



Gestión de pedidos y stock





ISBN: 978-84-369-5435-7

Nipo: 030-12-368-0

Autoría:

José Rubio Ferrer

Susana Villarroel Valdemoro

Coordinación pedagógica:

Paula Greciet Paredes

María Folgueira Hernández

Edición y maquetación:

María Folgueira Hernández

Diseño gráfico de portada:

María Guija Medina

Agradecimientos por colaboración en cesión de imágenes a ET Systems y al Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado (INTEF).



ISBN: 978-84-369-5435-7

Nipo: 030-12-368-0

Autoría:

José Rubio Ferrer

Susana Villarroel Valdemoro

Coordinación pedagógica:

Paula Greciet Paredes

María Folgueira Hernández

Edición y maquetación:

María Folgueira Hernández

Diseño gráfico de portada:

María Guija Medina

Agradecimientos por colaboración en cesión de imágenes a ET Systems y al Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado (INTEF).

UA 1: GESTIÓN DE ALMACÉN	5
Fundamentos de la gestión de almacenes.	
Configuración del almacén.	
Tipos de carga y almacenamiento.	
Equipos para manipulación y almacenamiento.	
UA 2: GESTIÓN DE STOCKS	39
Stocks.	
Indicadores de la gestión de stock.	
UA 3: GESTIÓN Y PREPARACIÓN DE PEDIDOS	95
La preparación de pedidos o picking.	
Elementos organizativos del picking.	
Modelos de picking.	
Preparación de pedidos: sistemas de manutención y tecnologías.	
Última preparación de pedidos.	
Operaciones de carga y descarga de camión.	
Recepción y tratamiento de pedidos.	
UA 4: GESTIÓN Y PREPARACIÓN DE INVENTARIOS	95
Administración de inventarios.	
Métodos de valoración de inventarios.	
Oportunidades de reducción de costes logísticos en los sistemas de gestión de almacenes.	
UA 5: APLICACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS DE GESTIÓN DEL ALMACÉN	95
Sistema de Gestión de Almacenes (SGA).	
Sistemas automáticos de preparación.	
Sistemas de identificación automáticos.	
El código GS1-128.	

Objetivos generales

- ✓ Explicar qué es un almacén, la importancia de una gestión eficaz, los criterios necesarios para el correcto diseño de un almacén y la importancia de este como parte de la red logística.
- ✓ Asumir la importancia que supone una eficiente gestión del stock y lo que representa para la competitividad de la empresa. Establecer sistemas de gestión de inventarios para atender las necesidades de los clientes y reducir costes de existencias.
- ✓ Conocer los diferentes sistemas de preparación de pedidos en función del tipo de almacén y de los productos, así como su incidencia en la productividad. Comprender el proceso de la mercancía desde que se recibe en el almacén hasta su expedición.
- ✓ Aplicar diferentes modelos de administración de inventarios y facilitar las distintas herramientas para controlar, gestionar y emitir órdenes de pedidos de acuerdo al stock y a las necesidades de los clientes y de la producción, minimizando el costo del stock.
- ✓ Diferenciar un sistema de gestión de almacenes de otros sistemas de la cadena logística, comprender los distintos tipos de sistemas de identificación automática de la mercancía y describir los sistemas de preparación de pedidos.

Unidad de Aprendizaje 1

GESTIÓN DE ALMACÉN

1.	Fundamentos de la gestión de almacenes.....	9
1.1.	Funciones y objetivos de los almacenes.....	11
1.2.	El proceso de almacenamiento	12
2.	Configuración del almacén.....	13
2.1.	Ubicación de los almacenes.....	13
2.1.1.	Método gráfico de Weber.....	16
2.1.2.	Método del centro de gravedad.....	16
2.2.	Tamaño del almacén.....	16
2.3.	Diseño del almacén.....	18
2.3.1.	El lay-out.....	18
2.4.	Zonas del almacén.....	20
2.5.	Los flujos de materiales.....	22
2.5.1.	Flujos en forma de U.....	22
2.5.2.	Flujos en línea recta.....	23
2.5.3.	Flujos en forma de T.....	24
2.6.	Clasificación de los almacenes.....	24
2.6.1.	Según su relación con el flujo de producción.....	24
2.6.2.	Según su ubicación.....	26
2.6.3.	Según el material a almacenar.....	26
2.6.4.	Según su localización.....	27
2.6.5.	Según su función logística.....	27
2.7.	Sistemas de almacenamiento.....	30
2.7.1.	Almacén caótico.....	30
2.7.2.	Almacén organizado.....	30

Unidad de Aprendizaje 1

3. Tipos de carga y almacenamiento.....	31
3.1. Tipos de cargas.....	31
3.1.1. Según el volumen.....	31
3.1.2. Según el peso.....	33
3.1.3. Según la forma de apilarlas.....	33
3.1.4. Según el lote.....	33
3.1.5. según la fragilidad.....	34
4. Equipos para manipulación y almacenamiento.....	34
4.1. Equipos de almacenamiento estático.....	34
4.2. Equipos de almacenamiento dinámico.....	35
Recuerda.....	38

Objetivos

La Unidad de Aprendizaje 1 tiene como objetivo que los alumnos sean capaces de:

- ✓ Explicar qué es un almacén.
- ✓ Comprender la gestión de un almacén.
- ✓ Identificar los criterios para diseñar un almacén.
- ✓ Diferenciar las zonas de un almacén.
- ✓ Exponer la relación y la importancia del almacén en la red logística.
- ✓ Distinguir los flujos de materiales dentro del almacén.
- ✓ Diferenciar los principales sistemas de almacenamiento.
- ✓ Clasificar los tipos de carga.
- ✓ Identificar los equipos que se utilizan en un almacén.

Introducción

La razón de ser de todo almacén radica en el hecho de que el ser humano debe guardar aquello que produce, para consumirlo poco a poco o conforme a sus necesidades. El hombre produce bienes en un lugar determinado y en un tiempo determinado, pero necesita consumirlos con regularidad.



La existencia de un almacén se fundamenta por la imposibilidad de eliminar el tiempo que transcurre entre la fabricación para el consumo de un producto y el acto en sí mismo del consumo, ya sea porque no se puede ajustar la oferta a la demanda, o por las propias características del bien (perecederos, inflamables...)

También existen razones que son puramente económicas y que dan sentido a los almacenes: Puede ser más provechoso para la empresa comprar en grandes cantidades y así reducir el precio del producto, a pesar de que se necesite mayor espacio para su almacenamiento.

“Denme un empleado de almacén con una meta y les daré un hombre que hará historia. Denme un hombre sin metas y les daré un empleado de almacén”.

J. C. Penney. 1875 –1971. Empresario estadounidense.

1. Fundamentos de la gestión de almacén

1.1 Definición y principios de la gestión de almacén

La gestión de almacenes está alcanzando una importancia cada vez más notable en los resultados de las empresas y en su competitividad. Algunos de los factores son:

- El aumento de las exigencias de servicio por parte del cliente;
- El incremento de los costes logísticos sobre el total de costes empresariales;
- El coste de espacio de almacén.

¿Cuál es su relación con la logística?



La gestión de almacenes e inventarios adquieren una enorme importancia dentro de la red logística, al comportar decisiones clave que determinan en gran medida la estructura de los costes. La reducción de estos costes en el almacenamiento, produce reducciones en el coste final del bien, redundando en beneficios para la empresa y para los clientes.



La logística es la función de controlar los transportes y los almacenamientos de los materiales necesarios para una empresa: materias primas, stocks y productos terminados.

Dentro del proceso logístico, la gestión de almacenes se encuentra entre la gestión de existencias y la gestión de pedidos y distribución. Como consecuencia de la evolución de la logística, se ha producido cierto solapamiento de funciones y responsabilidades, sobre todo entre la gestión de inventarios y la gestión de almacenes.

La responsabilidad de los almacenes comienza en la recepción de los productos en las instalaciones, y se extiende al mantenimiento de estos en las condiciones óptimas que aseguren su procesamiento, transporte o consumo.



