

UNIDAD
DIDÁCTICA

3

GESTIÓN DEL ALMACÉN

Objetivos de la unidad

1. Logística de almacén
 - 1.1. Localización y diseño de almacenes
 - 1.2. Sistemas de almacenaje
2. Funcionamiento del almacén
 - 2.1. Tipología de almacenes
 - 2.2. Entrada y salida de mercancía. Criterios
 - 2.3. Tipología de mercancías que se almacenan
 - 2.4. Procesos internos
 - 2.4.1. Recepción
 - 2.4.1.1. Cálculo del número de muelles en un almacén
 - 2.4.2. Almacenaje
 - 2.4.2.1. Medidas necesarias para el almacenaje
 - 2.4.2.2. Cálculo de las necesidades de espacio
 - 2.4.2.3. Operaciones de almacenaje
 - 2.4.3. Picking
 - 2.4.3.1. Sistemas de picking

- 2.4.3.2. Tipologías de *picking*
 - 2.4.3.3. Tiempos de realización de *picking*
 - 2.4.3.4. Valoraciones generales sobre *picking*
 - 2.4.4. Expedición
3. Registro documental de un almacén
- 3.1. Libros y fichas de almacén
4. Equipos utilizados en un almacén
- 4.1. Movimiento horizontal
 - 4.2. Almacenaje y retirada del producto de la zona de reserva
 - 4.3. Preparación de pedidos
 - 4.4. Evaluación del equipo de almacenaje
5. Tics aplicadas a la gestión de almacenes
- 5.1. Aplicaciones específicas en la gestión de almacenes
 - 5.2. Sistemas tecnológicos para las gestiones de ubicación y seguimiento de mercancías dentro de un almacén

Conceptos básicos

Actividades de autocomprobación

Actividades de repaso

Ejercicios voluntarios

Referencias bibliográficas



OBJETIVOS DE LA UNIDAD

En esta unidad el lector podrá obtener una visión global pero detallada de algunos aspectos clave sobre el funcionamiento de un almacén y su estructura, así como el conocimiento de unos elementos necesarios, como son los registros documentales, de todos aquellos procesos existentes en almacén.

Podremos comprobar, mediante el *layout* de almacén, los flujos y actividades que se realizan en las distintas zonas del mismo, como son las áreas de recepción de mercancías, la gestión propia de almacenaje y preparación de *picking*, y las tareas que se realizan en la zona de expedición.

Como aspectos asociados a todas estas actividades y que dan soporte a la realización de las diversas tareas de almacén, podremos ver las distintas herramientas utilizadas y su aplicación para una correcta optimización del almacén.

1. LOGÍSTICA DE ALMACÉN

Dentro de la logística y las compras existen elementos esenciales que hacen que una actividad sea más o menos efectiva. Dichos elementos comparten con el resto la capacidad de conseguir aquellos objetivos que se trazan para la consecución de los planes estratégicos de la empresa.

El almacén y sus actividades internas hacen que esta pieza del puzzle de la logística sea clave para reducir costes y aumentar la productividad en todo sector dedicado a la gestión de una unidad de negocio basada en la tangibilidad de productos.

El almacén es un espacio dedicado a la gestión de mercancías que, mediante el cálculo de espacios y la planificación de actividades, nos puede llevar a la correcta planificación de las mismas. En este aspecto cabe destacar la distribución de los espacios para mover con una correcta fluidez, sin pérdidas de recursos y minimizando los costes asociados, las mercancías que se gestionan.

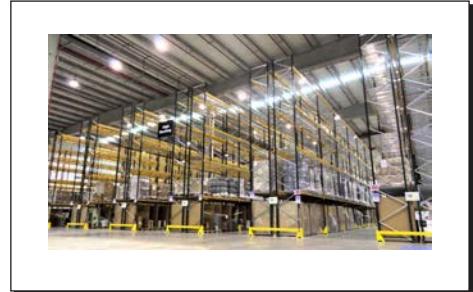
Las operaciones que se realizan tienen como objetivo principal gestionar de una forma lógica y dedicada, mediante los distintos procesos, los materiales que la empresa mantiene para su estructura de negocio. También es importante destacar que la elección de unos correctos equipos de manutención posibilitarán una transparencia lineal mediante una correcta elección de las tareas asociadas de principio a fin.

La tenencia de mercancías quizás sea uno de los temas que más preocupa en los almacenes, por ello, con una adecuada gestión de tiempos y recursos, el almacén se puede convertir en una pieza clave de rendimiento y generación de riqueza; por lo tanto, la correcta elección combinada de todos estos elementos es fundamental para la búsqueda de alternativas estratégicas.

Podemos definir *almacén* como:

«Espacio planificado para la tenencia y almacenamiento, la manipulación y el control de mercancías, necesario para el correcto funcionamiento de la cadena de suministro».

Esta definición de almacén se basa estrictamente en las necesidades de la logística, aunque deberíamos tener presente que el objetivo no es otro que concebir este elemento como uno más de la empresa, por lo que deberá estar totalmente integrado y coordinado con el resto de actividades, anteriores y posteriores, de la cadena logística y, en consecuencia, diseñado para la consecución de objetivos globales. Añadimos que los costes de almacenaje pueden llegar a suponer entre un 30-40 % del coste total de la distribución.



1.1. LOCALIZACIÓN Y DISEÑO DE ALMACENES

La inversión necesaria en la construcción o compra de un almacén es una decisión importante que la empresa debe tomar, ya que de ello dependerá la rentabilidad y el ahorro en costes logísticos a medio y largo plazo.

Por lo tanto, para un correcto diseño de almacén debemos tener en cuenta la localización del mismo, ya que tenemos que conocer las necesidades de acceso para el transporte, la tipología de mercancías que tendremos y el volumen de las mismas, así como el tránsito o permanencia.

El proceso de localización de un almacén tiene dos etapas:

- **Localización del almacén central.** Deberá contemplar quiénes son nuestros clientes, y los costes que supone, tanto en relación con el servicio al cliente como los costes asociados al aprovisionamiento por parte de los proveedores. Un almacén cercano al cliente aumentará nuestro servicio de calidad en cuanto a la distribución y, en consecuencia, a la satisfacción del cliente, y abaratará costes de entrega.
- **Selección de un lugar exacto.** Es importante, después de la elección anterior, saber cuál será la zona exacta, ya que dependerá de factores como el nivel de servicio de la propia zona (accesos, planificación urbanística, rentabilidad del terreno, sector o sectores que actúan en la zona, etc.).

Actualmente existen métodos que nos pueden proporcionar los mejores resultados de selección. Dos de estos métodos son el «gráfico Weber» y el «centro de gravedad»,

que consideran variables fundamentales tales como la demanda del mercado, el cliente final o la situación de los proveedores. Estos métodos se analizarán más en detalle posteriormente.

Existen dos fases en el diseño de un almacén: el continente (instalación) y el contenido, es decir, el *layout* del almacén (disposición de los elementos que deben componer el almacén).

El diseño de almacén, por lo tanto, deberá estar al servicio de la rapidez, precisión y eficiencia en la recepción, ubicación y preparación de mercancías.

El dimensionamiento del almacén se adaptará a los productos que se van a almacenar, así como a la demanda prevista, por lo que tendremos que tener en cuenta los siguientes factores:

- Niveles de servicio al cliente.
- Técnicas de manipulación y almacenaje.
- Periodos de producción.
- Estacionalidades.
- Características del producto.
- Requisitos de pasillo y estanterías.
- Número de referencias.
- Oficinas y otros sitios auxiliares.
- Capacidades de tenencia de mercancía.
- Superficie disponible y edificable.
- Posición de pilares.
- Puntos de iluminación.

Existen tres elementos importantes que también debemos tener en cuenta a la hora de dimensionar el almacén:

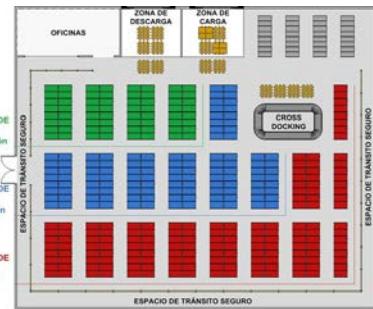
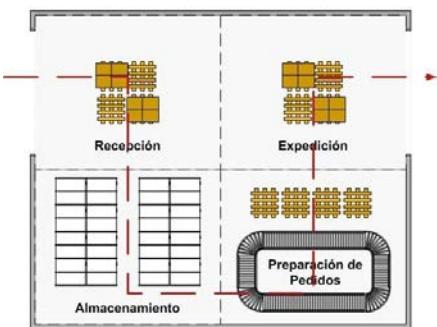
- **Las características de los productos.** Forma, dimensiones, fragilidad, peligrosidad, temperaturas, caducidades, etc.
- **El volumen de los movimientos.** Demanda, estacionalidades, tipología de mercancías, etc.

- **Distancias internas que se recorren.** Elección de los medios de manutención (cuanto menores sean los desplazamientos necesarios, menor tiempo de trabajo en una actividad, y mayor eficiencia del rendimiento).

No existe una fórmula única para el diseño de un almacén, aunque podríamos enumerar algunas pautas generales para su diseño:

- Tener una sola planta y carecer de desniveles.
- Disponer de una correcta ventilación.
- Eliminar las barreras arquitectónicas.
- Adoptar las medidas de higiene necesarias.
- Prever métodos de seguridad.
- Disponer de un diseño de suelos resistentes.
- Diseñar correctamente pasillos para el tránsito de maquinarias y operarios.

El *layout* de almacén puede adaptarse a los siguientes tipos:

Diseño en U	Diseño en T
<p>La nave dispone solo de una entrada y salida de mercancías por el mismo lateral.</p> 	<p>La nave dispone de dos muelles opuestos de entrada y salida, pero el flujo de mercancías realiza un recorrido en U por las instalaciones.</p> 

.../...

.../...

Diseño en I	Diseño en L
<p>La nave dispone de dos muelles opuestos de entrada y salida, pero el flujo de mercancías realiza un recorrido lineal.</p>	<p>La nave dispone de dos muelles contiguos de entrada y salida y el flujo de mercancías realiza un recorrido en forma de L.</p>

Es necesario igualmente, para un correcto diseño de almacén, tener en cuenta la eficiencia del espacio, la reducción al mínimo de la manipulación de espacios, la facilidad de accesos a las mercancías, agilizar al máximo la rotación de mercancías, la flexibilidad de ubicaciones, y la búsqueda de alternativas que nos permitan el correcto control de las mercancías almacenadas.

Como consecuencia de estos objetivos, se planifican los principios básicos de un correcto flujo de materiales:

- **Unidad máxima.** Cuanto menor sea el número de movimientos, menos recursos se utilizarán y, en consecuencia, mayor será la unidad de manipulación.
- **Recorrido mínimo.** Cuanto menor sea la distancia recorrida, menos tiempo se dedicará en los movimientos y, por lo tanto, se utilizarán menos recursos.
- **Espacio mínimo.** Cuanto menor sea el espacio requerido, menor será el coste de suelo y, por tanto, se realizarán menos recorridos.
- **Tiempo mínimo.** Cuanto menor sea el tiempo dedicado en las operaciones realizadas, serán menos los recursos utilizados y los tiempos de ejecución se reducirán, lo que aumentará la capacidad de respuesta.

- **Mínimas manipulaciones.** Tendencia a eliminar movimientos innecesarios que no aporten valor añadido.
- **Agrupaciones.** Tendencia a agrupar actividades en conjunto de ítems similares, lo que aumenta la unidad de manipulación.
- **Balance de líneas.** Tendencia al equilibrio de procesos para no sobredimensionar costes en tiempos y manipulaciones.

