12
5. Toma de decisiones sobre la automatización de un almacén.	14



Warning light

JUNGHEINRICH

EKS 2150

JUNGHEINRICH

1

# ¿Por qué estamos sustituyendo el trabajo manual en el almacén?

2

3

4

5

## Trabajo físico

Trabajar en un almacén es una tarea exigente a pesar de la disponibilidad de equipo auxiliar, como carretillas elevadoras, carretillas retráctiles y transpaletas. Sus empleados están continuamente moviendo, girando, pasando y elevando mercancías para trasladarlas de un lugar a otro. Frecuentemente tienen que subir y bajar de la carretilla cuando van de un lugar a otro dentro del almacén. Además, se están moviendo constantemente, no solamente a bordo de las carretillas sino también a pie. En el sector logístico a menudo se han de cubrir grandes distancias.

## Trabajo mental

El trabajo del personal del almacén no solo es físico, también es mentalmente exigente. Tienen que buscar productos y puntos de almacenamiento, frecuentemente con listas en papel que tienen que leer, anotar y marcar constantemente. Tienen mucho en que pensar como, por ejemplo, la ruta más eficiente a través del almacén, la aproximación más práctica o la secuencia más adecuada para realizar las tareas. Finalmente, también han de considerar las necesidades de sus clientes, que cada vez son más exigentes. Quizá un cliente no pueda utilizar palets de más de 1,2 m de altura, mientras que otro quizá solo acepte palets con la etiqueta del código de barras en el lugar adecuado.

## Menos eficiente

No todas las tareas de un almacén tienen el mismo valor. Por ejemplo, la preparación de pedidos puede representar cerca del 60 % de todas las tareas hechas en almacén. Más de la mitad del trabajo consiste en ir de un punto de recogida a otro. Es un trabajo para el que en realidad no están contratados sus empleados, pero que deben hacer para preparar los pedidos.





### **Todo tipo de problemas y quejas**

Los seres humanos no son infalibles. A veces hacen apreciaciones incorrectas, se olvidan de cosas, se distraen y al final seleccionan los productos equivocados. Después de varias horas de trabajo duro aparece el cansancio, la concentración decae y el número de errores aumenta. Habitualmente esto sucede cuando se está sometido a la máxima presión. Sus empleados también tienen limitaciones físicas. Cuando su personal se cansa, su ritmo de trabajo se ralentiza, la productividad decae y la probabilidad de accidentes aumenta. Cuanto más físico sea el trabajo que tengan que realizar, mayor será el riesgo de problemas físicos. Las ausencias por enfermedad son un problema conocido en los almacenes.

### **La automatización sustituye el trabajo por máquinas.**

Ya sea de forma parcial o completa, la automatización altera el funcionamiento del almacén. El trabajo físico se minimiza, lo que a su vez reduce los costes laborales. A menudo aumentan la productividad y la capacidad del almacén, porque las máquinas y los sistemas pueden asumir determinadas tareas de forma más eficiente que las personas. También mejora la ergonomía del puesto de trabajo puesto que a sus empleados se les dejan tareas menos pesadas. El cansancio y los dolores articulares y musculares serán menos frecuentes, por lo que el personal estará más raramente de baja. Y lo que es igual de importante: la calidad del trabajo de su negocio aumentará. Porque los ordenadores no se distraen, no se cansan y no cometen errores.

1

# Niveles de automatización de los procesos de almacén.

2

Existen tres niveles distintos de automatización de los principales procesos de un almacén, como son el almacenamiento y la preparación de pedidos. En cada caso existe un sistema informático que controla los procesos de almacenamiento. La diferencia principal es el nivel de mecanización.

3

## 1. Almacenes manuales/tradicionales

## 2. Almacenes parcialmente automatizados

## 3. Almacenes totalmente automáticos

4

### 1. Almacenes manuales o tradicionales

En un almacén manual o tradicional todas las tareas son realizadas por personas, ya sea con ayuda de carretillas elevadoras u otros dispositivos de elevación y transporte, o sin ella. En este caso, automatización significa que se gestiona al personal con un software, habitualmente con un sistema de gestión de almacén. Es el sistema de gestión de almacenes el que asume las tareas de planificación, optimización y control de todos los procesos manuales. Su personal recibirá instrucciones a través de las pantallas de sus terminales portátiles o de sus vehículos, mediante un módulo de manos libres con reconocimiento de voz o mediante gafas de datos.