Almacén: Es un área física que cumple determinados requisitos y que, organizada de manera lógica y sistemática, se destina a la recepción, aceptación, custodia, conservación y distribución o de los bienes que van a emplearse para la producción o el servicio.



La gestión de almacenes es el proceso de la función logística que se encarga de la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén de cualquier material, ya sea materias primas, productos semi-elaborados o productos terminados, además del tratamiento e información de los datos generados.

La función de la gestión de almacenes termina cuando los elementos almacenados pasan a ser *pedido*. Desde este momento, la responsabilidad pasa al proceso de **gestión de pedidos y distribución**.

Las técnicas de gestión de almacenes también se aplican a cualquier elemento físico que forme parte de la organización, no solo aquellos que forman parte del negocio sino también a cualquier documentación generada.

¿Cuáles son los beneficios de una gestión de almacenes correcta?



- Reduce los costes de almacén
- Mejora el servicio al cliente mediante la aceleración del proceso de gestión de pedidos.
- Optimiza las operaciones de almacén, suministrando datos de inventario cabales y transparentes que reducen las tareas administrativas.
- Permite optimizar la distribución del almacén y la utilización del espacio.

¿Es lo mismo la Gestión de almacén y la Gestión de inventarios?

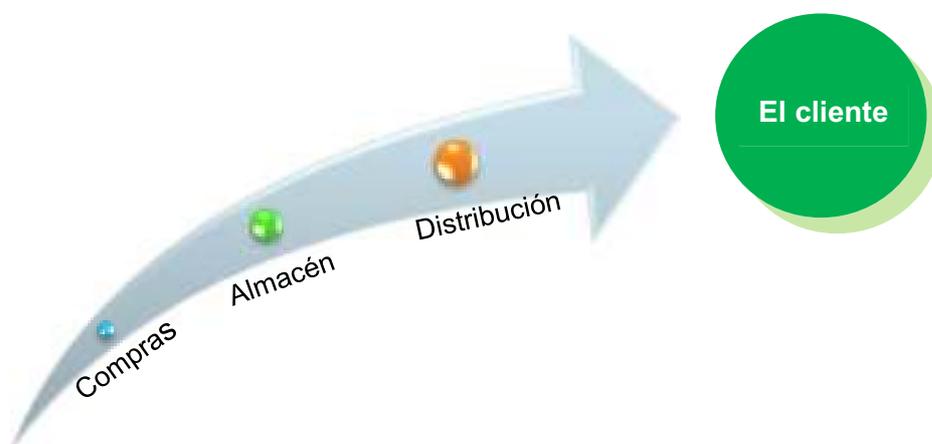


No; es importante distinguir entre los conceptos de Gestión de Almacén y Gestión de Inventarios, que indican, respectivamente:



1.2 Funciones y objetivos de los almacenes

El almacén forma parte del proceso distributivo, pues es el último eslabón en la cadena de suministros de los productos a los clientes, conectando el departamento de compras con el departamento de distribución física.



Es importante destacar que una de las características principales de los almacenes es que **no añaden valor de forma directa a los materiales** con los que opera, pues su función es la de manipularlos de forma adecuada y conservarlos en las condiciones óptimas.



Manipulación son todas las operaciones de movimiento y de expedición de mercancías.

Las manipulaciones que se efectúan en el almacén no implican ninguna transformación del producto, y añaden un coste añadido sin incrementar sustancialmente el valor añadido. Aún así, la existencia de los almacenes es primordial como soporte de la función logística y demuestra la necesidad de llevar a cabo una gestión de almacenes en toda su extensión.

Las funciones y objetivos de los almacenes pueden resumirse en la siguiente tabla:

FUNCIONES	OBJETIVOS
Protección de los productos almacenados contra incendios, robos y deterioros.	Realizar las entregas con rapidez.
Controlar el acceso de las personas autorizadas al acceso de los elementos almacenados.	Fiabilidad.
Control exhaustivo de las existencias en todo momento.	Reducir costes.
Informar de manera precisa y constante al departamento de compras del nivel de existencias.	Maximizar el volumen disponible de almacenaje.
Recepción e identificación de la mercancía.	Minimizar las operaciones de manipulación y transporte.
Controlar la salida de artículos.	
Marcar y ubicar la mercancía para facilitar su accesibilidad.	

1.3 El proceso de almacenamiento

El almacenamiento es un proceso técnico del abastecimiento y sus actividades están referidas a:

1. Ubicación de bienes;
2. Custodia de los bienes;
3. Control de los bienes.

Todo ello para asegurar sus condiciones óptimas, evitar una utilización no autorizada y facilitar su traslado a los usuarios que los requieren.

El proceso de almacenamiento consta de las siguientes **fases**:



a) **Recepción:** a partir del momento en que los bienes han llegado a las instalaciones del almacén; termina con la ubicación de los mismos en la zona de tránsito y su puesta a punto para efectuar la verificación y control de calidad.



b) **Verificación y Control de Calidad:** consiste en revisar cuantitativa y cualitativamente los bienes recibidos, para determinar que estén de acuerdo con las especificaciones técnicas solicitadas y que las cantidades remitidas coinciden con las requeridas.



c) **Aceptación:** acción de aceptar o rechazar el ingreso de un bien entregado por un proveedor, en función del resultado del proceso de verificación y control de calidad realizado previamente. No se puede aceptar un bien que no cumpla con las características físicas, químicas, funcionales o administrativas especificadas en su orden de compra.



d) **Internamiento:** comprende las actividades que sirven para ubicar físicamente los bienes en los lugares previamente asignados.



e) **Registro y control:** es la actividad que consiste en registrar los datos referentes a los movimientos de almacén para efectuar las acciones de control sobre su custodia y operación.



f) **Custodia y mantenimiento:** tiene la finalidad de conservar los bienes almacenados con las mismas características físicas, químicas, funcionales o administrativas en que fueron recibidos, así como efectuar su limpieza y mantenimiento.

2. Configuración del almacén

2.1 Ubicación de los almacenes

Las primeras actividades en el diseño de un almacén se orientan a seleccionar el lugar donde éste se va a ubicar. La **situación de un almacén dentro de una red logística** constituye una de las decisiones clave, porque va a condicionar de forma trascendental la relación coste/servicio del sistema logístico global.

Si el sistema logístico puede ser considerado como una red a través de la cual circulan mercancías e informaciones, **los almacenes son los nodos de la red**, donde los productos se detienen temporalmente. El problema que se plantea es la determinación de la cantidad de nodos, su tamaño y su posición en esa red logística.

La localización de un almacén pasa por dos etapas:

1. Localización de la zona general. La decisión deberá considerar los costes implicados y los niveles de servicio al cliente.



Un almacén cercano al cliente, tendrá costes de distribución menores y aumentará el nivel de servicio al cliente y por tanto, su satisfacción.



2. Selección de un punto concreto dentro de la zona general elegida anteriormente. Esta decisión se basará en los estudios de las características particulares y diferenciales de los posibles puntos dentro de esa zona.



Un polígono industrial cercano a la ciudad y bien comunicado, respecto a un polígono lejano, mal comunicado e inseguro.

¿Cómo puedo seleccionar la zona?



Efectivamente, esta primera etapa puede llegar a ser un problema de compleja solución, si se considera la gran cantidad de combinaciones posibles; antes se resolvía forma intuitiva y experimental pero ahora **existen técnicas** que simulan los resultados de las diferentes hipótesis.

Para ubicar en almacén en la red logística se utilizan frecuentemente dos modelos:

2.1.1. Método gráfico de Weber

Este método 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 más importante para la ubicación de un nodo en la red es el coste de transporte.

Este método considera:

- La demanda de los productos;
- La situación de puntos origen/destino;
- El precio del transporte.

2.1.2. Método del centro de gravedad.

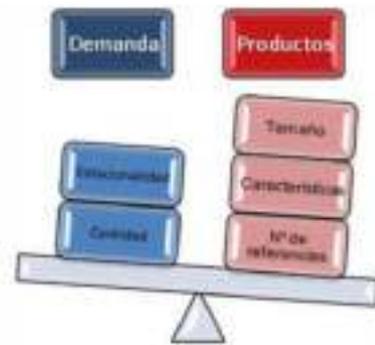
El método de Weber considera los costes de transporte pero no el volumen de la demanda. El método del centro de gravedad se basa en la consideración de que la mejor situación de un almacén es el centro de gravedad de la demanda por los costes del transporte.