1.2. SISTEMAS DE ALMACENAJE

Según el criterio de almacenaje, podemos distinguir distintos tipos:

- **Organización de la ubicación de la mercancía.** Podemos distinguir entre los sistemas de almacenaje caótico o de hueco libre y ordenado.
 - *Caótico o hueco libre.* Las mercancías se ubican en el almacén según la llegada, sin establecer un orden específico; siempre teniendo en cuenta los factores de rotación, seguridad, etc. Las mercancías que utilizan este tipo de almacenaje suelen ser mercancías estándar que no tienen ninguna diferencia entre ellas.
 - *Ordenado.* Cada mercancía se ubica en un lugar determinado atendiendo a sus características, como tamaño, referencia, rotación, etc.
- **Por los flujos de entrada y salida.** Se distinguen, entre otros, los sistemas FIFO, LIFO y FEFO.
 - *FIFO.* Primero entra en almacén, primero sale de almacén (PEPS).
 - *LIFO.* Último entra en almacén, primero sale de almacén (UEPS).
 - *FEFO.* Primero en caducar, primero sale de almacén (PCPS).
- **Según la optimización del espacio.** Podemos distinguir entre los sistemas para mercancías a granel, apilamiento en bloque, en *rack* y compacto sobre estanterías.
 - *A granel.* La mercancía se ubica en el suelo, en depósitos o silos.
 - *Apilamiento en bloque.* Colocación en pilas, todas juntas.
 - *Rack.* Estanterías compuestas de listones verticales y horizontales que optimizan el apilamiento vertical.

- *Compacto sobre estanterías.* Similar a los racks, pero estas pueden ser:
 - Estanterías estáticas. La mercancía se mantiene inmóvil en la estructura.
 - Estanterías dinámicas. La mercancía se mueve junto con las estanterías.

El sistema convencional de almacenaje está compuesto de bastidores alineados de forma vertical y concertados entre sí por pares de largueros, en forma horizontal, que forman niveles para la colocación de cargas. Estos huecos de ubicación de mercancías se denominan «hueco palet».

2. FUNCIONAMIENTO DEL ALMACÉN

Siguiendo las pautas estudiadas en el epígrafe anterior, continuaremos detallando el diseño del almacén (*layout*) con el objetivo de establecer las distintas funcionalidades existentes.

Sabiendo que la empresa tiene que considerar dónde se encuentran ubicados los proveedores, así como la demanda del producto final, existen varias opciones a la hora de diseñar el posicionamiento del *stock* (una de las funciones de un almacén); por lo tanto, atendiendo a este factor, el objetivo del almacén podría ser de tipo centralizado, local o regional.

- **Almacén centralizado.** Tiene como función el almacenamiento de mercancías para mercados regionales y también para clientes finales. En este caso, los costes de transporte y los tiempos de entrega serán más elevados; sin embargo, se reducen los costes de depósito.
- **Almacén local.** Su finalidad es estar cerca del cliente final para reducir los tiempos de respuesta y los costes de transporte, lo que permite incrementar la satisfacción al cliente. Sin embargo, si los clientes finales no están en una misma área de concentración, los almacenes locales se deberían multiplicar, por lo que habrá que tener en cuenta que el mantenimiento de estos almacenes y la tenencia de mercancías puede suponer un alto coste para la empresa.
- **Almacén regional.** Tiene la misma función que el almacén local, pero con la diferencia de estar dirigido a mercados de mayor volumen. Una de las

posibles funcionalidades es que puede abastecer a los almacenes locales y además pueden ubicarse productos semielaborados en función de las necesidades del mercado.

Una vez predefinidos los tipos de almacén que se van a emplear, debemos determinar el lugar donde se ubicarán geográficamente (retomamos los métodos de posicionamiento del epígrafe anterior).

- **Método gráfico Weber.** Soluciona la ubicación de almacenes en una red de distribución, de forma que la suma de los costes de transporte se minimice. El factor considerado como más importante para la ubicación de un nodo en la red es el coste de transporte, que puede considerarse no lineal. Este método tiene en cuenta los siguientes parámetros:
 - Demanda de los productos.
 - Situación de puntos origen/destino.
 - Tarifa de transporte.

La operativa comienza situando sobre un plano los puntos origen (O1) y destino (D1) y (D2) de los productos. Centrados en estos puntos se representan círculos concéntricos con los distintos costes de transporte. Estos costes son el resultado de multiplicar las tarifas por el volumen de mercancías transportada. Debe notarse que el radio de los círculos no crece de forma constante, lo que indica la no linealidad de los costes de transporte.

El método propone buscar puntos de costes total igual que, uniéndolos, forman curvas isocoste. Estas curvas van convergiendo en un punto de coste total mínimo, que será la solución del problema.

Este método nos ofrece un mapa de costes con el que se pueden ensayar variadas ubicaciones del almacén dependiendo de otros factores como los costes del terreno, laborales, de recursos, etc.

- **Método centro de gravedad.** El anterior solo considera los costes de transporte y no el volumen de la demanda. Este método se basa en la consideración de que la mejor situación de un almacén es el centro de gravedad de la demanda por los costes del transporte.

El objetivo es buscar una ubicación que maximice los niveles de servicio y minimice los costes de transporte.

2.1. TIPOLOGÍA DE ALMACENES

La manera de administrar u organizar un almacén depende de varios factores, tales como el tamaño de la empresa, el grado de descentralización, la variedad de la mercancía almacenada o los materiales fabricados, la flexibilidad de los recursos, la programación de la producción, etc. Por lo tanto, según este criterio, los almacenes pueden clasificarse de la siguiente manera:

- **Según la naturaleza de los artículos almacenados:**
 - *Almacén de materias primas o componentes.* Abastece al resto de los departamentos de producción.
 - *Almacén de materias auxiliares.* Las mercancías que se almacenan se denominan «materiales indirectos», es decir, aquellos que no son parte esencial del producto pero que son necesarios para su envasado o etiquetado.
 - *Almacén de productos en proceso.* También llamado almacén de productos semielaborados. Su función es abastecer a la cadena de producción en el momento necesario.
 - *Almacén de productos terminados.* Para mercancías destinadas a la venta.
 - *Almacén de herramientas.* Se ubican los útiles necesarios para la manutención del almacén.
 - *Almacén de desperdicios.* Destinado a la ubicación de materiales que no han satisfecho los controles de calidad de la producción.
 - *Almacén de materiales obsoletos.* Destinado a mercancías devueltas por el departamento de producción por deterioro, falta de demanda, vencimientos de plazos de caducidad, roturas, etc.
 - *Almacén de devoluciones.* Destinado a materiales devueltos por el cliente, por distintas causas, y que se almacenan separados, para su posterior gestión (3R o puesta en el mercado).
 - *Almacén de preparación de pedidos o distribución.* Destinado a mercancía para su posterior preparación por pedidos.
- **Según la situación del almacén:**
 - *Almacén interior.* Espacio cerrado para el cuidado de las mercancías debido a sus características.

- *Almacén al aire libre.* Almacén abierto, solo cercado, para depósito de productos que no necesitan estar protegidos de las inclemencias meteorológicas.

- **Según el tipo de material que se deposite:**

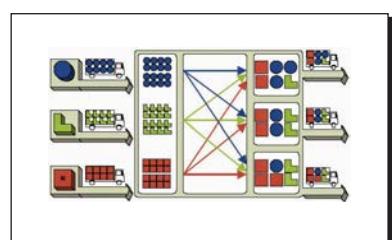
- *Almacén para bultos.* Para acumular unidades de transporte, poder aprovechar la capacidad de los vehículos y reducir costes.
- *Almacén a granel.* Compuestos de tolvas, o incluso, posicionamientos en suelo. Estos almacenes deberán tener siempre aparatos de medición para calcular la optimización de la mercancía que se va a transportar.
- *Almacén de líquidos.* Son parecidos a los almacenes a granel, pero estos deben utilizar cañerías para su carga y descarga.
- *Almacén de gases.* Su característica principal son las medidas de seguridad establecidas.

- **Según su función logística:**

- *Almacén de consolidación.* Agrupa productos de varios proveedores, donde se preparan de forma conjunta para transportarlos a un único cliente, con lo que se economizan recursos.
- *Almacén de ruptura.* La estructura es la contraria a un almacén de consolidación. En este caso se almacenan mercancías de pocos proveedores con el fin de abastecer a una gran cantidad de clientes. El objetivo es reducir la cantidad de clientes por parte de los proveedores.

Ambos sistemas tienden a solucionar la situación de las empresas con muchos proveedores y muchos clientes, ya que delimitan consolidación para el abastecimiento y ruptura para la distribución.

- *Almacén de tránsito a cross dock.* Realmente no es un almacén, sino un espacio físico donde llegan mercancías de diferentes clientes; en el centro se manipulan y se distribuyen a diferentes destinatarios. Este tipo de almacenes es utilizado en la logística para empresas de transporte urgente.



- *Almacén cíclico o estacional.* Centro que almacena una producción puntual que atiende a una demanda constante, o a la inversa, almacena una producción constante para una demanda puntual.
 - *Almacén de custodia o largo plazo.* El objetivo de este tipo de almacenes es estar siempre completos, ya que no afecta el coste de transporte.
 - *Almacén de planta.* Para productos terminados que van a ser distribuidos.
 - *Almacén de campo.* Son almacenes intermedios que se encuentran en la cadena logística a continuación de los almacenes de planta. Pueden ser regionales, comarcales o locales. Estos se pueden subdividir en destinados al *stock* normal, al *stock* estacional o como almacén excepcional.
 - *Almacén de tránsito o plataforma.* Su función es atender las necesidades del transporte en la distribución.
 - *Almacén temporal o depósito.* Se suelen destinar a productos perecederos.
-
- **Según la caducidad de las mercancías (vida útil de un producto es el tiempo en el que este no pierde las propiedades o es apto para el consumo):**
 - *Almacén de productos perecederos.* Destinados a mercancías con caducidad o que tienen un periodo de validez corto, ya que el factor tiempo es esencial.
 - *Almacén de productos no perecederos.* Almacena mercancías para las que el tiempo de almacenaje no es esencial.

2.2. ENTRADA Y SALIDA DE MERCANCÍA. CRITERIOS

Ya vimos anteriormente algunos métodos de entrada y salida de mercancía, como FIFO, LIFO y FEFO, pero también existen otros criterios para cuantificar la entrada y salida de mercancías como son:

- **Aplicación de la ley de Pareto.** Permite reducir el número de artículos que se controlan en un inventario sin alterar la cifra global del valor del mismo. Como se indicó anteriormente, esta ley responde a que el 20 % de los

artículos de un almacén representa el 80 % del valor total de las existencias; por lo tanto, si se tiene controlado este porcentaje estará cubierta la gestión en la mayoría de la riqueza de un almacén.

- **Sistema ABC.** Se trata de una variante de la ley de Pareto en la cual se establecen tres grupos de proporciones.
 - *Grupo A.* Compuesto por los artículos que suponen el mayor porcentaje de inversión total, entre el 60-80%, representados por el 5-20% del total de las unidades almacenadas.
 - *Grupo B.* Representa el 30-40 % del valor del *stock* y supone entre el 20-40 % de las mercancías.
 - *Grupo C.* Representa el 5-12 % del valor de las mercancías y supone el 50-60 % de las mercancías.

Como sistema de gestión correcto, debemos aplicar un *ratio contable de almacén*, que se define como el número de veces en un periodo de tiempo concreto que un artículo pasa por el proceso de salida de almacén, venta y cobro, para asegurarse la recuperación de la inversión realizada al ser adquirido.

En el siguiente cuadro se indican las ventajas y desventajas de los métodos expuestos:

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de los costes de manipulación. • Maximización del empleo de recursos. • Concentración de recursos destinados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de listas de existencias. • Realización de volumen de demanda. • Realización de referencias de salida. • Desaprovechamiento de espacios, ya que el control se realiza sobre el 80 % del valor, lo que supone el 20 % de espacio ocupado.

2.3. TIPOLOGÍA DE MERCANCÍAS QUE SE ALMACENAN

Los factores clave para definir los flujos internos que se van a realizar en un almacén dependen de la tipología de mercancía que se va a manipular y, como consecuencia de ello, se determinan los elementos de manutención y recursos necesarios.

Los tipos de mercancías responden a cinco factores:

- **Según su volumen:**

- *Cargas pequeñas.* Se pueden manipular con las manos, y su principal gestión se realiza en el *picking*.
- *Cargas medianas.* De dimensiones superiores a las anteriores, con un peso máximo de 10 kilogramos.
- *Cargas paletizadas.* Según la AECOC, no pueden exceder de 500 kilogramos ni de unas dimensiones de 1,45-2 metros de altura por 0,8-1 metros de anchura.
- *Cargas voluminosas.* Por su volumen o dimensiones no pueden ser apiladas.
- *Cargas con dimensiones especiales.* Deben ser manipuladas con grúas elevadoras.
- *Cargas muy voluminosas o excepcionales.* Se necesitan medios de manipulación y transporte especiales.