Es el sistema de gestión de almacenes, no el personal, el que determina la secuencia óptima para la preparación de pedidos y calcula la vía más eficiente para hacerlo. El sistema de gestión de almacenes garantiza que las carretillas se moverán por el almacén sin palets el mínimo tiempo posible, por ejemplo cuando el conductor reciba un nuevo pedido durante el recorrido de retorno tras entregar un palet («viajes duplicados»). El sistema de gestión de almacenes también tiene en cuenta las horas de salida de los camiones. Planifica el trabajo de preparación de pedidos de manera que las mercancías sean recogidas en el momento y en la rampa de carga correctos. El sistema de gestión de almacenes no solo asume una buena parte del trabajo mental, también reduce la carga física del personal de almacén, planificando y optimizando todas las tareas de forma tan específica que sus empleados solamente habrán de cubrir las distancias más cortas. En términos de preparación de pedidos por lotes, por ejemplo, el sistema de gestión de almacenes compila los pedidos del cliente en un lote de forma inteligente. El usuario puede preparar el lote completo y ya no necesita ir buscando por las estanterías con cada pedido. El sistema de gestión de almacenes también minimiza los errores, porque integra la monitorización inteligente con la preparación de pedidos. Eso incluye escanear el código de barras en el lugar de la preparación del pedido o decir un número de control con un módulo de manos libres.

5





## 2. Almacenes parcialmente automatizados

La ventaja de un almacén parcialmente automatizado es que se ahorra mucho tiempo a la vez que se reducen los costes laborales, con una inversión relativamente baja. Un sistema de control para carretillas de pasillo estrecho, por ejemplo, permite que se desplacen automáticamente hasta el siguiente punto de preparación, de manera que el conductor ya no tiene que buscar, conducir y maniobrar simultáneamente. Además, puesto que esta función hace que una carretilla de pasillo estrecho se desplace siempre por la curva idónea, se puede ahorrar hasta un 25%.

Además de las carretillas de pasillo estrecho, al sistema de gestión de almacenes también se le pueden conectar vehículos recogepedidos y carretillas retráctiles. En cuanto el sistema de gestión de almacenes transmite la posición de almacenamiento a la carretilla retráctil, esta se desplaza automáticamente hasta la altura adecuada. Al mismo tiempo, tras cada recogida un vehículo recogepedidos se detiene automáticamente frente al siguiente punto de preparación de pedidos. Esto significa que el conductor de la carretilla recogepedidos ya no tiene que estar subiendo y bajando constantemente de la carretilla para desplazarla unos metros hasta la siguiente posición. Esto también genera ahorros del 25% o más.

Frecuentemente es recomendable no automatizar todos los procesos físicos, sino solo algunos de ellos. Un ejemplo de este caso sería la preparación de pedidos por zonas, lo que significa que toda el área se divide en zonas con puntos de preparación de pedidos. Cada empleado solamente recoge productos de su propia zona. En consecuencia, no se mueve por todo el almacén, lo que a su vez reduce las distancias que tiene que cubrir. Se puede mecanizar el transporte de productos por zonas. Los contenedores o cajas en los que están colocados todos los productos se transportan automáticamente de una zona a otra siguiendo unas rutas específicas, para llegar finalmente a la estación de empaquetado. Otro ejemplo de semiautomatización es la combinación de preparación de pedidos y clasificación. El sistema de gestión de pedidos agrupa un gran número de pedidos en un lote, en el que pueden trabajar simultáneamente varios vehículos recogepedidos. A continuación el usuario coloca todos los productos en un sistema de clasificación. El sistema comprueba que todos los productos se preparen y clasifiquen por cliente. Los productos se siguen teniendo que preparar a mano, pero el proceso de clasificación está completamente mecanizado.

1

2

3

4

5

# Niveles de automatización de los procesos de almacén.

## 3. Almacenes totalmente automáticos

Otro término alternativo para almacén totalmente automatizado es «mercancía a persona». El personal ya no tiene que caminar o desplazarse hasta las mercancías. Al contrario: las mercancías van hacia el personal. Un almacén totalmente automático a menudo consiste en una combinación de estanterías y dispositivos operativos entre ellas, como transelevadores o apiladores miniload de cargas pequeñas, que depositan o se llevan palets, contenedores o cajas con mercancías, de forma totalmente automática. Si en el almacén solamente entran y salen palets completos, no se necesitará ninguna interacción humana. En todo caso, se necesitará que alguien ponga los palets o los retire del sistema de transporte al principio y al final del proceso.