2.2 Tamaño del almacén

La relación coste-servicio del sistema logístico global viene determinado fundamentalmente por una decisión estratégica: la localización de los recursos e instalaciones dentro de la red logística. Esta decisión implica determinar el **número, la localización y el tamaño del almacén** por el que debe circular el flujo de mercancías.

La dimensión del almacén debe corresponder principalmente a los productos a almacenar y a la demanda; pero además es necesario tener en cuenta otros factores:

- Niveles de servicio al cliente;
- Sistemas de manipulación y almacenaje necesarios;
- Tiempos de producción;
- Economías de escala;
- Requisitos de pasillos;
- Oficinas necesarias.



REC1_almacenaje y relación con productos

La capacidad de un almacén se expresa en m^2 o en m^3 . La mejor opción es la que hace referencia al volumen (m^3), ya que la altura del almacén es fundamental para aprovechar al máximo su capacidad de almacenaje.

¿Qué pasa si hay un error al calcular el tamaño del almacén?



Un error en el cálculo de la dimensión del almacén supone principalmente, un incremento sustancial de los costes de operación, por la falta de espacio, o una inversión mayor que la necesaria.

2.3 Diseño del almacén

Cada almacén es diferente, así que no existe un diseño único. En función de las necesidades de la organización, se opta por el que consiga optimizar mejor el flujo de materiales de una manera eficiente y efectiva.

Un factor a considerar en el diseño del almacén es el recorrido que hay que seguir para recoger los artículos en los lugares en los que están almacenados. Este factor es el que más condiciona los costes de manipulación. La clasificación ABC es una herramienta muy eficaz para resolver los problemas de ubicación de la mercancía, reduciendo los recorridos de las mercancías.



Algunos aspectos esenciales para el diseño del almacén son:

- Que el almacén tenga una sola planta.
- Eliminar barreras arquitectónicas.
- Buena ventilación.
- Adecuada seguridad, higiene e instalación contra incendios
- Suelos resistentes para soportar el movimiento de las máquinas.
- Evitar las rampas.

2.3.1. El *lay-out*



Término anglosajón que significa “disposición” o “plan” y tiene un uso extendido en el ámbito de la tecnología, en referencia al esquema de distribución de los elementos dentro un diseño.



REC2_Check List de Logística

El objetivo del *lay-out* aplicado al diseño de almacenes es **asegurar el modo más eficiente para manipular los productos** dentro de las instalaciones. Para definir el *lay-out* de un almacén se debe tener en cuenta la estrategia de entradas y salidas de la mercancía y el tipo de almacenamiento más adecuado.

¿Por qué es tan importante el lay-out?



Es la parte técnica más delicada del diseño de un almacén ya que condiciona de forma permanente su funcionamiento. Un depósito alimentado continuamente de existencias tendrá unos objetivos de *lay-out* tecnológicos diferentes a otro depósito que almacena materias primas para una empresa que trabaje bajo pedido.

Al realizar el *lay-out* de un almacén se debe tener en cuenta:

- ▶ La estrategia de entradas y salidas del depósito
- ▶ El tipo de almacenamiento más efectivo.
- ▶ El método de transporte interno del almacén.
- ▶ La rotación de los productos.
- ▶ El nivel de inventario a mantener.
- ▶ El embalaje
- ▶ Las pautas de la preparación de pedidos.



REC3_Ejemplos de *lay-out*

2.4 Zonas del almacén

La facilidad con que se realicen las operaciones en un almacén incide directamente en el coste de esas operaciones. Ello depende, en gran medida, de la adecuación de las zonas o espacios destinados a esas operaciones. Sin embargo, las zonas varían en función del tipo y de la estructura de la empresa.



Rec4_Zonas de almacén

En un almacén se distinguen las siguientes zonas:

A. Muelles y zonas de maniobras.

Son aquellos espacios destinados a las maniobras que deben realizar los vehículos para entrar, salir y posicionarse adecuadamente para proceder a su descarga.

B. Zona de recepción y control.

Una vez descargadas las mercancías del vehículo que las ha transportado, es preciso proceder a la comprobación de su estado, de las cantidades recibidas y a la clasificación de los productos antes de situarlos en sus lugares de almacenamiento.



C. Zona de envasado o reenvasado.

En esta zona se envasa o repaletiza -en unidades de distinto tamaño- las cargas recibidas debido al sistema de almacenaje del almacén, a razones de salubridad o para etiquetar los productos recibidos.



D. Zona de almacenamiento.

Es la zona dedicada al almacenamiento propiamente dicho. En esta zona se ubican los productos durante un determinado período de tiempo hasta el momento de su expedición.

**E. Zona de *picking* y preparación.**

El *picking* es la recogida de los materiales para la preparación de pedidos. En esta zona se agrupan, envasan e identifican los materiales listos para su envío al destino.

**F. Zona de salida y verificación.**

Antes de proceder a la carga del vehículo, es preciso consolidar la totalidad de las mercancías a enviar. En este recinto se comprueba que la mercancía solicitada en el pedido se corresponda con las referencias que han sido preparadas para entregar al cliente, así como la cantidad que se va a entregar. Esta zona está próxima a los muelles de salida.

**G. Zonas de oficinas y servicios.**

Para la organización y control de las operaciones administrativas y para el servicio del personal del almacén.

**H. Zonas Especiales.**

En estas zonas se ubican pallets vacíos, carga de baterías de carretillas, materiales en mal estado, etc.

2.5 Los flujos de materiales

El flujo de material es el recorrido que efectúa un material desde el momento en que es recepcionado en el almacén hasta que es expedido fuera del mismo. Los flujos inciden directamente en el diseño del almacén; así, a un flujo en forma de U, le corresponderá un diseño en forma de U.



2.5.1. Flujos en forma de U

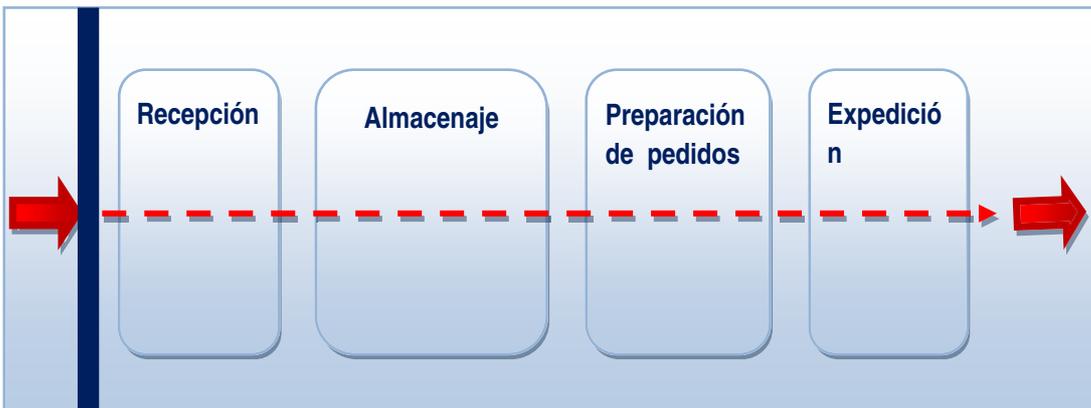
Sus principales ventajas son:

- La unificación de muelles permite una mayor flexibilidad en la carga y descarga de vehículos, no sólo en cuanto a la utilización de las facilidades que tengan los referidos muelles, sino que a su vez permite utilizar el equipo y el personal de una forma más polivalente.
- Facilita el acondicionamiento ambiental de la nave, por constituir un elemento más estanco, sin corrientes de aire.
- Da una mayor facilidad en la ampliación y/o adaptación de las instalaciones interiores.



2.5.2. Flujos en línea recta

Éste sistema se utiliza cuando la nave está dotada de dos muelles, uno de los cuales se utiliza para la recepción de mercancías y el otro para la expedición del producto.