- **Según su peso:**

- *Cargas ligeras.* Hasta 5 kilogramos.
- *Cargas medias.* Desde 5 y hasta 25 kilogramos.
- *Cargas pesadas.* Desde 25 kilogramos y hasta 1 tonelada.
- *Cargas muy pesadas.* Más de 1 tonelada.

- **Según su forma de colocación:**

- *Cargas sencillas.* Tienen dimensiones que permiten depositarlas en bultos individuales en las estanterías de almacén, pero no se pueden apilar.
- *Cargas apilables.* Son cargas sencillas que se pueden apilar.

- **Según el lote:**

- Cargas de lotes formados por una unidad.
- Cargas de lotes formados por 3/6/12/24/30 unidades.

- Cargas de lotes formados por hasta 100 unidades.
- Cargas de lotes formados por más de 100 unidades.
- **Según la fragilidad de las cargas:**
 - *Resistentes*. Soportan mucho peso.
 - *Ligeras*. Soportan peso con limitaciones.
 - *Frágiles*. Se colocan en estanterías individuales por su fragilidad.

Al margen quedan las mercancías peligrosas, que son tratadas específicamente según reglamentaciones especiales. Solo indicaremos que, según la OMI (Organización Marítima Internacional), las cargas peligrosas se clasifican en nueve categorías: explosivos; gases; líquidos inflamables; sólidos inflamables; sustancias oxidantes o peróxidos orgánicos; sustancias venenosas; sustancias radiactivas; corrosivos, y otras sustancias peligrosas.

2.4. PROCESOS INTERNOS

2.4.1. Recepción

Dependiendo de la tipología de diseño de almacén (*layout*), en ciertas ocasiones la zona de recepción y la zona de expedición pueden ser coincidentes en el espacio, aunque no el tiempo dedicado a cada proceso; sobre todo, para optimizar espacios cuando la operativa de las transacciones lo permite, con el objetivo principal de abaratar costes.

Tanto para el diseño de la zona de recepción como de la de expedición será necesario atender a dos aspectos fundamentales:

- Los vehículos necesitan espacio para realizar maniobras dentro de los muelles; por lo tanto, un camión necesitará aproximadamente 35 metros para la realización de maniobras y un radio de 30 metros para realizar un giro (curva). El ancho de vía para un remolque se aproxima a los 5 metros.
- Los muelles de carga y descarga suelen estar dispuestos para que los vehículos carguen y descarguen de forma perpendicular, por lo que la altura de los mismos deberá estar adaptada a los vehículos que transitarán en el muelle. Las medidas suelen estar en torno a 1,20 metros, aunque también puede haber muelles mixtos a una altura de 0,50 metros para furgonetas o vehículos ligeros.

Uno de los aspectos más importantes que se debe tener en cuenta de la zona de recepción es la capacidad de recepción, comprobación y almacenaje de las mercancías de la manera más rápida y eficaz posible.

Es muy recomendable disponer de un sistema de registro de llegadas controlado para que no se produzcan cuellos de botella en las entradas. Dicho sistema debería estar vinculado (*on line*) con los sistemas de los proveedores para planificar correctamente las entradas en horas y días planificados.

La zona de recepción de mercancías debe estar delimitada y ser segura para las operaciones que se van a realizar. Entre las actividades que se realizan en esta zona se encuentran las siguientes:

- Registro de la llegada del vehículo y control de los precintos para su posterior apertura.
- Apertura de precintos y registro documental que lo acompaña.
- Revisión documental y física de las mercancías a la descarga.
- Consolidación de productos, paletización, despaletización. En muchas ocasiones, las mercancías recibidas no llegan en los formatos adecuados para su posterior almacenaje, lo que hace necesario una reestructuración de los modos de carga acordes a los establecidos en los almacenes.
- Cotejo e información de anomalías, tanto en los sistemas como en el proceso afectado.

Debido a las actividades anteriormente mencionadas, la zona de recepción puede dividirse en áreas tales como la de retención, envasado (paletización) o reenvasado (etiquetajes o manipulaciones).

Un aspecto fundamental es que debemos gestionar los volúmenes según los espacios existentes, antes de la entrada de mercancía, para que las operaciones sean totalmente eficientes. Para ello, la planificación consistirá en realizar una combinatoria de los elementos que entran en la operación: mercancías, volúmenes, tiempos de ejecución, materiales que se van a utilizar, elementos de manutención y operarios de trabajo.

2.4.1.1 Cálculo del número de muelles en un almacén

A continuación vamos a indicar cómo se puede calcular el número de muelles de un almacén:

- T: Tasa de utilización de muelles:

$$T = l/v \times s$$

- SD: Muelles desocupados:

$$SD = s(1 - T)$$

- VD: Vehículos descargando:

$$VD = T \times s$$

- VE: Vehículos en espera:

$$VE = T^2/l - T$$

- TE: Tiempo medio de espera:

$$TE = VE/l$$

- TM: Tiempo de estancia:

$$TM = TE + 1/v \times s$$

Donde:

l = Número de llegadas por unidad de tiempo.

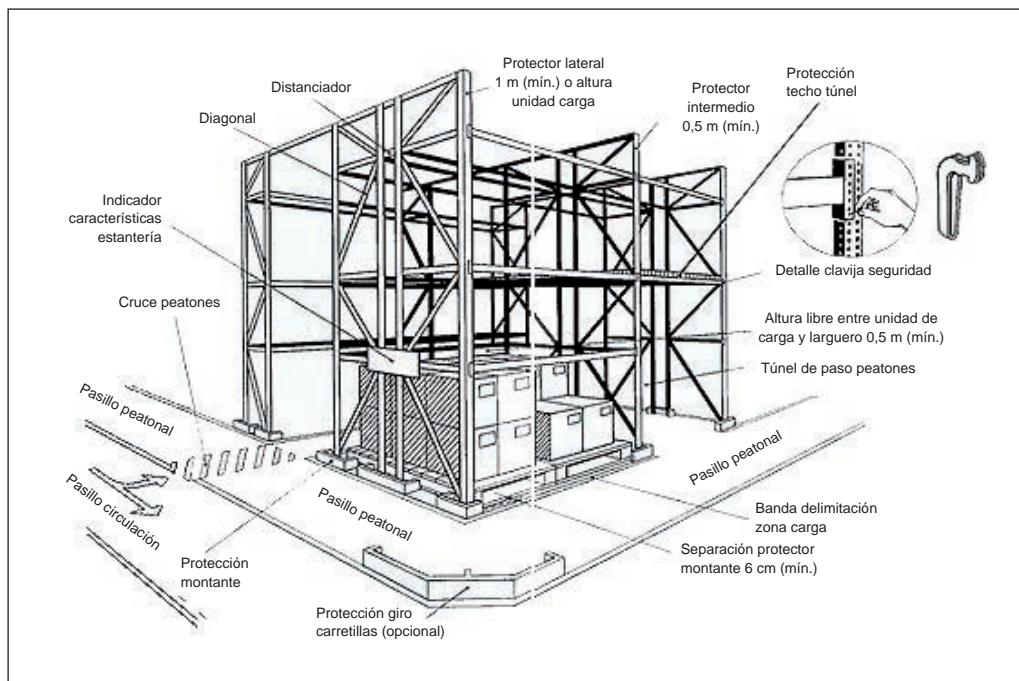
v = Número de vehículos que se cargan/descargan por unidad de tiempo.

s = Número de muelles.

2.4.2. Almacenaje

El almacenaje es el siguiente paso a la recepción de las mercancías, y es un proceso que se realiza en función de las necesidades de *stock* y de preparación.

El espacio utilizado generalmente está organizado en estanterías. En este punto, analizaremos la disposición de un almacén con paletización convencional, como se muestra en la figura, en la que vemos un plano de un módulo de estanterías.



2.4.2.1. Medidas necesarias para el almacenaje

- **Anchura del pasillo entre estanterías.** Dependerá de la actividad de la empresa; por lo general y como mínimo, el ancho debe ser superior al radio de giro del equipo que se utilice para la ubicación de los palés. Generalmente, y con la utilización de medios de manutención tales como la carretilla elevadora, se utilizará esta medida, ya que las palas de carga son estáticas. Por el contrario, con la utilización de otros medios como, por ejemplo, la carretilla retráctil, que permite el giro de las palas, el ancho de los pasillos será menor.

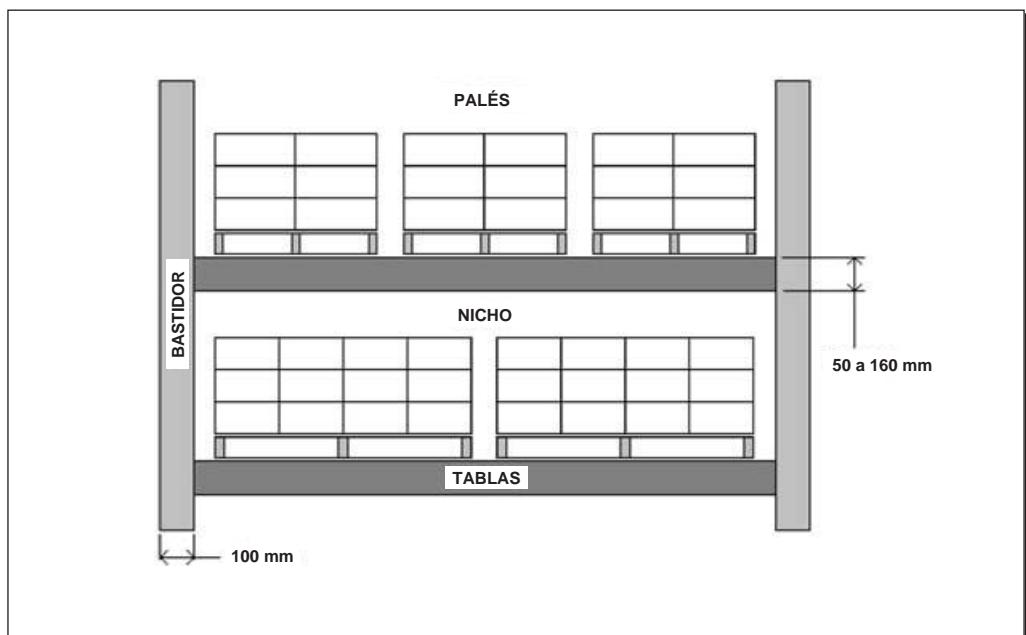
De cualquier manera, siempre deben considerarse 0,2 metros adicionales para facilitar el posicionamiento de las mercancías y reducir los posibles daños de manipulación tanto a los palés como a la estructura.

- **Medidas de los palés.** Pueden ser de varios tamaños; el más normalizado y comercializado es el de 1,2 metros por 0,8 metros, también llamado europallet. Otra de las medidas convencionales es la de 1,2 metros por 1,0 metros.

Dependiendo de las medidas de la unidad de carga, las estanterías tendrán unas medidas u otras.

Las manipulaciones se pueden realizar tanto por el mayor lado como por el menor.

- **Medida de las tolerancias lateral y posterior del hueco palet.** Para una correcta ubicación de los palés, es necesario que en el hueco palet exista una tolerancia lateral y posterior, la cual suele ser de 0,1 metro en ambas posiciones.
- **Languero.** Es el soporte transversal sobre el que descansa el palé.
- **Altura del palé.** Por lo general, tiene 15 centímetros.
- **Carga del palé.** Se trata de la altura del palé con las mercancías ubicadas sobre él. Cuando la altura es estándar (1,5 metros aproximadamente), el espacio disponible tiene una menor utilización, debido a la cantidad de langueros pero, por el contrario, tiene una mayor flexibilidad. Sin embargo, cuando la altura es variable, el espacio está más optimizado, pero se pierde flexibilidad debido a la división en zonas.
- **Margen de altura.** El existente entre la carga y el siguiente languero. Su función es la de servir de base para el palé.



2.4.2.2. Cálculo de las necesidades de espacio

Todo cálculo se basa en el espacio necesario para el nivel de *stock* que se necesita almacenar. Por ejemplo, si 10 semanas de *stock* equivalen a 10.000 palés:

$$10.000 \text{ palés} / 2 \text{ palés por módulo} (\text{como en la figura anterior}) = 5.000 \text{ módulos}$$

Los módulos de almacenaje se ajustan al área disponible teniendo en cuenta elementos como columnas, conductos, iluminación, etc.

La anchura del área se divide entre la anchura del módulo de almacenaje para establecer cuántos módulos pueden tener cabida a lo largo del área de almacén.