Un almacén en el que se haga preparación de pedidos no se puede automatizar por completo. Siguen siendo necesarios los operarios para el proceso final: reunir el número adecuado de productos. Deben estar en el lugar de preparación de pedidos, donde los sistemas de transporte des-almacenen los palets, contenedores y cajas correctos, y seleccionar el número correcto. Existen otras innovaciones que también pretenden la automatización de este último proceso. Ya existen sistemas automáticos de este tipo para la preparación de pedidos en cajas (es decir preparación de pedidos a nivel de caja), pero hasta la fecha solamente han sido de interés para grandes detallistas. La preparación de pedidos totalmente automatizada, es decir, la recogida de productos sueltos, sigue siendo demasiado compleja, debido a las grandes diferencias de formas y tamaños de los productos.





### Otras formas de automatización

Además de los procesos de almacenamiento, desalmacenamiento y preparación de pedidos, en el almacén se pueden automatizar otros procesos.

- El transporte de productos acabados desde la cadena de producción hasta el almacén. Se pueden utilizar vehículos de guiado automático, en forma de elevadores y apiladores de funcionamiento autónomo, que proporcionan un flujo de material estable y continuo.
- Cargar y descargar carretillas: algunos sistemas pueden completar un proceso de carga completo de un camión en apenas unos minutos, mediante una cadena transportadora en la bodega de carga. Sin embargo, esto requiere un camión con una zona de carga regulada. La cuestión es si desean participar o no todos sus transportistas y sus clientes.

1

2

3

4

5

# Aspectos importantes de la automatización de un almacén.

No es sencillo decidir si automatizar o no. Existen varios factores a tener en cuenta además de los diferentes niveles de automatización, como la gama de productos y patrones de pedidos. En aquellos negocios en los que se plantee la automatización completa, se ha de reflexionar cuidadosamente sobre estos factores.

## Variedad de surtidos

En muchas empresas no tienen bastante con un único sistema de almacenamiento; necesitan diferentes almacenes para diferentes grupos de productos. Si está buscando un almacén totalmente automatizado y un sistema de preparación de pedidos también automatizado, la solución puede que esté en usar palets, recipientes de plástico o cajas. Si su gama la forman productos grandes y voluminosos, suelen adaptarse bien los palets. Si su gama de productos consiste en objetos pequeños, como abrazaderas, componentes eléctricos o material de oficina, obtendrá un mejor rendimiento con recipientes de plástico. La experiencia demuestra que la mayoría de empresas almacenan tanto productos grandes como pequeños. Las empresas de ventas de productos como muebles, material de fontanería o materiales para la construcción pueden tratar con productos demasiado grandes incluso para un palet. Sin embargo merece la pena plantearse la cuestión de si el volumen de ventas de alguno de esos grupos de productos es lo bastante grande para justificar un almacén automático. Muchos almacenes combinan uno o más sistemas de almacenamiento totalmente automatizado con un proceso manual para mercancías que, por ejemplo, no caben en un palet.

## Productividad

Además de las dimensiones del producto, la productividad también es un factor clave para escoger el sistema adecuado. La productividad es una manera de valorar la frecuencia con la que sus clientes piden un producto. Si su surtido contiene productos pequeños de baja productividad («de baja rotación»), entonces el sistema miniload puede ser una buena solución. Con este sistema un único miniload cumple cada encargo, y asume el almacenamiento y desalmacenamiento de contenedores con productos de baja rotación.

Sin embargo, si su gama de productos contiene diversos productos de alta rotación, la capacidad de un sistema miniload quizá no sea suficiente. El dispositivo simplemente no es lo bastante rápido para satisfacer la demanda de productos que se piden con frecuencia. Una buena alternativa sería un sistema de varios shuttle, que almacenen y desalmacenen los productos con cada encargo.





### **Patrones de pedidos**

Un almacén y un sistema de preparación de pedidos totalmente automáticos trabajan mejor si existe suficiente capacidad para procesar todos los pedidos, incluso durante las horas punta. La presencia de grandes picos en los patrones de recepción de pedidos puede ser una fuente de error, por ejemplo si se reciben la mayoría de los pedidos en las semanas previas a Navidad. Si adquiere un sistema diseñado para estos periodos de máxima actividad, habitualmente durante el resto del año funcionará poco. En ese caso la automatización es relativamente cara. Al fin y al cabo, una buena parte de la inversión retorna en forma de reducción de costes laborales. En este caso obtendrá más de un sistema semiautomático, por ejemplo basado en zonas de preparación de pedidos. En la mayoría de los casos se puede aumentar la capacidad usando un sistema con diversos vehículos recogepedidos en cada zona. Numerosos minoristas de Internet optan por esta alternativa aunque sus gamas de productos y su productividad pudieran justificar un mayor nivel de automatización.