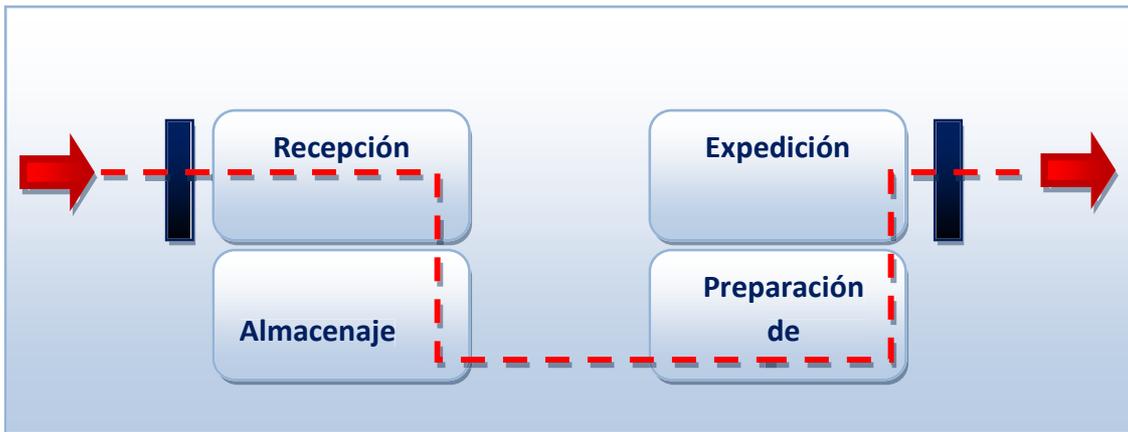
Las características más importantes se derivan precisamente de esa especialización de muelles; ya que uno se puede utilizar, por ejemplo, para la recepción de productos en camiones de gran tonelaje, tipo tráileres, lo que obliga a unas características especiales en la instalación del referido muelles, mientras que otro puede ser simplemente una plataforma de distribución para vehículos ligeros (furgonetas), cuando se efectúa, por ejemplo, un reparto en plaza.

Indudablemente este sistema limita la flexibilidad, obligando largo plazo a una división funcional tanto del personal como del equipo destinado a la carga y descarga de vehículos.

El acondicionamiento ambiental suele ser más riguroso para evitar la formación de corrientes internas.

2.5.3. Flujos en forma de T

Éste *lay-out* es una variante del sistema en forma de U, apropiado cuando la nave se encuentra situada entre los viales, porque permite utilizar muelles independientes, cómo se puede observar en el siguiente esquema:



2.6 Clasificación de los almacenes

Cada almacén tiene una serie de características que los hacen diferentes y que sirven para su clasificación:

2.6.1. Según su relación con el flujo de producción

a) **Almacenes de materias primas:** aquellos que contienen materiales, suministros, envases, empaques, etc.; que serán posteriormente utilizados en el proceso de transformación productiva. *Ej: almacén de uvas vendimiadas.*



b) **Almacenes de productos intermedios:** aquellos que sirven de colchón entre las distintas fases de obtención de un producto. *Ej: toneles para fermentar la uva.*

c) **Almacenes de productos terminados:** son los que se usan exclusivamente para almacenar productos del final del proceso de transformación productivo. *Ej: botellas*



d) **Almacenes de preparación de pedidos y distribución:** su objeto es acondicionar el producto terminado y ponerlo a disposición del cliente. *Ej: empaquetar botellas de vino.*

e) **Almacenes de materia auxiliar:** sirven para almacenar repuestos, productos de limpieza, aceites, pinturas, etc. La demanda de estos productos suele ser relativa.

2.6.2. Según su ubicación

a) **Almacenaje interior:** almacenaje de productos con protección completa contra cualquiera de los agentes atmosféricos.



b) **Almacenaje al aire libre:** carecen de cualquier tipo de edificación y están formados por espacios delimitados por cercas, marcados por números, señales pintadas, etc.



2.6.3. Según el material a almacenar.

a) **Almacén para bultos:** el objetivo de este almacén reside en reunir el material en unidades de transporte y de almacén cada vez más grandes para aprovechar plenamente la capacidad de carga de un vehículo y así conseguir unos costes de transporte menores.

b) **Almacenaje de granel:** suele estar cerca del lugar de consumo debido a que su transporte es costoso. Es importante convertir el material en transportable y almacenable. Por ejemplo, el grano almacenado en un silo.



c) **Almacenaje de líquidos:** es un material específico de granel pero que puede ser transportable por tuberías.



- d) **Almacenaje de gases:** requiere unas medidas de seguridad especiales por la alta presión, altas temperaturas o su inflamabilidad.



2.6.4. Según su localización

- a) Almacenes centrales: son aquellos que se localizan lo más cerca posible del centro de fabricación. Están preparados para manipular cargas de grandes dimensiones.
- b) Almacenes regionales: aquellos que se ubican cerca del punto de consumo. Están preparados para recoger cargas de grandes dimensiones y servir mediante camiones de distribución de menor capacidad.



Rec5_Según su localización

2.6.5. Según su función logística.

- a) Centro de consolidación: estos almacenes reciben productos de múltiples proveedores y los agrupan para servirlos al mismo cliente. Son muy habituales en industrias cuyos productos tienen una gran cantidad de componentes. El centro de consolidación produce ahorros por el uso de medios eficientes de transporte al agrupar envíos reduciendo los niveles de stock en el cliente.



Rec6_Centro de consolidación

b) Centro de ruptura: tienen la función inversa de los centros de consolidación. Reciben la carga de un número reducido de proveedores y sirven a un gran número de clientes, con necesidades dispares. Reducen el número de contacto de los fabricantes con los clientes finales y el movimiento de los clientes que únicamente tienen que acudir a un centro de ruptura para recoger múltiples productos.



Rec7_Centro de Ruptura

La sencillez de estos dos sistemas hace que en la práctica, empresas con múltiples proveedores y múltiples clientes (como las de distribución) desagrupen las funciones pasando a tener un **centro de consolidación para el aprovisionamiento y un centro de ruptura para la distribución.**



c) Centro de Tránsito: conocidos en inglés como *CROSS-DOCK*, son almacenes que no almacenan, sólo mueven productos.



Cross Docking o **Paso directo** es la utilización de almacenes temporales para el movimiento de mercancías de una ubicación a otra, especialmente entre los muelles de carga y descarga.



Un Cross-docking típico es un muelle de carga de camiones donde el material es transferido de un camión a otro sin necesidad de ser almacenado.

Con este modelo no son precisos los inventarios al tratarse de mercancía en tránsito. Este sistema se dirige sobre todo a las empresas de distribución, al permitirles recepcionar grandes volúmenes de pedidos para después clasificarlos, ordenarlos y agruparlos, minimizando el tiempo de preparación y envío al cliente sin generar inventarios.



Los almacenes de transporte urgente que son complicados de gestionar, permiten aumentar la eficiencia del transporte entre nodos y mantener altos niveles de servicios al cliente.

d) Almacenes cíclicos o estacionales:

Recogen una producción puntual para hacer frente a una demanda constante, o permiten resolver una demanda puntual frente a una producción más constante.



Almacén Estacional Scalextric:

<http://img.mecalux.es/external/magazine/41096.pdf>

e) Almacenes de custodia a largo plazo: Es el único de los almacenes analizados cuyo objetivo es estar lleno, sin importarle los costos de transporte, demanda o ritmos de producción.



Un almacén acondicionado para custodiar documentos y archivos. Los clientes reducen sus costes, recuperan espacio en sus oficinas y mejora la gestión de archivos.

Externalizando la custodia de documentos y archivos, la empresa delega el cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos.

2.7 Sistemas de almacenamiento

Principalmente se distinguen dos sistemas de almacenamiento: almacén caótico y almacén organizado.

2.7.1. Almacén caótico

Los almacenes caóticos son almacenes organizados por ubicaciones. Se les llama almacenes caóticos porque una determinada referencia de pieza puede estar ubicada en lugares diferentes y distantes entre sí; no es un almacén organizado en el sentido de que todas las referencias de un determinado tipo estén en una determinada zona, sino en el sentido de que en todo momento, a través de un sistema de información, conocemos la ubicación de las referencias.