A su vez, la altura del área se divide entre la altura del módulo de almacenaje para establecer cuántos módulos pueden tener cabida en altura. Así podremos saber la cantidad de pasillos necesarios.

EJEMPLO 1

Anchura del área	60 m
Anchura del módulo de almacenaje	6 m
Cantidad de módulos	$60/6 = 10$ módulos en superficie
Altura del área	8 m
Altura del módulo	1,6 m
Cantidad de módulos	$8/1,6 = 5$ módulos en altura

La longitud del área se divide entre la longitud del módulo de almacenaje para establecer cuántos módulos se pueden habilitar a lo largo del área.

EJEMPLO 2

Longitud del área	220 m
Longitud del módulo	2,2 m
Módulos a lo largo	$220/2,2 = 100$ módulos

La capacidad del área se calcula multiplicando el número de módulos que hay a lo ancho por el número de módulos que hay a lo largo, por los niveles de altura y por el número de palés que hay por hueco.

EJEMPLO 3

Número de módulos ancho	20
Número de módulos largo	200
Niveles	6
Palés por módulo	2
Cálculo	$20 \times 200 \times 6 \times 2 = 48.000$ ubicaciones de palés

Como dato importante debemos destacar la necesidad de determinar cuáles serán nuestras necesidades de almacenamiento antes de establecer un área, ya que si nuestras previsiones no soportan la rotación de mercancías, nos veremos obligados a duplicar espacios con nuevos costes.

Los factores que influirán en la determinación del espacio serán:

- Existencia de política de reducción de inventarios o mejora de los mismos.
- Metodologías de ubicación de mercancías (fijo/caótico).
- Política de estandarización de mercancías.
- Elementos de manutención que se van a utilizar.
- Rotaciones.

2.4.2.3. Operaciones de almacenaje

Las actividades relacionadas con las operaciones de almacenaje son las siguientes:

- Obtener instrucciones sobre la ubicación de las mercancías.
- Traslado de las mercancías hasta las ubicaciones.
- Localización de huecos para la ubicación, dependiendo del sistema de almacenamiento utilizado y de la tipología de mercancía.

- Registro de las ubicaciones utilizadas.
- Colocación y disposición de las mercancías en huecos.
- Consolidación de palés incompletos.
- Gestión y control de palés sin mercancía.
- Control documental de ubicaciones.
- Control, información y gestión de anomalías de ubicación o mercancías dañadas.

2.4.3. *Picking*

La preparación de pedidos o *picking* es la operación en la que se extrae la mercancía del *stock* del almacén, se confeccionan pedidos individualizados por cada cliente, y estos quedan finalmente listos para expedición, tras la correspondiente comprobación, etiquetado y envasado, en la zona de salidas del almacén.

Generalmente, en este proceso se divide la carga unitaria utilizada en la recepción y almacenaje, lo que supone un alto coste de manipulación, que puede llegar a niveles del 80 % del coste total de las operaciones realizadas en el almacén, de ahí su importancia a la hora de diseñar y planificar el trabajo en los almacenes.

Un aspecto relevante que se debe considerar es el grado de fiabilidad en la preparación, ya que hasta esta fase cualquier error en el proceso no afectaba más que a la siguiente operación y se podía corregir en el interior del almacén.

En la preparación de pedidos cualquier error trasciende al exterior y lo sufre el cliente, con el consiguiente perjuicio para la empresa. Estos aspectos, unidos a que se trata de un trabajo monótono y pesado, hacen que cualquier ayuda que se pueda introducir tenga una doble incidencia, como ahorro de costes y mejora de las condiciones de trabajo.

2.4.3.1. *Sistemas de picking*

La gran variedad de factores que influyen en las operaciones de *picking* hace que resulte imposible identificar un sistema concreto como el mejor o como el que alcanza un mayor índice de productividad.

Las variables que se deben considerar a la hora de plantearse qué sistema emplear para este tipo de proceso son de muy diversa índole; entre otros, podemos citar los siguientes:

- **Estructura de los materiales.** Peso por unidad de toma; dimensiones por unidad de toma; número de artículos; frecuencia de despacho del artículo.
- **Estructura de los pedidos.** Número de pedidos/unidad de tiempo; número de unidades/pedido; volumen del pedido; peso del pedido.
- **Estructura del almacén.** Superficie disponible; características constructivas; instalaciones.
- **Mano de obra.** Costes salariales; situación contractual de la plantilla; grado de cualificación; estacionalidades.
- **Posibilidad de realizar inversiones.** Planes a futuro; volúmenes previstos de negocio.

2.4.3.2. Tipologías de picking

- **Recogida por referencia o «preparador a material».** El material permanece fijo, normalmente ubicado en estanterías convencionales o de gravedad, por lo que es fácilmente accesible, y es el preparador quien se desplaza para componer un pedido normalmente en cada recorrido.

Dependiendo del tipo de material, esta línea de *picking* puede encontrarse en una zona determinada del almacén que es abastecida de producto desde las zonas de *stock*, o bien puede encontrarse repartida por todo el almacén. Con este sistema cobra gran importancia el orden en el que se encuentran ubicadas las referencias, el volumen del lugar destinado a cada una de ellas, etc., de modo que exista una igualdad en la secuencia de recogida que indique el documento de preparación y la ubicación física del producto.

Este sistema admite distintos grados de mecanización: desde el más sencillo, que consiste en una estantería convencional a nivel del suelo y el preparador provisto de un carro o transpaleta manual con la correspondiente lista de preparación en soporte papel, hasta el más sofisticado, que pasaría por un *picking* bidireccional (con desplazamiento horizontal y vertical), en el que el preparador, situado en un transelevador, es conducido automáticamente por el sistema informático de gestión del almacén, para optimizar recorridos, al puesto de extracción e informado de la cantidad de producto que debe recoger, limitándose a dar el conforme a la cantidad indicada.

Una característica importante de este sistema es que un pedido es preparado por un único preparador.

- **Recogida por estación o «material a preparador».** El preparador permanece fijo mientras que es el material el que se desplaza hasta posicionarse frente al él. En este caso, el número de estaciones de trabajo es variable en función del volumen de trabajo.

Este sistema admite muchas variantes dependiendo de los materiales que se tratan, el volumen y peso de los mismos, la cadencia de preparación, etc., sin embargo, podemos citar dos casos típicos que se pueden enmarcar dentro de esta tipología de preparación:

- *El material se posiciona frente al preparador y permanece fijo en esa posición hasta su agotamiento.* Normalmente se utiliza en materiales de poco volumen, mediante estanterías dinámicas, frente a las cuales está el preparador que, a su vez, recibe información de las cantidades que debe extraer.
- *El material se posiciona frente al preparador y una vez que este ha recogido la cantidad exacta demandada, el resto del material regresa a su ubicación de origen.* Este sistema suele utilizarse cuando se trata de unidades de preparación de un volumen importante, por ejemplo, la extracción de cajones de un palé.

Por lo general, estos sistemas suelen llevar incorporado un alto nivel de mecanización o automatización, de modo que es el sistema informático de gestión del almacén el que controla y dirige los movimientos del producto así como la información que va enviando a cada preparador.

Cuando no se utiliza información en soporte papel sino que esta se facilita por medio de *displays*, a estos sistemas se les suele conocer como *pick to light*.

- **Sistemas rotativos.** Existe un segmento de productos pequeños (de hasta 200 kilogramos), caracterizado por su gran número de referencias y alta o media rotación, en el que recurrir a métodos automáticos se convierte en la condición necesaria para garantizar un sistema ágil de preparación.

Una solución efectiva y utilizada en sectores tan diversos como el farmacéutico, electrónico, automóvil, textil, documentación, etc., es la de los almacenes rotativos verticales (movimiento tipo noria), comúnmente llamados *paternoster* o *spin-blocks*, y los almacenes rotativos horizontales (movimiento tipo carrusel).

En estos sistemas, una serie de estanterías se desplazan con el producto previamente seleccionado desde una botonera del propio equipo, un terminal o un ordenador central hasta un punto de acceso ergonómicamente situado respecto al preparador.

Las estanterías, unidas por cadenas portantes, son arrastradas por una cadena de tracción gracias a la potencia de un motor eléctrico. La utilización de estos equipos combina las ventajas derivadas del principio operativo de producto a operario con las derivadas del almacenamiento de alta densidad. Esto da como resultado un incremento del número de referencias/unidad de tiempo que se pueden preparar con menor necesidad de mano de obra y además se optimiza la superficie de almacén.

- **Sistemas automáticos.** Se trata generalmente de soluciones a medida. Son sistemas con un alto grado de automatización, tecnología más o menos sofisticada y siempre totalmente integrados con los sistemas de gestión de la empresa.

La aplicación de estas soluciones solo es interesante en aquellos casos en los que el volumen de materiales es muy elevado y cuando la composición de los pedidos exige un grado de manipulación considerable. A pesar de ser sistemas desarrollados a medida para dar solución a un problema concreto, existen algunas aplicaciones cuyo uso va estandarizándose progresivamente, especialmente en determinados sectores de la actividad industrial y de servicios. Como ejemplo se citan a continuación dos tipos de sistemas automáticos de preparación de pedidos:

- *Túneles de eyectores automáticos.* Se trata de baterías de canales verticales de acumulación situados a ambos lados de una cinta transportadora que desembocan en una cubeta o recipiente. El ordenador de gestión envía a cada eyector, que contiene un determinado producto, el número de unidades que debe arrojar sobre la cinta; el producto, una vez en esta, es transportado y depositado caóticamente en una cubeta, que es el envase en el que se sirve el pedido. El sistema presenta la gran ventaja de su alta productividad en la extracción, aunque como inconvenientes hay que citar el llenado de los canales, generalmente manual, y el bajo aprovechamiento del volumen de las cubetas, lo que se puede traducir en un mayor coste del transporte. Esta solución se suele emplear en el tratamiento de pequeños materiales y está muy generalizada en el sector farmacéutico.

- *Baterías de eyectores con estaciones de envasado.* Su filosofía es la misma que el caso anterior, salvo que los productos, generalmente de mayor volumen y peso, son acumulados en bandas transportadoras horizontales con eyectores en su extremo que expulsan los productos sobre otra cinta transportadora central. Mediante un sistema de transportadores, los artículos son conducidos y orientados hasta unas estaciones de envasado manuales, semiautomáticas o automáticas. Esta solución requiere que los productos tengan una geometría más o menos regular que facilite su orientación en los transportadores. También tiene un elevado índice de productividad, aunque la alimentación de las cintas de acumulación puede complicar su automatización, y presenta también el inconveniente de que, dependiendo del producto, puede requerir mucho espacio, así como una inversión elevada.
- **Sistemas robotizados.** Son las soluciones con mayor grado de sofisticación tecnológica y, consiguientemente, las que requieren mayores inversiones. Una clásica solución de este tipo consistiría en una estantería de acumulación con dos robots de tres grados de libertad, uno de alimentación y otro de extracción, que manipulan el producto mediante sistemas de pinza o de vacío. Este tipo de instalaciones se suele completar con robots de envasado y vaciado, que pueden estar provistos de visión artificial en algunos casos.
- **Sistemas de clasificación automática.** Se emplean fundamentalmente en el sector de paquetería, aunque también pueden ser de aplicación para operaciones de *picking* dentro de un proceso de preparación de pedidos.

Generalmente, estas instalaciones se componen de una línea de alimentación de paquetes o unidades de *picking*, las cuales van etiquetadas mediante un código de barras que indica el producto y/o destino y un número variable de calles o rampas de salida, normalmente una por destino, hacia las cuales son empujados los paquetes mediante diversos sistemas (empujadores neumáticos o mecánicos, piezas deslizantes, rodillos motorizados, etc.) que se accionan a partir de la lectura de las etiquetas por los correspondientes lectores de códigos de barras distribuidos por la instalación.

Suele disponerse de una salida final para paquetes no leídos y cuya clasificación termina realizándose manualmente o bien, son introducidos de nuevo al sistema tras su reetiquetado. Son instalaciones que requieren una gran superficie de almacén, aunque también ofrecen la posibilidad de repetir varias pasadas sucesivas de los paquetes por el sistema para hacer cada vez clasificaciones más detalladas, lo que permite reducir el número de salidas y penaliza el tiempo dedicado al proceso de clasificación.

2.4.3.3. Tiempos de realización de picking

Se trata de un concepto que condiciona, no solamente la preparación de un pedido, sino del reaprovisionamiento de las zonas que van quedando vacías.