### **Trabajo en equipo con el sistema de gestión de almacenes**

Una cosa es cierta: raramente bastará un único sistema para todo un almacén. El equipo ideal para el almacén a menudo consiste en una combinación de diferentes sistemas más o menos automatizados de almacenamiento y preparación de pedidos. En cualquier caso, necesitará un buen sistema de gestión de almacenes. Este sistema garantiza que los diversos sistemas se sincronicen y trabajen bien conjuntamente. Por ejemplo, el sistema de gestión de almacenes dividirá todos los pedidos en pedidos parciales para cada uno de los diferentes sistemas, garantizando que se puedan volver a agrupar después del proceso de preparación. Eso hará que el almacén funcione como un engranaje perfecto.

1

# Vida útil de un almacén automático.

2

3

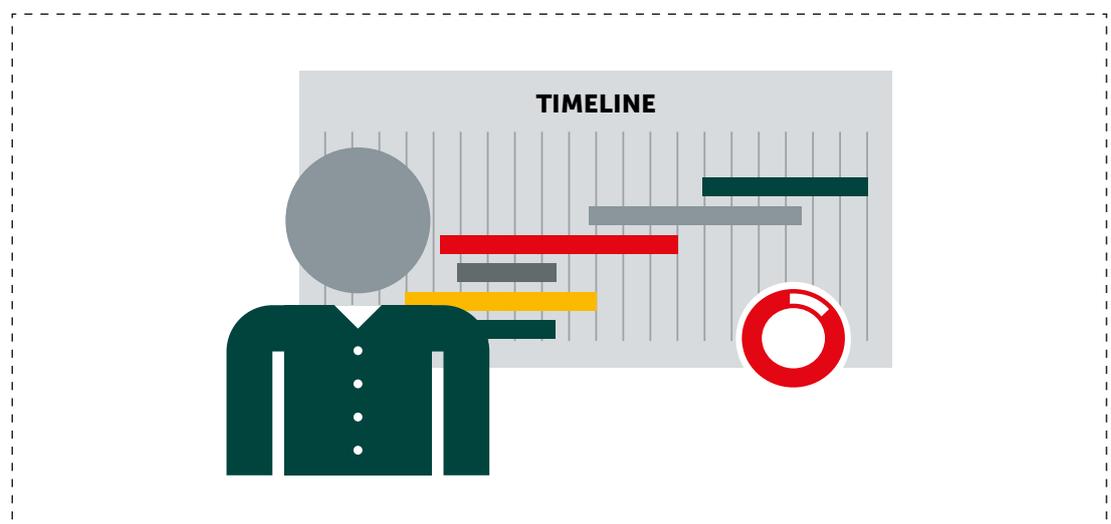
4

5

La vida útil de un almacén y de un sistema de preparación de pedidos automáticos merece especial atención. Un sistema totalmente automático puede funcionar sin ningún problema durante cinco, diez o más años. Se puede prolongar su vida útil mediante una actualización intermedia del sistema, sustituyendo las partes sometidas a desgaste y actualizando los controles. Esto significa que casi siempre podrá recuperar la inversión, si dispone del tiempo suficiente para ello. Si tiene usted un periodo de amortización de tres años, quizá se esté subestimando. Una vida útil de cinco o diez años requiere previsión. Si quiere justificar la inversión en automatización, tendrá que responder a la pregunta de cómo será su empresa dentro de cinco, diez o quince años. ¿Qué capacidad tendrá que procesar el sistema? ¿Hasta qué punto es probable que la gama de productos siga siendo adecuada para el sistema de almacenamiento?

## Flexible y ampliable

Hoy en día muchos negocios lo tienen difícil para hacer previsiones a tan largo plazo. Tienen que adaptarse a los cambios en intervalos cada vez más cortos, lo que hace que el futuro sea incierto y las predicciones poco fiables. ¿Quién puede garantizar con seguridad que un sistema seguirá siendo suficiente al cabo de cinco o incluso diez años? El truco está en descubrir hasta dónde se puede prever, en lugar de intentar preverlo todo. Determine el periodo de retorno de la inversión en función de ello. Los expertos en almacenes automáticos y sistemas automáticos de preparación de pedidos se preparan para esta situación diseñando soluciones que sean flexibles y ampliables. Se empieza con un sistema diseñado para satisfacer la capacidad necesaria para los próximos años. Con este sistema, si su gama de productos crece y el número de pedidos aumenta, puede ampliar la capacidad del almacén y/o de procesado de pedidos con relativa facilidad y a un coste relativamente bajo. En resumen: estos sistemas crecen con su empresa.