La gestión de almacenes caóticos es un requisito para las empresas que necesitan optimizar al máximo su espacio efectivo, y mejorar el rendimiento de su almacén. Una buena gestión de un almacén caótico permite al responsable del almacén tener un control total del material almacenado, su ubicación exacta, reubicaciones de los mismos y entradas y salidas de stock.

2.7.2. Almacén organizado.

La característica de este almacén viene dada porque cada mercancía tiene un espacio definido. La mercancía puede ser localizada fácilmente pero se desaprovecha el espacio de almacenamiento ya que este no es ocupado por otra mercancía.

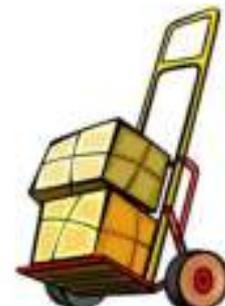
ALMACÉN CAÓTICO	
PRINCIPIO	CARÁCTERÍSTICAS
<ul style="list-style-type: none"> → No existen ubicaciones preasignadas. → La mercancía se almacena dependiendo de la disponibilidad de espacio y/o criterio del encargado del depósito. 	<ul style="list-style-type: none"> → Dificulta el control manual del depósito. → Optimización de la utilización del espacio disponible en el depósito. → Reducción del tiempo de almacenamiento de las mercancías. → Necesita utilizar sistemas de información electrónicos.

ALMACÉN ORGANIZADO	
PRINCIPIO	CARÁCTERÍSTICAS
→ Cada referencia tiene asignada una ubicación específica en depósito y cada ubicación tiene asignadas referencias específicas.	→ Facilita la gestión manual del depósito. → Necesita preasignación de espacio, independientemente de las existencias

3. Tipos de carga y almacenamiento

Uno de los principales factores a considerar cuando se definen los flujos industriales es el producto en sí mismo. La mercancía que se recibe en el almacén es muy heterogénea, teniendo en cuenta su naturaleza física, precio, tipo de embalaje, etc.

Según sus características, se utilizarán tipos diferentes de procedimientos para su manipulación. Para optimizar la eficacia y minimizar los costes de manipulación se atiende a:



- Los **tipos de cargas** que tenemos que transportar.
- Los **medios de los que se dispone**, tanto mecánicos como manuales.

3.1 Tipos de cargas

En función de la manipulación las cargas se pueden clasificar según los siguientes criterios:

3.1.1. Según el volumen

Atendiendo a este criterio las cargas pueden clasificarse en:

A. Cargas pequeñas. Son aquéllas que podemos coger con los dedos de las manos; *por ejemplo: bolígrafos, barras de pan, cuadernos o cajas de zapatos.*

B. Cargas medias. Son de un tamaño algo mayor llegando hasta un peso aproximado de 10 kg, pero que también se pueden manipular con las manos; *por ejemplo: garrafas de 10 litros, cajas de leche.*

C. Cargas paletizadas. Son mercancías cuya carga se prepara sobre paletas o *pallets* y éstas, según las recomendaciones de la Asociación Española de Codificación Comercial (AECOC), pueden tener un peso de hasta 500 kg; en cuanto a las dimensiones, pueden variar, según el tipo y resistencia de la mercancía, de 1,45 a 2 m. de altura por 0,8 a 1 m. de anchura. *Por ejemplo: ladrillos de obra, azulejos, lotes de latas de cerveza, lotes de briks de leche.*

D. Cargas voluminosas. Se asemejan a las cargas paletizadas pero su volumen o sus dimensiones impiden que se pueden apilar unas encima de otras; *por ejemplo: frigoríficos, lavadoras o lavavajillas.*

E. Cargas con dimensiones especiales. Son cargas que necesitan ser manipuladas con grúas elevadoras, grúas puente, etc.; *por ejemplo: planchas metálicas, vigas de hierro o lunas de cristal.*

F. Cargas muy voluminosas. Son aquellas que, bien porque se han agrupado varias mercancías de gran tamaño o porque el volumen de una sola unidad sea grande, para su manejo se precisa de medios de manipulación y transporte especiales; *por ejemplo: los contenedores que de carga para transporte marítimo o ferroviario.*



G. Cargas de volumen excepcional. Se trata de elementos que por tener dimensiones excesivamente grandes precisan de medios de transporte especiales o incluso sobrepasan las medidas de éstos y se transportan bajo normas de señalización especial, acompañadas de un vehículo que

va indicando su paso por las carreteras; *por ejemplo: troncos de árboles o tuberías que exceden la longitud del camión que los transporta.*

3.1.2. Según el peso

Estos materiales se clasifican de menor a mayor peso, aunque si se tienen que colocar unas encima de otras se apilan a la inversa, las de mayor peso abajo; este tipo de mercancías las podemos dividir en:

TIPO	DESCRIPCIÓN
Cargas ligeras	Hasta cinco kilogramos
Cargas medias	Varían entre cinco y veinticinco kilogramos
Cargas pesadas	Su peso oscila entre veinticinco kilos y una tonelada
Cargas muy pesadas	Más de una tonelada

3.1.3. Según la forma de apilarlas

A. Cargas sencillas. Son de unas dimensiones que permiten depositarlas por unidades individuales en las estanterías del almacén, pero no se pueden apilar unas encima de otras; *por ejemplo: bicicletas o televisores.*

B. Cargas apilables. Son cargas sencillas que se pueden apilar, aunque en a veces estén limitadas las unidades de apilamiento. *Por ejemplo, lotes de refresco de cola en lata o las cajas de leche, con limitación hasta siete alturas.* Existe otro tipo de mercancía cuyas cargas paletizadas pueden llegar hasta los dos metros de altura.

3.1.4. Según el lote.

TIPO	EJEMPLO
Lote formado por una unidad	Un televisor, un ordenador
Lotes formados por 3, 6, 12, 24, 30 uds.	Cajas de refrescos, vino, etc.
Lote de hasta 100 uds.	Paleta de azulejos.
Lote de más de 100 uds.	Una paleta con botellas de agua.

3.1.5. Según la fragilidad.

Cuanto mayor sea la resistencia de la mercancía, se podrán apilar más lotes. Estos productos se clasifican de la siguiente manera.

TIPO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Resistentes	Soportan mucho peso encima	Vigas de hierro
Ligeros	Soportan peso con limitaciones	Cajas de leche
Frágiles	Colocar en estanterías individuales	Copas de cristal

4. Equipos para la manipulación y almacenamiento

Para almacenar las mercancías se necesitan una serie de equipos que permitan minimizar los tiempos de manipulación y almacenamiento, evitar esfuerzos excesivos de los trabajadores y reducir los costes, pero que al mismo tiempo contribuyan a realizar las actividades de la forma más eficiente.

En una primera clasificación, podemos distinguir entre equipos de almacenamiento estático y equipos de almacenamiento dinámico.

4.1 Equipos de almacenamiento estático

Entre estos podemos destacar los silos para el almacenamiento de mercancías a granel. Tienen una abertura de entrada, que se encuentra en la parte superior y una de salida, en la parte inferior.



Se distinguen varios tipos de silos:

- **Según las unidades de almacenamiento.** Pueden ser simples, constituidos una sola unidad y múltiples, formados por varias unidades.
- **Según la forma.** Pueden ser cilíndricos o poligonales.

- **Según el material con el que están contruidos.** En este caso distinguiremos los metálicos, de obra y de otros materiales como el poliéster.

4.2 Equipos de almacenamiento dinámico

Se dividen en equipos con movimiento y sin traslados, y equipos con movimiento y capacidad para trasladarse.

A. Equipos con movimiento y sin traslados.

Son equipos que se fijan al suelo del edificio y presentan la ventaja de permitir un transporte continuo de mercancías de flujo constante. A este grupo de equipos pertenecen todos los tipos de cinta transportadora, siendo las siguientes las más utilizadas:

- **Cinta transportadora de banda:** Está constituida por una plataforma deslizante o banda sin fin, de goma u otro material. Su utilización es habitual en los casos de transporte de productos a granel.