El tiempo de recogida de pedidos se compone de cuatro factores:

- **Tiempo básico.** Empleado en la preparación de medios de manutención, auxiliares y documentación necesaria.
- **Tiempo de recorrido.** Empleado en los movimientos de traslación, elevación, descenso, paro, etc. Se trata del tiempo con más peso dentro de todo el proceso de preparación y en el que las empresas acostumbran a optimizar costes.
- **Tiempo de recogida.** El de coger, sacar y colocar.
- **Tiempo auxiliar.** El de contar, pesar, escribir, buscar, etc.

2.4.3.4. Valoraciones generales sobre picking

Independientemente del método de *picking* utilizado, la localización del producto debe estar en consonancia con la rotación determinada del propio producto. El producto de más alta rotación debería estar tan cerca del punto de preparación como fuese posible.

Será necesario realizar un análisis de los datos sobre la determinación del mejor método. Los datos históricos sobre recogidas por referencia (SKU), las cantidades por cada recogida, el número de recogidas por pedido, recogidas totales, pedidos totales, pedidos recibidos para suministrar en el mismo día, etc., serán importantes no solo en la planificación inicial, sino también en la operación permanente del sistema.

Es de vital importancia realizar análisis sobre los crecimientos de preparación, ya que, al contrario que los sistemas manuales de *picking*, el aumento de producción se corrige con el aumento de mano de obra. En los sistemas automatizados, la capacidad es limitada.

2.4.4. Expedición

Al igual que el área de recepción, el área de expedición mantiene los mismos objetivos. Ya hemos comentado que dependiendo de la magnitud de la empresa, y de las propias operaciones, la zona de recepción y expedición pueden coincidir en el lugar, pero no en el tiempo.

Se trata de la última área donde se manipulan las mercancías antes de ser entregadas a destino (cliente final, punto de venta, almacén posterior, etc.).

Llegados a esta fase del proceso operativo, las tareas que se realizan en esta zona dependerán en alto grado de las gestiones de los procesos de *picking* en cuanto a transparencia, volúmenes, tiempos, etc., así como las coordinaciones sobre los medios de transporte que se utilizarán posteriormente. Por lo tanto, la gestión del espacio será un proceso crítico que vendrá impuesto por los procesos anterior y posterior.

Las tareas que se realizan en esta área son:

- Revisión documental de los productos recibidos de *picking*.
- Paletización o agrupación en dependencia de las premisas de entrega.
- Registro de los números y series de salida.
- Preparación documental de salida.
- Etiquetaje de envíos.
- Consolidación de carga.
- Confirmación de cargas.
- Carga del vehículo atendiendo las instrucciones de orden de ruta.
- Precintaje del vehículo.
- Control de salida, tanto en los aspectos temporales como de forma.

Los objetivos principales de la zona de expedición son:

- Asegurar que todos los pedidos de los clientes se han consolidado y se han embalado o empaquetado correctamente.
- Asegurar que los pedidos de los clientes se colocan en el correcto orden posterior de descarga.
- Asegurar que todos los pedidos de los clientes están disponibles para ser cargados en los vehículos de transporte.
- Asegurar que todas las mercancías salen para viajar con sus respectivas documentaciones.
- Asegurar que toda la información ha sido transmitida a los sistemas; en la mayor medida, de forma *on line*.

No olvidemos, y recordamos nuevamente, que las necesidades de mano de obra para cumplir estos objetivos están determinadas por el volumen e índice de necesidades de la expedición; por el tiempo y la frecuencia de los vehículos de envío, y por la tipología de cargas y elementos de manutención utilizados, ya sean manuales o mecánicos.

Habría que agregar otro factor importante en las tareas realizadas en dicha zona, la estiba, que es la forma en la que son colocadas las mercancías en la unidad de carga (vehículo) (este apartado lo veremos en el unidad 6).



3. REGISTRO DOCUMENTAL DE UN ALMACÉN

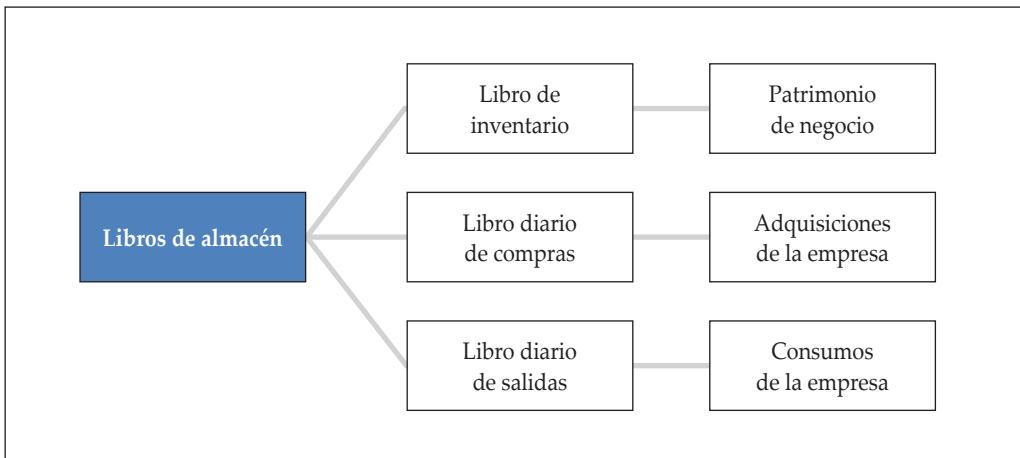
Un documento es la información en soporte físico o electrónico, cuyo objetivo es dejar constancia de las operaciones realizadas y de las personas que han intervenido. Su importancia dentro de los estándares de calidad es imprescindible, pues todo proceso que se lleve a cabo ha de quedar reflejado documentalmente de modo sistemático. Este tipo de metodología responde a un trabajo correctamente organizado, de calidad y eficiente, con el objetivo de dejar patente cualquier acción realizada.

Los registros documentales más básicos responden a libros de almacén, fichas o inventarios, pero lo más importante es su reflejo en los sistemas de información, con el objetivo de optimizar tiempos y esfuerzo del personal involucrado.

3.1. LIBROS Y FICHAS DE ALMACÉN

Una de las tareas más importantes en cuanto a la logística de administración de los almacenes es la identificación, control, manejo y gestión de la documentación específica, como los libros y fichas.

Debemos recordar que estos registros documentales son variables, por lo tanto, la importancia de este soporte reside en seguir un diseño parametrizado que establezca uniformidad, normalización y formalización en la presentación de los mismos.



Los principales libros que se emplean en la administración logística de almacenes son los siguientes:

- **Libro de inventario.** El inventario o *stock* es el conjunto de mercancías acumuladas en un almacén en espera de ser vendidas o utilizadas para un proceso de producción; por lo tanto, unifica la valoración económica del patrimonio del negocio, formado por el valor de las existencias y el del inmovilizado. El libro de inventario recoge esta información.
- **Libro diario de compras.** Recoge toda la información acerca de las adquisiciones realizadas y en él se detallan los artículos, cantidades, precios y toda la información referente a proveedores, totalizando cada uno de los albaranes. Adjuntos a este libro de compras también se establecen anexos sobre retornos, devoluciones, etc.
- **Libro diario de salidas.** Recoge todos los consumos de todos los artículos producidos en el día.

Fecha	PEPS						Saldo	
	Especie		Existencias	\$/Unidad Entrada	\$/Unidad Salida	Valores		
	Entrada	Salida				Debe	Haber	
feb-02	250		250	\$ 620.00		\$ 155,000.00	\$ -	\$ 155,000.00
feb-07	250		500	\$ 628.00		\$ 157,000.00	\$ -	\$ 312,000.00
feb-11	250		750	\$ 633.00		\$ 158,250.00	\$ -	\$ 470,250.00
feb-16		250	500	\$ 620.00	\$ -	\$ 155,000.00	\$ 315,250.00	
feb-16		250	300	\$ 628.00	\$ -	\$ 125,600.00	\$ 189,650.00	

En cuanto a las fichas de almacén, podemos enumerar:

- **Ficha de pedido.** Con ella, los responsables de cada departamento mantienen informados a los sistemas y a sus responsables de las necesidades de adquisición de productos. Uno de los objetivos clave de esta ficha es impedir las compras no autorizadas. Busca facilitar el control en la recepción de mercancías, puesto que se transforma en las ocasiones en las que no se dispone de stock en una orden de compra, lo que permite llevar un doble control. Otra de las funciones de este documento es la de concretar el nivel de stock y determinar el consumo de cada departamento.

Control de Pedidos

Referencia	Último Pedido	Recepción Prevista	Recibido	Realizar Reclamación
RF04/50	22/03/2004	23/03/2004		Reclamar
RF04/51				No
RF04/52	21/03/2004	23/03/2004	X	No
RF04/53				No
RF04/54				No
RF04/55				No

Almacen

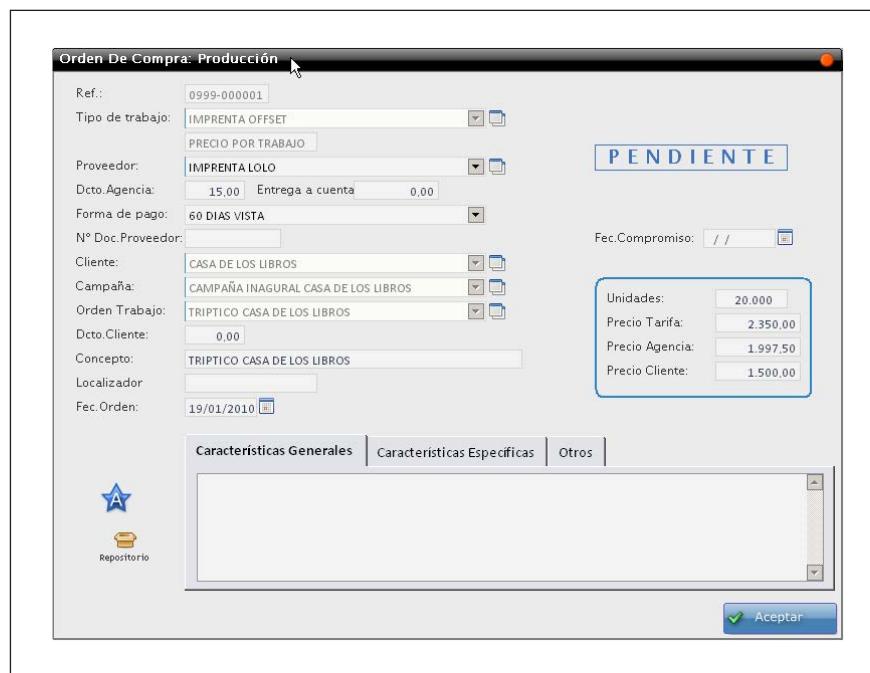
Referencia	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Stock Mínimo	Prod. en Mínimos	Realizar Pedido
RF04/50	8	100	800	10	>	
RF04/51	10	75	750	10		
RF04/52	6	120	720	5		
RF04/53	0	230	0	14	>>>	
RF04/54	7	80	560	20	>>>	Pedir
RF04/55	21	750	15.750	15		Pedir
Total			18.580			

- **Ficha de orden de compra.** Cuando se recibe la propuesta de pedido, el responsable de almacén debe valorar la necesidad real de aprovisionamiento, ya que siempre existe la posibilidad de que no sea necesario porque se disponga de cantidades suficientes en el stock de almacén. En caso contrario, para la adquisición de mercancías se utilizará la ficha de orden de compra.

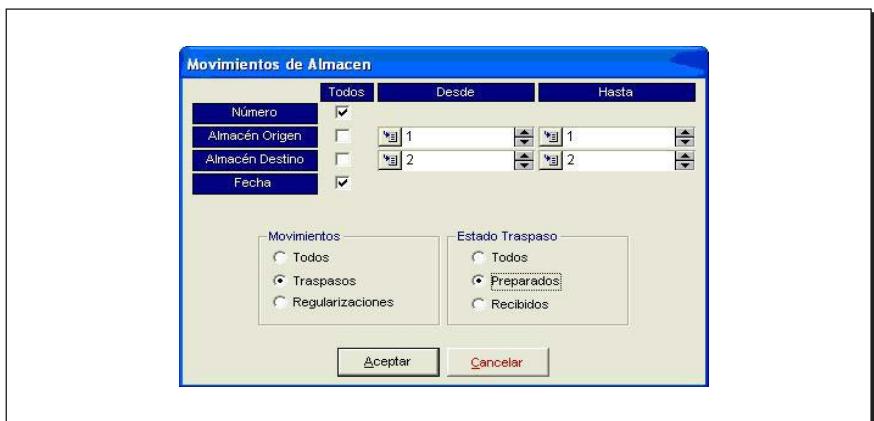
La mayoría de los sistemas informáticos de gestión de almacenes disponen de alternativas que permiten enviar al proveedor, en el momento de llegar

al «punto de pedido», una orden automática para poner en funcionamiento el aprovisionamiento.