1

2

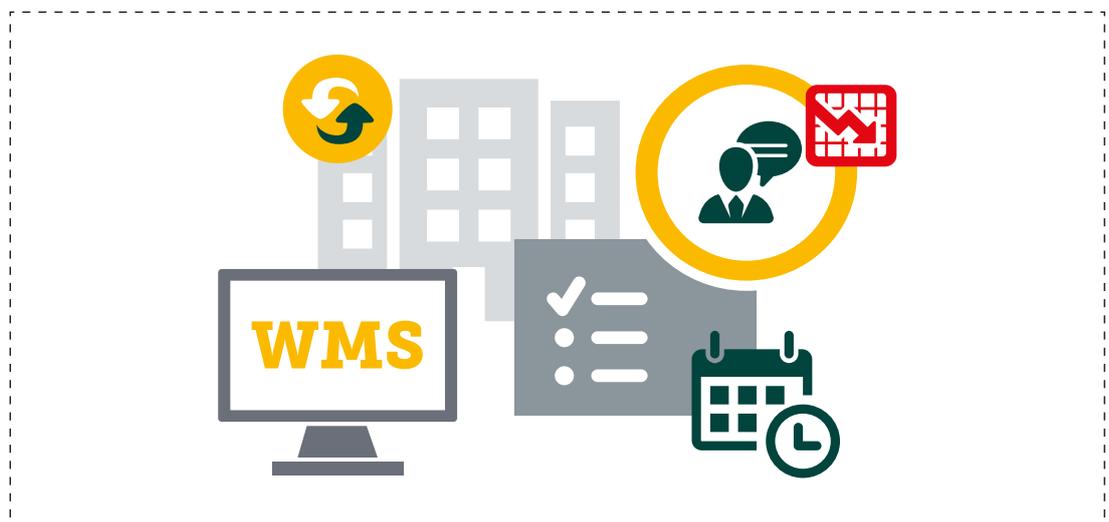
3

4

5

# Toma de decisiones sobre la automatización de un almacén.

Como puede ver, un almacén se puede automatizar de distintas formas y en distinto grado. Un único almacén y un solo sistema de preparación de pedidos raramente bastan para todo un negocio. La mayoría de empresas escogen una combinación de sistemas manuales, parcialmente automáticos y/o totalmente automáticos. En este caso es fundamental que haya un sistema de gestión de almacenes que planifique y controle toda la operación, de manera que todos los sistemas puedan trabajar conjuntamente como un engranaje perfecto. Se ha de tener en cuenta la vida útil y el periodo de amortización deseado del sistema. El momento en el que un almacén y un sistema de preparación de pedidos automáticos queden obsoletos está bastante más allá de los horizontes de planificación de la mayoría de empresas. Si este también es el caso de su empresa, debería inclinarse por sistemas con periodos de amortización más cortos. O bien puede decidirse por un sistema flexible y ampliable.





## **¿Le gustaría saber más sobre la automatización de almacenes? Póngase en contacto con nosotros.**

Como proveedor general, le guiaremos paso a paso hasta conseguir una solución de automatización flexible y eficiente. Le ofrecemos más de 60 años de experiencia en intralogística, con consultoría y capacidad de fabricación reunidos en un único paquete. Nuestros expertos siempre planifican la intralogística desde la entrada de las mercancías hasta su salida, incluyendo todos los pasos e interfaces del proceso. Desde el inicio del proyecto, tendrá una persona de contacto que coordine todas las partes involucradas y tenga siempre una visión general del proyecto, en cualquier momento. Con Jungheinrich tendrá a su lado un socio fiable al 100%.

**ISO 9001** Jungheinrich de España S.A.U. y las  
fábricas alemanas de Norderstedt,  
**ISO 14001** Moosburg y Landsberg están certificadas.

 Las carretillas de Jungheinrich  
cumplen las normativas  
de seguridad europeas.

### **Jungheinrich de España, S.A.U.**

C/ Sierra Morena, 5  
Área Empresarial Andalucía  
28320 Pinto (Madrid)

Línea de atención al cliente  
902 120 895

info@jungheinrich.es  
www.jungheinrich.es

 **JUNGHEINRICH**