- **Cintas transportadoras de rodillos:** Está formada por una pista de rodillos que a su vez están montados sobre rodamientos.



- **Cintas transportadoras mixtas:** Están constituidas por las cintas de bandas y las de rodillos.

- **Grúas aéreas:** Son equipos de transporte que están fijados al techo y generalmente en la parte más elevada del almacén, lo que permite el transporte de la mercancía desde una parte a otra del local.

B. Equipos con movimiento y capacidad para trasladarse

Son equipos con movimiento propio, es decir, se trasladan de un lugar a otro del almacén al mismo tiempo que transportan la mercancía. No requieren instalación, pero algunos necesitan que el suelo reúna unas condiciones especiales.

Los más utilizados son:

■ Las transpaletas

Son medios mecánicos capaces de transportar y elevar una paleta. Para que sean eficaces, las distancias a recorrer no deben ser superiores a 40 m. Se encuentran generalmente en los muelles de carga y descarga. Hay diferentes modelos:

1. **La transpaleta manual:** Es un medio que requiere de la fuerza de una persona para su movimiento y elevación. Se caracteriza por su facilidad de manejo y mantenimiento mínimo. El almacén debe disponer de suelos lisos para su funcionamiento eficaz.
2. **Transpaleta motorizada.** Son las que generalmente precisan de un sistema eléctrico para poder moverse y elevar la mercancía. No es recomendable superar los 50 m. de recorrido con la carga sobre ella.

■ Los apiladores

Estos elementos de transporte son muy parecidos a la transpaleta, pero llevan incorporado un mástil por donde discurren las horquillas que sujetan las paletas y permite elevarlas hasta cierta altura. Entre ellos podemos distinguir:

1. **Apilador de tracción y elevación manual.** Su uso más frecuente es en la elevación lenta y limitada de cargas en el interior del almacén. Las cargas que podemos manejar oscilan entre 200 y 760 Kg de peso y sus medidas pueden llegar hasta 1.80 m de altura por 0.76 m de ancho.
2. **Apilador autopropulsado.** Realiza la elevación de la carga y se traslada por el almacén de forma motorizada, aunque necesita un

conductor a pie para su manejo. Tiene una capacidad de carga hasta de 1500 Kg, y puede trasladarla a una velocidad de 4.8 Km/h.

3. **Apilador mixto.** Este tipo de apilador tiene tracción manual y elevación eléctrica, por lo que puede realizar las funciones de los dos anteriores.

■ Las carretillas

Entre los distintos modelos podemos destacar los siguientes:

1. **Carretilla retráctil:** Es un elemento de transporte mecánico que permite variar el centro de gravedad de la carga, lo que posibilita la reducción de los pasillos en los que maniobra.
2. **Carretilla contrabalanceada:** Es un vehículo autopropulsado, cuya tracción puede ser por motor térmico o de combustión, o bien eléctrico.
3. **Carretilla trilateral:** Es un modelo de carretilla cuyas horquillas pueden recoger una paleta y girarla a derecha o izquierda.
4. **Carretilla recoge pedidos:** Está compuesta por una cabina donde se sitúa el conductor, delante de la cual se encuentran las horquillas fijas.

■ Los transelevadores.

Son equipos de almacenamiento mecánico, que pueden transportar y elevar cargas por pasillos estrechos a una gran velocidad. Se emplean para extraer y colocar paletas completas de forma automatizada.

Recuerda...

- La existencia de un almacén se fundamenta por la imposibilidad de eliminar el tiempo que transcurre entre la fabricación para el consumo de un producto y el acto en sí mismo del consumo.
- La gestión de almacenes e inventarios adquieren una enorme importancia dentro de la red logística.
- Dentro del proceso logístico, la gestión de almacenes se encuentra entre la gestión de existencias y la gestión de pedidos y distribución.
- Es importante destacar que una de las características principales de los almacenes es que **no añaden valor de forma directa a los materiales** con los que opera, pues su función es la de manipularlos de forma adecuada y conservarlos en las condiciones óptimas.
- La situación de un almacén dentro de una red logística constituye una de las decisiones clave, porque va a condicionar de forma trascendental la relación coste/servicio del sistema logístico global.
- El objetivo del *lay-out* aplicado al diseño de almacenes es **asegurar el modo más eficiente para manipular los productos** dentro de las instalaciones.
- **Cross Docking** o Paso directo es la utilización de almacenes temporales para el movimiento de mercancías de una ubicación a otra, especialmente entre los muelles de carga y descarga.
- Para almacenar las mercancías es necesario una serie de equipos que permitan minimizar los tiempos de manipulación y almacenamiento.

Unidad de Aprendizaje 2

GESTIÓN DE STOCKS

1. Stocks	42
1.1. La función del aprovisionamiento	42
1.1.1.Compras.....	42
1.1.2.Almacenes.....	43
1.1.3.Gestión de inventarios.....	43
1.2. Definición de stock y gestión de stocks	46
1.2.1.Función de los stocks.....	48
1.2.2.Clasificación de los stocks.....	49
1.2.3. Costes de la gestión de stocks.....	53
2. Indicadores de la gestión de stock	59
2.1. Indicadores de gestión	59
2.2. Las diferencias de inventarios: el grado de tolerancia	60
1.2.1.Determinación de las causas.....	60
1.2.2. Determinación del coste.....	61
2.3. La efectividad de la gestión de almacén	62
1.3.1.Índice de rotación.....	62
1.3.2.Índice de cobertura.....	63
1.3.3.Índice de exactitud del inventario.....	64
1.3.4.Índice de rotura de stock.....	64
1.3.5.Índice de regularización.....	64
2.4. El índice de retorno de la inversión (ROI)	65
2.5. Recuento de stocks	66

Objetivos

La Unidad de Aprendizaje 2 tiene como objetivo que los alumnos sean capaces de:

- ✓ Asumir la importancia que la gestión de stock y de almacenes tiene tanto en las grandes, como en las pequeñas y medianas empresas.
- ✓ Asumir la importancia que representa para la competitividad de la empresa el aprovisionamiento y la gestión eficaz de las existencias.
- ✓ La importancia de disponer de un sistema que permita clasificar y gestionar las existencias almacenadas.
- ✓ Establecer un sistema de gestión de inventarios, cuyo objetivo es determinar la cantidad de existencias que es necesario mantener en el almacén y el ritmo adecuado de pedidos para cubrir las necesidades de producción y comercialización de la empresa.
- ✓ Aprender el ciclo de una empresa productora, así como los movimientos que se generan en un almacén en los distintos tipos de empresa.
- ✓ Clasificar e identificar los distintos tipos de stocks según su cometido.
- ✓ Clasificar y definir los costes de gestión de existencias.
- ✓ Manejar los indicadores de gestión para saber en todo momento cómo se encuentran las distintas áreas de la empresa, así como las medidas y acciones que se deben llevar a cabo para encauzar y solucionar los problemas derivados de la gestión.
- ✓ Calcular e interpretar el índice de retorno de la inversión (ROI) utilizado para evaluar la eficacia de una inversión o para comparar la eficacia de una serie de inversiones diferentes.

Introducción



En la actualidad, el entorno de turbulencias en el que tienen que lidiar las empresas de la mayoría de los sectores obliga a la búsqueda incesante de claves que aseguren la competitividad y el mantenimiento en el mercado. Estas claves se resumen en ofrecer al cliente un servicio rápido, de calidad y al menor coste posible. Los stocks tienen un rol importantísimo en este desafío: una rotura de stock puede ser irreparable para una empresa.

Una gestión de stocks eficiente es un elemento imprescindible que no garantiza la competitividad por sí mismo; quizá no marque una diferencia fundamental con respecto a nuestros competidores, pero si los stocks son gestionados inadecuadamente, podemos dejar sin efecto otras ventajas de nuestra empresa más competitivas.

Aún así, la gestión de stocks no goza todavía de una confianza total en todas las áreas de las organizaciones; no son capaces de identificar su peso en los resultados, en las cuentas finales. A esto se añade una gran disparidad en los enfoques: hay departamentos de compras para los que lo más importante es el coste de la compra y servir a tiempo, obviando el coste de almacenamiento. Otros exageran las previsiones –de fabricación, de ventas– guiados por el pánico a la rotura de stock.