Hay que destacar que en esta orden de pedido se incluye también el lanzamiento de la información al personal de verificación de entrada, el cual deberá constatar en la fecha indicada la entrada de dichas mercancías. Se trata, por lo tanto, de mantener una previsión en el tiempo de las futuras compras sobre stock.



- **Ficha de bajas.** Cuando se producen roturas, caducidades, obsolescencias, etc., es conveniente utilizar la llamada ficha de bajas, en la cual se reflejan los detalles de cada artículo que causa baja en el stock, su causa, cantidad, fecha y demás detalles relevantes. No olvidemos que este tipo de registro tiene especial relevancia debido a su fuerte impacto sobre costes. Esta información se gestionará sobre almacenes virtuales (caducidades y roturas), donde se podrán imputar los costes de movimiento de entrada y salida.
- **Ficha de movimiento de salida o traspaso.** Se trata de una ficha que actualiza los movimientos de mercancía entre almacenes o, directamente, si se trata de empresas con puntos de venta propios, de almacén a exposición de venta. Suele ser utilizada en las empresas de restauración.



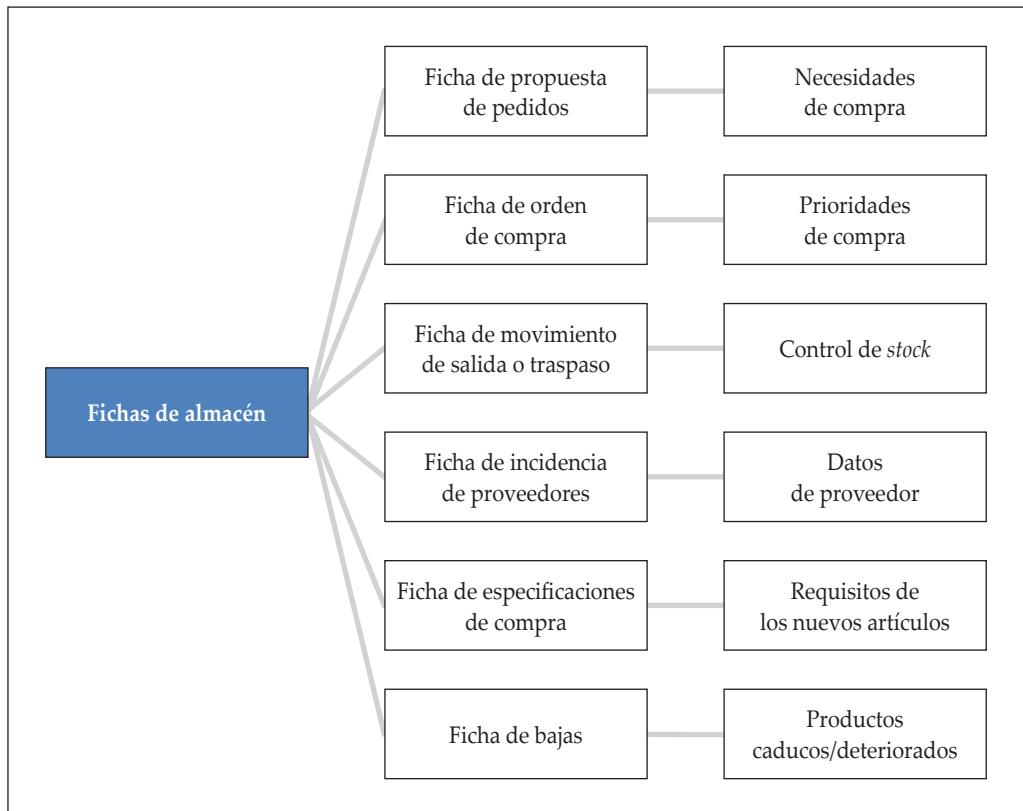
- **Ficha de incidencias de proveedores.** Como su nombre indica, en dicho documento se detallan las anomalías que presenta la mercancía a su entrada en almacén. Se deben incluir los detalles de dicha anomalía y la posible solución que debe adoptar el proveedor.

- Ficha de especificaciones de compra.** Especifica los requerimientos de cada artículo que se compra. Se trata de un documento técnico en el que se describen las características del artículo, referencias, códigos, embalajes, pesos unitarios y de entrega, presentaciones, lotes, etc. Es importante incluir las cantidades y precios de pedido mínimo y máximo de compra, así como la procedencia del proveedor.

El sistema también nos informará de las estadísticas de compra por artículo, el stock actual y la gestión realizada sobre stock.

The screenshot shows a software application for managing product specifications and procurement. The interface is in Spanish and includes the following sections:

- General Article Information:** Shows Article ID (Q3714A), Name (Impresora HP Color LaserJet 5550n), Description (Descripción: Genera documentos increíbles en color con esta impresora láser en medio formato fáciles de utilizar. Con su diseño probado, la impresora HP Color LaserJet serie 5550 cumple las características flexibles.), and Stock information.
- Catalog Tab:** Shows the catalog page for IMPRESORAS Y ESCÁNERS, specifically the IMPRESORAS LASER section. It lists categories like RAIZ and HP, and a specific item (Q3714A) under HP.
- Reference Prices Tab:** Shows the price of the printer as 2936,000 € Neto, with a 25,00% Margin, resulting in a Value of 734,000 €. It also shows the Purchase Price (PVP) as 3670,000 € and the VAT (Iva Inc.) as 4257,2000 €.
- Manufacturer Info Tab:** Shows the manufacturer name (Nombre del fabricante: HP) and reference (Referencia: Q3714A).
- Commercial Description Tab:** Shows the printer image and a detailed description: "Ref. Prop.: Ref. Prop.: Descripción: Genera documentos increíbles en color con esta impresora láser en medio formato fáciles de utilizar. Con su diseño probado, la impresora HP Color LaserJet serie 5550 cumple las características flexibles. Características principales: la impresora HP Color LaserJet serie 5550 cumple las características flexibles.".
- Pricing Options Tab:** Shows various pricing options: Fijar Precio, Heredar de Mayorista, Fijar Precio Respeto al Precio Neto, Fijar Margen, and Fijar Precio Recomendado.
- References Tab:** Shows a table of references with columns: C. Prov., Proveedor, Referencia, Ult. Precio, and Fecha. One entry is highlighted with a yellow box: "Código de Barras: 0823910030505".
- Bottom Right Annotations:** A large yellow box labeled "Referencias de cada proveedor y precios de última compra" points to the References tab. Another yellow box labeled "Código de barras del producto" points to the "Código de Barras" column in the References table.



Como documentos anexos a las operaciones internas de almacén, podemos destacar el albarán, en todas sus modalidades: de transporte, de proveedor, de entrega/salida y facturas. Todos estos documentos tienen un valor añadido sobre las gestiones de la propia mercancía (esta documentación se estudiará con detalle en la unidad 6).

4. EQUIPOS UTILIZADOS EN UN ALMACÉN

La decisión acerca de la calidad y cantidad de los equipos de manutención de un almacén debe ser un proceso en el que al menos se tengan en cuenta los desarrollos futuros del propio negocio. La valoración sobre el dimensionamiento de los almacenes nunca puede ser presente, siempre ha de contar con el desarrollo de las necesidades propias y del mercado/cliente.

Por tanto, la valoración de la decisión está marcada por los siguientes principios clave:

- El movimiento continuo es el más económico.
- La agrupación es más económica que el manejo individual.
- La estandarización reduce costes.
- La mecanización mejora la eficiencia y la eficacia.
- Siempre se ha de buscar la simplicidad.

El objetivo principal asociado a las valoraciones clave viene marcado por la aplicación de la mínima interrupción de los servicios y el máximo uso de las instalaciones (optimización).

Otros objetivos claros que se deben conseguir en la selección de los equipos de manutención son los siguientes:

- Disminuir el coste unitario de manipulación.
- Reducir el tiempo de manipulación.
- Reducir los costes generales.
- Conservar el pavimento.
- Reducir los accidentes de los trabajadores.

Antes de tomar la decisión de elegir los equipos de manutención, es necesario considerar las necesidades en las distintas áreas: movimientos horizontales, almacenes y retirada de productos de la zona de reserva, preparación de pedidos, y equipos de almacenaje.

4.1. MOVIMIENTO HORIZONTAL

Se trata de elementos de manutención de arrastre a nivel de suelo que permiten el traslado de las mercancías de un lado para otro. Nos podemos encontrar con los siguientes:

Transpaletas manuales	Transpaletas autopropulsadas
Transportan unidades de hasta 2.000 kilogramos. Solo se utilizan para transportar, no para elevar.	Son eléctricas, lo que aumenta la velocidad de las operaciones. Pueden ser utilizadas en pendientes. Se requiere personal especializado.
	
Transpaletas con conductor en plataforma	Transpaletas con volante y conductor sentado (recoge-pedidos)
Permiten un ritmo de mayor movimiento, distancias más largas y pendientes.	Mayor velocidad; requerida para largos recorridos y movimientos continuos. También se usan para arrastrar varios palés como un remolque (recoge-pedidos).
	

En cuanto a la automatización total o parcialmente de la manipulación horizontal, destacamos:

AGV (automatic guided vehicles, vehículos guiados automáticamente)	Cintas transportadoras
Son vehículos guiados mediante unas señales transmitidas por un hilo o cable enterrado. Se usan para largos recorridos y elevadas intensidades de tráfico. En este caso, la seguridad es alta sobre operarios y sobre manipulaciones, con una alta fiabilidad.	Pueden ser de gravedad o motorizadas y mover las mercancías de un nivel a otro y sobre diferentes superficies. Se pueden utilizar para la preparación de pedidos, para transportar o para alimentar otras zonas



4.2. ALMACENAJE Y RETIRADA DEL PRODUCTO DE LA ZONA DE RESERVA

Se trata de elementos de manutención destinados a la retirada, posicionamiento y ubicaciones de mercancías dentro de un entorno longitudinal y de alturas. Podemos encontrarnos los siguientes elementos:

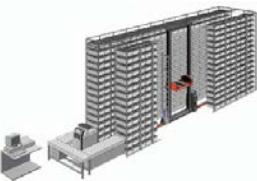
Carretilla contrapesada	Apiladores
Desarrolla el almacenaje en altura a la vez que traslada las mercancías. Tiene acceso a huecos que se encuentran a 5/6 metros de altura, y son necesarios pasillos de 3 metros para los giros.	Tienen una capacidad de carga de hasta 2.000 kilogramos y pueden acceder a alturas de hasta 6 metros. Necesitan de un ancho de pasillo de 2/2,5 metros.
	
Carretilla retráctil	Carretilla trilateral
Permiten elevar y ubicar cargas más altas y pesadas que los apiladores. Necesitan pasillos más estrechos, lo que aumenta la capacidad de almacenaje hasta un 50 %.	Poseen unas horquillas telescópicas que pueden girar 180°, lo que le permite colocar carga en tres posiciones (izquierda, derecha y frente), sin necesidad de giro. Se optimiza el ancho de pasillos para poder realizar operaciones (1,5 metros). La altura de colocación puede llegar hasta los 12,5 metros.
	
Transelevador manual o automático	
Se utiliza para actividades de recogida de pedidos, reposiciones de <i>picking</i> , etc. Se usa en almacenes de alta rotación o con máximas referencias o cargas.	
	