En esta Unidad de Aprendizaje 2 vamos a asumir la importancia que la gestión de stock y de almacenes tiene tanto en las grandes, como en las pequeñas y medianas empresas.

1. Stocks

1.1 La función de aprovisionamiento



Consiste en comprar y almacenar los materiales necesarios para la actividad de la empresa, tanto para la producción como para la venta de bienes y servicios.

El objetivo general es:

- **Suministrar** al departamento de producción los materiales necesarios para la fabricación: materias primas, productos semielaborados, piezas de recambio o embalajes.
- **Suministrar** al departamento de ventas, los productos para comercializar.
- **Organizar** las existencias que se generan en este proceso.

¿Quién se encarga del aprovisionamiento?



Dada la importancia que representa para la competitividad de la empresa el aprovisionamiento y la gestión eficaz de las existencias, la mayoría de las organizaciones integran en su estructura un departamento de compras que suele gestionar también el almacén. La **función de aprovisionamiento** se compone de tres aspectos fundamentales: compras, almacenamiento y gestión de inventarios.

A. Compras

El departamento encargado de realizar las **compras** de productos que necesita el departamento de producción (si es una fábrica) o el departamento comercial (si es una distribuidora) tiene que prestar atención, como mínimo a:



- El precio;
- La calidad;
- El plazo de entrega;
- Las condiciones de pago;
- El servicio posventa.

Esto implica hacer una óptima selección de los proveedores para rentabilizar al máximo estas variables, que determinan la realización de las compras.

B. Almacenes

La función de aprovisionamiento implica disponer de **almacenes** para guardar los productos comprados (materias primas, piezas, semielaborados...) hasta que el departamento de producción los necesite. Una vez que se ha fabricado el producto, éste también necesita almacenarse a la espera de su venta por el departamento comercial, como por ejemplo en una industria conservera.



Por tanto, es imprescindible un espacio físico donde ordenar y guardar adecuadamente los productos comprados o fabricados, es decir, un sistema que permita clasificar y gestionar las existencias almacenadas.

C. Gestión de inventarios

Además, es fundamental establecer un sistema de gestión de inventarios, cuyo objetivo es determinar la cantidad de existencias que es necesario mantener en el almacén y el ritmo adecuado de pedidos para cubrir las necesidades de producción y comercialización de la empresa.

La compra, la entrada, el almacenamiento y la salida del mismo suponen una serie de actividades cronológicas conocidas como:

El ciclo de aprovisionamiento: periodo que existe entre la realización de la compra y el momento en que son entregados los productos vendidos a los clientes.

¿El aprovisionamiento es igual en todas las empresas?



No, el ciclo del aprovisionamiento difiere si se trata de una empresa de producción o una empresa de comercialización.

El ciclo de una **empresa productora** es el siguiente:

La empresa productora comienza comprando el material necesario para la producción o fabricación del producto; estos materiales, permanecen en el almacén mientras no se utilizan (existencias). Una vez que se han fabricado los productos destinados a la venta, estos también se almacenan a la espera de su venta (existencias).



Es decir, en el almacén se generan movimientos por cuatro motivos: entrada de las compras, salida para la producción, entrada del producto fabricado y salida del producto para la venta



La industria de automóviles mantiene existencias de materias primas y de componentes para la producción de sus vehículos, y después de su fabricación mantiene existencias de coches fabricados a la espera de su comercialización.



En una empresa comercial, sin embargo, el ciclo de aprovisionamiento implica menos movimientos, porque la actividad de la empresa es vender y distribuir un producto: una actividad de compraventa sin ninguna transformación. El ciclo por tanto, se reduce a dos movimientos: entradas por compras y salidas por ventas.



Un supermercado, que únicamente mantiene existencias de productos para venderlos, sin que medie ninguna transformación.



También comparten este ciclo aquellas empresas de servicios que no comercializan productos, ya que deben tener en sus almacenes existencias suficientes para realizar el servicio que ofrecen.



Una lavandería, que tiene un almacén con los productos de limpieza y otros suministros necesarios para prestar el servicio.

Por tanto, existencias son todos aquellos materiales que una empresa tiene depositados en sus almacenes y que cumplen una serie de funciones específicas dentro de la función del aprovisionamiento. Las existencias también se denominan stocks.

1.2 Definición de stocks y gestión de stocks

Según **Ronald H. Ballou** “la logística es todo movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que ponen el movimiento en marcha, con el fin de dar los niveles adecuados de servicio al consumidor a un coste razonable.”



El **stock** es la cantidad de mercancías que permanecen almacenadas en la empresa y que están en movimiento, aguardando a ser consumidas en el proceso de producción, servicio, mantenimiento y venta en un tiempo cercano, tanto para fabricación como para la venta.

¿Para qué sirve el stock?

Los stocks son un instrumento para satisfacer las necesidades de los clientes, asegurando que los productos les lleguen en el momento que los necesita y en la forma y cantidad adecuada.



Para atender a la demanda de nuestros clientes debemos hacer una gestión integral del nivel de stock; para esto debemos conocer los plazos de entrega y los niveles de stock de nuestros clientes.

¿Por qué es necesario gestionar el stock?



Mediante la gestión de stocks optimizamos el conjunto de materiales almacenados por la empresa, intentando realizar la coordinación entre las necesidades físicas del proceso productivo y las necesidades financieras de la empresa. El objetivo fundamental es asegurar la disposición de los materiales, en las mejores condiciones económicas para satisfacer las necesidades del proceso productivo.

Se debe encontrar un equilibrio en el nivel de stock de manera que se cumplan **tres objetivos** que pueden ser contradictorios:

- Nivel de servicio;
- Inversiones mínimas de stock;
- Eficiencia en la fabricación.

¿Es fácil gestionar el stock?



El problema fundamental de la gestión de stocks se centra en determinar cuál debe ser la cantidad que se debe mantener en almacén para evitar la ruptura del proceso productivo. Esta cantidad mínima se basa en factores como:

- Volumen de pedido;
- Tiempo de aprovisionamiento.

Debemos tener en cuenta que cuanto mayor sea la cantidad de elementos en el almacén, menor será el riesgo de ruptura del proceso de producción, pero, al mismo tiempo, mayor serán los costes por este concepto.

Una de las claves es el control que se debe tener en todo momento de los stocks de una compañía, tanto de su ubicación como de su estado.

En sectores como la fabricación y **distribución de alimentación**, es fundamental disponer de un sistema de seguimiento y control de stocks, ya que así disponemos de la información necesaria para controlar la caducidad y obsolescencia de sus existencias.



Rec1_Gestión de stocks de artículos de bajo consumo y alto precio unitario

¿Cuál es la tendencia en gestión de stocks?



Debido a la incertidumbre de los mercados financieros y a la crisis económica actual, las empresas se han dado cuenta de que las inversiones en stock incrementan los costos sin aumentar el valor del producto. Actualmente se tiende hacia la reducción general del nivel de los stocks, e incluso hacia su posible eliminación, provocando una auténtica revolución en las prácticas empresariales.

a. Función de los stocks

Su función es la de servir de instrumento de regulación de toda la cadena logística, con el fin de conseguir un flujo de materiales continuo. Mediante esta función se consigue:

- ▶ Absorber las diferencias entre las previsiones de demanda y las movimientos reales que se producen.
- ▶ Evitar rupturas del flujo de materiales por circunstancias diversas, como por ejemplo los desajustes en los sistemas de transporte de reposición, de transportes a clientes, demandas imprevistas e incumplimiento por parte de proveedores.
- ▶ Crear un stock cerca del consumidor para compensar los tiempos de transporte necesarios para acercar el producto al cliente.