4.3. PREPARACIÓN DE PEDIDOS

Todos los elementos de manutención tienen como finalidad conseguir la agilidad de recogida de ítems en el menor tiempo posible y con la mejor optimización de espacios de trabajo y preparación. Podemos encontrarnos los siguientes:

Estanterías estáticas	Estanterías de flujo de cartón
Son el mejor método para empresas donde hay pocas recogidas por referencia o las unidades son pequeñas. 	Similares a las estanterías estáticas, pero con una leve inclinación que, mediante la gravedad, facilita que los productos sean abastecidos. Se usan en empresas con alta rotación de ítems por referencia. 
Carruseles horizontales	Pick to voice
Compuestos por un conjunto de módulos o cestas que se desplazan con un movimiento circular por una cadena sin fin, con el objetivo de acercar el producto al operario. Asegura el stock y minimiza los tiempos de preparación de pedido. Se usan en almacenes con muchas referencias y productos pequeños. 	El preparador responde a las órdenes de preparación de pedido mediante unas instrucciones transmitidas por el terminal central. 
Carruseles verticales o paternoster	Pick to light
Al contrario que los horizontales, realizan el giro de forma vertical. 	Sistema de preparación de pedidos que utiliza leds luminosos para designar la posición y cantidad de las unidades para el pedido. 
.../...	

.../...

Almacenaje automático y sistemas de recuperación (ASRS)	Radiofrecuencia
Sistema de filas de estanterías, en las que cada fila tiene una unidad de recuperación que se mueve horizontal/verticalmente a lo largo de la estantería de picking manipulando diferentes cargas.	<p>Se trata de la transmisión de orden de datos mediante un emisor y un receptor (PDA, escáner).</p>   

4.4. EVALUACIÓN DEL EQUIPO DE ALMACENAJE

Uno de los elementos más importantes que hay que destacar es la metodología de almacenaje, que es, sin duda, una de las aplicaciones que se deben tener en cuenta siempre y cuando no existan uniformidades de mercancías. Por lo tanto, nos podremos encontrar con la siguiente tipología de almacenaje:

- **Almacenaje a granel.**
- **Contenedores.**
- **Almacenaje en entreplantas.**
- **Paletización convencional.**
- **Paletización compacta.** Se trata de una estructura de paletización que no tiene largueros. En su lugar hay unas pequeñas alas o vigas, sobre las cuales reposan los palés.
 - *Drive-through.* Cuando la entrada y salida de los palés se realiza por lados opuestos.
 - *Drive-in.* Cuando la entrada y la salida de los palés se realiza por el mismo lado.
- **Paletización por gravedad.**
- **Paletización con estanterías móviles.** Las estanterías se deslizan por raíles, lo que permite una optimización de los espacios.

5. TICS APLICADAS A LA GESTIÓN DE ALMACENES

La importancia de la información en el control de las operaciones de almacén es la premisa que fundamenta la aplicación de las tecnologías de la información para la consecución de una eficacia logística operativa.

Las empresas, para mantener su competitividad y su posición en el mercado, se han visto abocadas a la incorporación de nuevas tecnologías en todos los campos de la gestión empresarial, desde la gestión interna hasta los ámbitos de la comunicación con el cliente.

Es evidente que la tecnología es un instrumento esencial en el almacén, pero existen variables como el espacio, la rotación o la complejidad operativa, que tienen que ser analizadas para adecuar los mejores sistemas a las necesidades reales, y así desestimar las fuertes inversiones en tecnología, que nos podrían llevar a una baja rentabilidad de los equipos.

Otro factor que no podemos pasar por alto y con gran impacto en el desarrollo operativo de almacenes es la potencial reticencia de la plantilla de la empresa a los cambios en los procesos, producida por la incorporación de nuevas tecnologías. Los trabajadores actuales deben estar preparados ante cualquier ambiente de cambio e incorporar esencialmente una formación adecuada y continua, tratándose de una herramienta esencial, capaz de motivar una actitud clara y precisa.

En el siguiente cuadro podemos ver la utilidad de los sistemas de información, así como su aplicación en la gestión de almacenes:

Utilidad de los sistemas de información	Aplicación
Controlar la gestión de ubicaciones.	Mediante sistemas de posicionamiento aleatorio o caótico que sirvan para ahorrar espacio en el almacén.
Diseñar normas de colocación de los productos en el almacén.	Aplicando criterios como complementariedad, incompatibilidad, ABC, etc. Estos programas tienen la capacidad de elegir el sitio idóneo para cada producto.
Localizar artículos dentro del almacén	De forma segura, rápida y automatizada.
Gestionar ubicaciones.	Preparación de pedidos o <i>picking</i> y reposiciones de la zona de pedidos.
	.../...

Utilidad de los sistemas de información	Aplicación
<i>....</i>	
Establecer criterios de salidas para las mercancías.	Aplicando cualquiera de los métodos analizados anteriormente: FIFO, LIFO, FEFO, etc.
Elaborar las listas de <i>picking</i> .	Aplicar las variables necesarias para que los recorridos de los preparadores sean lo más cortos posible.
Distribuir los pedidos.	Entre los distintos preparadores de pedidos.
Gestionar bases de datos.	Se puede disponer de información actualizada sobre los artículos almacenados, unidades, pesos, unidades de carga, ubicación, zonas del almacén, medios mecánicos, etc.

5.1. APPLICACIONES ESPECÍFICAS EN LA GESTIÓN DE ALMACENES

Dentro de las aplicaciones informáticas específicas en la gestión de almacenes cabe destacar el sistema de gestión de almacenes (SGA). Su principal objetivo es controlar los movimientos, acciones y almacenamiento de mercancías en almacén.

Este tipo de sistemas se apoyan y dan cobertura a los sistemas de identificación automática de captura de datos (auto-ID), como pueden ser los escáneres de códigos de barras, las PDA, los sistemas de radiofrecuencia o, incluso, la identificación por radiofrecuencia o RFID, para controlar de manera más eficiente el flujo de mercancías.

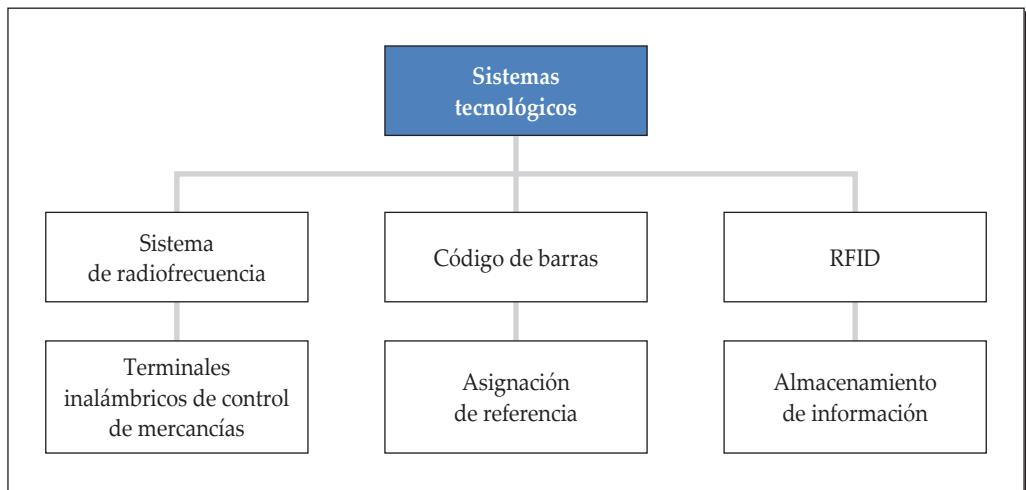
El objetivo de un SGA es proporcionar un conjunto de procedimientos informáticos para gestionar la recepción de las acciones y operaciones en un almacén, el modelo y gestión de la representación lógica de las instalaciones de almacenamiento físicos (por ejemplo, estanterías), la gestión de las existencias en la instalación y permitir un vínculo sin fisuras para ordenar el movimiento de flujos y la gestión de la logística, con el fin de recoger, empaquetar y enviar el producto fuera de las instalaciones de manera fiable.

El SGA puede ser un sistema o *software* independiente o puede ser una parte o un módulo del *enterprise resource planning* (ERP) o sistema de planificación de recursos empresariales. En su forma más simple, el SGA de datos realiza un seguimiento de los productos durante el proceso de producción y actúa como un intérprete y un búfer de mensajes entre los existentes sistemas ERP y SGA.

El almacenamiento de palés, la carga y la descarga también están cubiertos por la gestión de almacenes. La gestión del almacén forma parte de la cadena de suministro y de la gestión de la demanda. El diseño de almacenes y el diseño de procesos en el almacén (*picking*, por ejemplo) es también parte de la gestión de almacenes.

Hoy en día, los sistemas SGA pueden ser independientes o parte de una ERP y pueden incluir una tecnología compleja, como la identificación por radiofrecuencia RFID y el reconocimiento de voz.

5.2. SISTEMAS TECNOLÓGICOS PARA LAS GESTIONES DE UBICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE MERCANCÍAS DENTRO DE UN ALMACÉN



- **Sistemas de radiofrecuencia.** Los terminales de radiofrecuencia son dispositivos guiados, la información no reside en ellos, sino que la información y las órdenes que dan se alojan en un servidor u ordenador central, llamado *host*. Este *host* manda las órdenes a los terminales mediante las antenas que hay colocadas por todo el almacén. De esta forma, puede haber varios terminales de radiofrecuencia trabajando sobre el mismo pedido, es decir, varios preparadores sobre un pedido con información *on line*.

Todos los terminales van transmitiendo archivos al *host* u ordenador central, en el que la información se va actualizando, y en función de esta, el

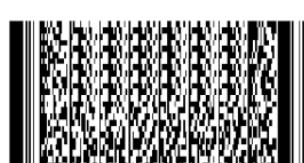
host envía un nuevo archivo al terminal con la siguiente operación que haya que realizar, o con un simple mensaje al operario.

Cuando la comunicación por radiofrecuencia es en directo, se llama proceso *on line* o en vivo; en caso contrario, el proceso se llama en *batch* o por lotes. Ambos sistemas de trabajo son perfectamente útiles. Mientras el *batch* permite al usuario trabajar preparando pedidos, almacenando y, cada cierto tiempo, volcar la información en el *host*, en el trabajo *on line* todo lo que está ocurriendo se visualiza en el mismo momento.

- **Código de barras.** Se trata de un estándar de codificación internacional de la mercancía que ofrece la posibilidad de maximizar el control del inventario, movimientos y operaciones del almacén y mejorar los flujos físicos y los flujos de información.

Las ventajas de la utilización del código de barras es que se trata de una codificación común para todos los agentes de la cadena de suministro, sea cual sea su país de origen; su captura de datos es eficaz y rápida; mejora los niveles de servicio, debido a la reducción de errores; tiene la posibilidad de automatizar procesos y, con ellos, es posible la gestión de todos los productos de un almacén.

Existen tres niveles importantes de códigos de barras: el EAN 128, sistema de identificación por código de barras que se utiliza en la cadena de suministro, diseñado principalmente para realizar dos funciones básicas: añadir características a un código EAN 13 (a nivel unidad) o EAN 14 (a nivel caja).

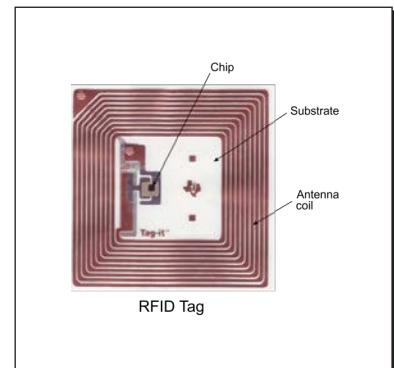


- **RFID.** Se trata de un sistema que viene a sustituir a los códigos de barras y como tal supone una revolución de dimensión incluso mayor que la que supuso en su momento la introducción de los ahora habituales códigos de barras. Un RFID o *tag* es un chip electrónico en el que se almacena información y con el que se pueden también intercambiar datos mediante un sistema de antenas.

Las diferencias básicas de RFID con los códigos de barras es su mayor capacidad de almacenamiento de información y su mayor facilidad de lectura. Esta se hace sin tener una visión directa del *tag* (etiqueta que sustituye al código de barras convencional), lo que permite, por ejemplo, leer el contenido de un palé pasándolo simplemente cerca de un elemento lector, sin necesidad de desconsolidarlo.

La tecnología RFID se compone de dos elementos básicos: el *tag* y el lector. El *tag* es una etiqueta que se adhiere a cajas o palés, con la finalidad de poder ser identificados. Está compuesto por un chip y una antena. En el chip residen los diferentes módulos encargados de almacenar datos, gestionar las comunicaciones y controlar los procesos implicados. Tiene como misión la de responder al ser preguntado (leído). El lector es el elemento encargado de preguntar al *tag* acerca de la información que este contiene. Está compuesto por una unidad de control, una unidad de radiofrecuencia encargada de las comunicaciones con el *tag* (incluidas antenas) y uno o varios módulos que le permitan la comunicación con autómatas, ordenadores o cualquier otro elemento que pueda recabar la información por este obtenida.

Cuando el *tag* adherido al paquete entra dentro del radio de acción del lector RFID, utiliza la energía que este emite para activarse e inicia una comunicación con el mismo. El lector le pide al *tag* que le devuelva el identificador que lleva grabado en su electrónica y, una vez obtenido este identificador, utiliza esa información en la manera en la que ha sido configurado para hacerlo.





CONCEPTOS BÁSICOS

- **Almacén.** Dentro de la cadena de suministro, existen elementos esenciales para la correcta gestión de todos los flujos operativos y de información. El almacén y su correcta gestión significan un entramado clave para la consecución de los objetivos globales, con lo que se asegura la reducción de costes de la empresa y la optimización de los rendimientos operativos.
- **Dimensionamiento.** El correcto dimensionamiento de un almacén estará definido por las características de los productos, el volumen de los movimientos y las distancias internas que se deben recorrer.
- **SGA.** Todo flujo de materiales debe ir en paralelo al flujo de información basado en la aplicación de las TIC, con un sistema de gestión de almacenes (SGA), capaz de controlar los movimientos, las acciones y el almacenamiento de las mercancías, pero siempre teniendo en cuenta los principios básicos del flujo de materiales, fundamentado en la búsqueda del mínimo número de movimientos, la menor distancia que recorrer, el menor espacio requerido, el menor tiempo utilizado en las operaciones, la eliminación de acciones o movimientos innecesarios, buscando la posibilidad de agrupaciones de mercancías y la tendencia al equilibrio entre procesos, delimitando sobredimensionamientos en algunos de ellos.
- **Optimización.** Para conseguir una reducción en los costes de manipulación y maximizar y concentrar los recursos utilizados, podemos optar por los criterios de entrada y salida de mercancías tales como los denominados FIFO, LIFO, FEFO, o la aplicación del 80-20 (ley de Pareto) o el sistema ABC.
- **Equipos de manutención.** Deben estar dimensionados según el volumen de la tenencia y manipulación de mercancías, con unos objetivos claros sobre la disminución del coste unitario de manipulación, así como la reducción de los tiempos, y teniendo en cuenta, sobre todo, la prevención y reducción de los accidentes de trabajo.



ACTIVIDADES DE AUTOCOMPROBACIÓN

Enunciado 1

Hemos decidido planificar nuestra actividad comercializadora dentro del ámbito nacional, ya que inicialmente nuestros clientes y proveedores se encuentran dentro de la península ibérica.

¿Cuáles son las premisas y objetivos más importantes a la hora de planificar la localización?

- a) Se deben planificar aspectos tan importantes como la rentabilidad del lugar o la calidad de ambiente.
- b) Los aspectos más importantes que se deberían planificar serían los relacionados con nuestros futuros clientes y proveedores, así como los costes asociados y el nivel de servicio de la zona.
- c) Tenemos que tener siempre presentes los costes de obra y la cercanía a nuestra competencia.
- d) En una correcta planificación de localización solo deben influir las materias que se van a almacenar.

Enunciado 2

Nuestro almacén tiene 2.000 referencias destinadas al aprovisionamiento de nuestros clientes finales; para ello, se ha dispuesto la clasificación de las mismas, bajo los conceptos de rotación y valor de las mercancías, por lo que se han establecido los criterios de almacenamiento para entradas y salidas de Pareto y ABC.

¿En qué consisten estos criterios?

- a) Ambas hacen referencia a la distribución de las mercancías según su valor; así, la ley de Pareto tiene la relación del 50-50 %, y el sistema ABC, 60-80 %, 30-40 % y 5-12 %.
- b) El sistema ABC está basado en la cantidad de referencias almacenadas, mientras que la ley de Pareto solo contempla la rotación de mercancías.

- c) La ley de Pareto y el sistema ABC basan su distribución en el valor de las mercancías en una relación de 80-20% para Pareto, y de 60-80%, 30-40% y 5-12% para el sistema ABC.
- d) Ambos criterios definen su almacenamiento con base en la periodicidad de las entradas de mercancía.

Enunciado 3

A la hora de diseñar un almacén, ¿qué diferentes tipos de *layout* nos podemos encontrar y en qué se basan?:

- a) Los tipos de almacén se basan en el criterio de rotación, ya sea alta o baja, y existen tres tipos, en forma de I, L y U.
- b) El criterio para diseñar un almacén está basado en los flujos de mercancías, así como la disposición de las zonas externas, y existen cuatro tipos, en forma de I, L, U y T.
- c) El criterio de *layout* de un almacén se basa en los costes de mercancía, así como su valor dentro del almacén, y existen cuatro tipos, en forma de U, T, I y L.
- d) El *layout* de almacén atiende a los criterios de los clientes, ya que se realizará en función de las necesidades de los mismos y pueden ser de cualquier tipo.

Enunciado 4

La importancia en la realización de los pedidos es reflejo de una buena estructura organizativa de cara al cliente, ya que los tiempos de respuesta son esenciales para una correcta imagen corporativa, pero ¿cuáles son los factores de los tiempos de recogida de los pedidos?:

- a) El tiempo básico, el tiempo de recorrido, el tiempo auxiliar y el tiempo de entrega.
- b) El tiempo de recorrido, el tiempo auxiliar, el tiempo de entrega y el tiempo de retorno o logística inversa.
- c) El tiempo básico, el tiempo de recogida y el tiempo de entrega final.
- d) El tiempo básico, el tiempo de recorrido, el tiempo de recogida y el tiempo auxiliar.

Enunciado 5

Para una correcta trazabilidad de las mercancías en el interior de un almacén se aplica una variedad de sistemas tecnológicos que mantienen un alto control sobre las mismas, con el objetivo de alcanzar un máximo de precisión entre los flujos físico y de información, pero ¿cuáles son estos sistemas tecnológicos?:

- a) Existen tres tipos de control dentro del almacén para completar la trazabilidad que se busca mediante la tecnología: son los sistemas de radiofrecuencia, los códigos de barras y los sistemas RFID.
- b) Dentro de un almacén, el control tecnológico sobre las mercancías se aplica sobre el albarán, y se realiza solo a la entrada y salida de mercancías en el código de barras.
- c) Para un correcto control de las mercancías en los almacenes solo es necesario aplicar la tecnología de radiofrecuencia, ya que así sabremos en todo momento dónde se encuentran las mercancías.
- d) Existen infinidad de sistemas tecnológicos de control de mercancías dentro de un almacén, tales como el GPS, el GPRS y el wifi.

Solución 1

La localización del almacén central deberá contemplar quiénes son nuestros clientes y los costes que supone, tanto en relación con el servicio al cliente como los asociados al aprovisionamiento por parte de los proveedores. Igualmente dependerá de factores como el nivel de servicio de la propia zona (accesos, planificación urbanística, rentabilidad del terreno, sector o sectores que actúan en la zona, etc.).

Solución 2

c).

La ley de Pareto consiste en que el 20 % de los artículos de un almacén representa el 80 % del valor total de las existencias; por lo tanto, si se tiene controlado este porcentaje estará cubierta la gestión en la mayoría de la riqueza de un almacén.

Sin embargo, el sistema ABC se trata de una variante de la ley de Pareto en la cual se establecen tres grupos de proporciones: el grupo A, compuesto por los artículos que suponen el mayor porcentaje de inversión total, entre el 60-80 %, representados por el 5-20 % del total de las unidades almacenadas; el grupo B, que representa el 30-40 % del valor del stock y supone entre el 20-40 % de las mercancías, y el grupo C, que supone el 5-12 % del valor de las mercancías y supone el 50-60 % de las mercancías.

Solución 3

b).

Existen cuatro tipos estándar de tipología de almacén basados en los flujos de mercancías, y siempre adaptándose a la zona exterior; así pues, podemos encontrarnos almacenes en forma de I, en los que el recorrido de las mercancías desde su entrada a su salida es lineal; en forma de L, en los que la entrada de mercancías está en la parte contigua de la salida; en forma de U, en los que las mercancías salen y entran por un mismo muelle o en muelles separados pero en la misma cara de almacén; y en forma de T, que es una variante del tipo I, por encontrarse la salida y la entrada de mercancías en las partes opuestas, y donde sin embargo el flujo interno de mercancías se realiza en forma de U.

Solución 4

d).

El tiempo de recogida de pedidos se compone de cuatro factores:

- Tiempo básico. Empleado en la preparación de medios de manutención, auxiliares y documentación necesaria.
- Tiempo de recorrido. Empleado en los movimientos de traslación, elevación, descenso, paro, etc. Se trata del tiempo con más peso dentro de todo el proceso de preparación y en el que las empresas acostumbran a optimizar costes.
- Tiempo de recogida. El de coger, sacar y colocar.
- Tiempo auxiliar. El de contar, pesar, escribir, buscar, etc.

Solución 5

a).

Existen tres sistemas tecnológicos fundamentales para el control de las mercancías una vez que entran en almacén y que se aplican en todas las fases existentes hasta su salida al cliente final.

- Sistemas de radiofrecuencia. Son dispositivos guiados cuya información no reside en ellos, sino que la información y las órdenes que dan se alojan en un servidor u ordenador central.
- Código de barras. Quizá el más utilizado en los almacenes. Se trata de un estándar de codificación internacional de la mercancía que ofrece la posibilidad de maximizar el control del inventario, los movimientos y las operaciones del almacén y mejorar los flujos físicos y los flujos de información.
- RFID. El más novedoso. Es un sistema que sustituirá a los códigos de barras y como tal supone una revolución de dimensión incluso mayor que la que supuso en su momento la introducción de los ahora habituales códigos de barras.



ACTIVIDADES DE REPASO

1. ¿Sabría explicar cuáles son las diferencias, las funcionalidades y la conexión entre almacén centralizado, local y regional?
2. ¿En qué se basan los métodos de gráfico de Weber y centro de gravedad?



EJERCICIOS VOLUNTARIOS

1. Entre en la siguiente dirección: <https://www.youtube.com/watch?v=T99Izrlpl0>, «¿Cómo funciona el almacenaje compacto con Pallet Shuttle de Mecalux?». Después de ver el vídeo, opine y saque conclusiones.
2. Ponga en práctica los conceptos adquiridos sobre el flujo de mercancías y de información dentro de un almacén e imagine dónde y de qué manera se aplican a la cocina de su casa [entradas, salidas, ubicaciones, preparaciones de pedidos (comidas), etc.].



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básica

«Gestión de almacenes». Madrid: Formación CEL, 2014.

Cuatrecasas Arbós, L. *Organización de la producción y la dirección*. Madrid: Díaz de Santos, 2012.

Pérez Rivera, J. M. *Optimización de la cadena logística. Gestión de la cadena logística y flujo de información*. Cursoforum, IFI, 2012.

En la red

Formación CEL. Disponible en <http://www.cel-logistica.org/>.

Mecalux. Disponible en <https://www.mecalux.es>.

Revista *Énfasis*: <http://www.logisticamx.enfasis.com/>.

Fuentes de las imágenes

Todas las figuras de esta unidad son de elaboración propia excepto las siguientes. Se indica fuente y número de página:

[logispyme.wordpress.com](#) (pág. 30).

Mecalux (pág. 19; Transelevador manual o automático, pág. 39, y Estanterías estáticas, pág. 40).

[Wikipedia/almacen.co](#) (Estanterías de flujo de cartón, pág. 40).

[Wikipedia/Amazon](#) (pág. 4).

[Wikipedia/Dexion](#) (Carruseles verticales o *paternoster*, pág. 40).

[Wikipedia/eurekapub](#) (Diseño en I, pág. 7).

[Wikipedia/infomipyme](#) (Diseño en L, pág. 7).

[Wikipedia/ing.ulsa](#) [Almacenaje automático y sistemas de recuperación (ASRS), pág. 41].

[Wikipedia/Ingeniería online](#) (Diseño en U, pág. 6).

[Wikipedia/Logisticaintegraluaolsem15](#) (pág. 12).

[Wikipedia/mmci-systems](#) (*Pick to voice*, pág. 40).

[Wikipedia/Sites](#) (Diseño en T, pág. 6).

[Wikipedia/whichawarehouse](#) (*Pick to light*, pág. 40).

[Wikipedia/wordpress](#) (Carruseles horizontales, pág. 40).