La acumulación de stocks, a niveles más o menos elevados, es necesaria para un buen funcionamiento de los sistemas productivos, lo que implica considerar las diversas clases de funciones que desempeñan en la empresa, las que a continuación se detalla

b. Clasificación de los stocks

Existen varias formas de clasificar los stocks:

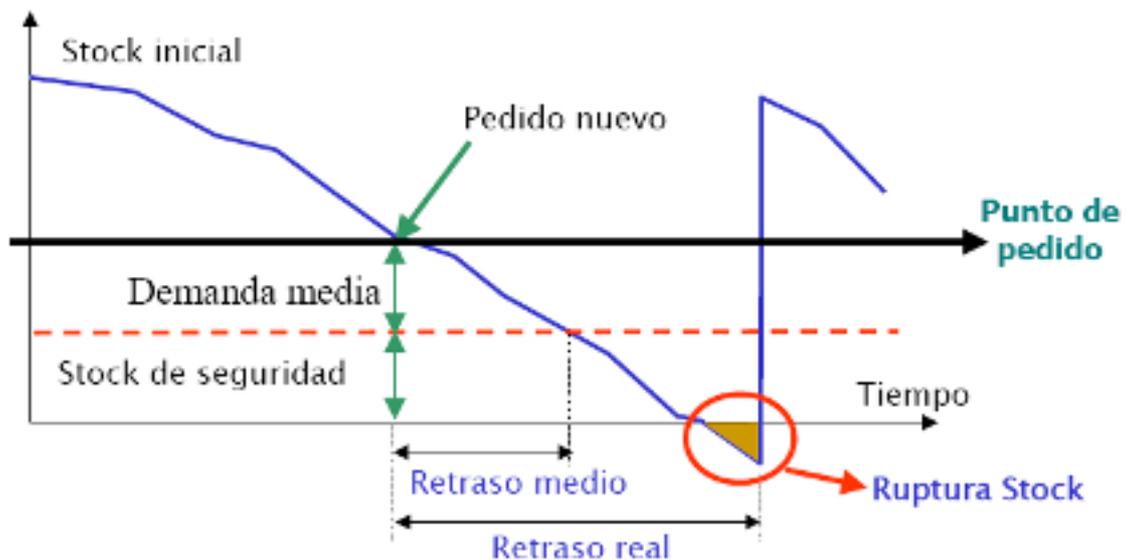
SEGÚN SU FUNCIÓN

<p>Stock de ciclo</p> <p><i>Medicamentos de uso común, como la aspirina.</i></p>	<p>Para hacer frente a una demanda homogénea o constante. Se crea un stock que se va agotando a lo largo del tiempo.</p>
<p>Stock de seguridad</p> <p><i>Alimentos sometidos a fluctuación en su producción</i></p>	<p>Proporciona protección ante las irregularidades o incertidumbres en la oferta o demanda de un artículo.</p>
<p>Stock por anticipación</p> <p><i>Lanzamiento de una nueva consola de videojuegos</i></p>	<p>Son las existencias almacenadas con anterioridad a una época de grandes ventas, a un programa de promoción o a un periodo de inactividad en la fábrica.</p>

<p>Stock estacional</p> <p><i>El turrón en Navidades</i></p>	<p>Para hacer frente a un aumento esperado de las ventas en una determinada temporada.</p>
<p>Stock de tránsito</p> <p><i>Stock de coches fabricados a la espera de su distribución. Piezas de coches que llegan por ferrocarril, avión o barco a la fábrica de coches.</i></p>	<p>Está circulando entre las diferentes fases de producción y de distribución. Este stock se origina cuando la empresa está separada de los proveedores y de los clientes, por lo que se necesita tiempo para llevar los materiales de un lugar a otro.</p>



Gráfico de Stock de Seguridad



Concepto de gestión de stocks:

<http://es.scribd.com/doc/43721386/Gestion-de-Stocks-Completo>

Stock de seguridad



Stock en tránsito



SEGÚN SU UTILIZACIÓN EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN

<p>Materias primas <i>La madera en bruto</i></p>	<p>Mediante la transformación o la elaboración se destinan a formar parte de los productos fabricados.</p>
<p>Semi-elaborados. <i>Plancha de madera</i></p>	<p>No se destinan a la venta hasta que no sean objeto de otra elaboración o transformación posterior.</p>
<p>Productos acabados <i>Una mesa de madera</i></p>	<p>Son los fabricados por la empresa y destinados al consumo final o a su uso por otras empresas.</p>
<p>Existencias comerciales <i>Mueble de anticuario</i></p>	<p>Materiales comprados por la empresa y destinados a su comercialización, sin transformación.</p>
<p>Otros aprovisionamientos <i>Combustible, embalaje</i></p>	<p>Son los elementos incorporables, por ejemplo, combustible, recambios, embalajes, envases y material de oficina.</p>
<p>Subproductos <i>Virutas para fabricar conglomerado</i></p>	<p>Residuos de la producción y materiales recuperables</p>



Vídeo1: Gestión de almacenes

<http://www.youtube.com/watch?v=42fkly1c9IQ&feature=related>



SEGÚN EL CRITERIO OPERATIVO

<p>Stock óptimo</p>	<p>Compatibiliza una buena atención a la demanda y una rentabilidad maximizada teniendo en cuenta los costes de almacenaje.</p>
<p>Stock cero <i>Empresas fabricantes de automóviles</i></p>	<p>Se identifica con el sistema de producción Just in Time (JIT) o «justo a tiempo», que consiste en trabajar bajo demanda, es decir, sólo se producirá cuando sea necesario para atender una demanda concreta</p>
<p>Stock físico</p>	<p>Es la cantidad de artículo disponible en un momento determinado en el almacén. Nunca puede ser negativo.</p>
<p>Stock neto</p>	<p>Es el stock físico menos la demanda no satisfecha. Esta cantidad sí puede ser negativa.</p>

Stock disponible

Es el stock físico, más los pedidos en curso del artículo a los proveedores, menos la demanda insatisfecha.



Sistemas de gestión de almacenes:

<http://es.scribd.com/doc/54187959/Sistema-de-Gestion-de-Almacenes>

c. Costes de la gestión de stocks

La gestión de stocks implica el análisis y seguimiento de aquellos costes inherentes a la propia gestión de stocks, más los relacionados con la toma de decisiones y la gestión administrativa de los materiales.



¿Las empresas suelen calcular los costes de sus stocks?

Actualmente, se debe resaltar que muchas empresas no dan la suficiente importancia a la gestión de stocks y desde el punto de vista contable, en la cuenta de resultados no se imputan correctamente, llegando incluso a maximizar o minimizar su importe.





Vídeo 2: Cómo mejorar la eficiencia de tus almacenes y reducir sus costes de operación

<http://www.youtube.com/watch?v=3ihRUIK6McM>

Los costes de gestión de las existencias se pueden clasificar los siguientes grupos:



Son los derivados de la compra del stock a un precio determinado. El cálculo de estos costes se realiza multiplicando el precio del producto por la cantidad de artículos adquiridos.

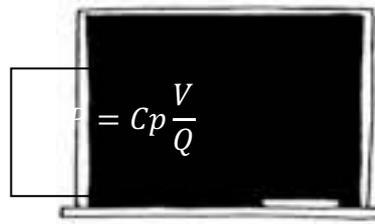


Son los costes generados por la realización de pedidos. Cada vez que realizamos un pedido a nuestro proveedor supone un coste adicional al de la mercancía.

El departamento de compras tiene unos gastos administrativos por lanzar la orden de compra y hacerse cargo de su expedición. Además, existen otros gastos como el transporte del pedido, los seguros o los impuestos.

El coste de emisión de pedidos es más elevado cuanto mayor sea el número de pedidos que emitamos.

La fórmula para calcular el **coste de emisión de pedidos** es:



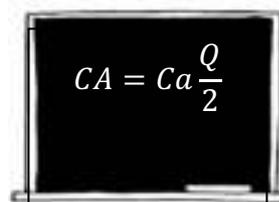
$$CP = C_p \frac{V}{Q}$$

- V = ventas anuales de un artículo
- Q = cantidad de este artículo que vamos a pedir al proveedor en ese año.
- V/Q = número de artículos que vamos a pedir en cada emisión de pedido.
- Cp = coste de emisión de un sólo pedido
- CP = coste anual de emisión de pedidos

Almacenaje

Es el coste de mantener unas mercancías en el almacén y se suele medir por unidades físicas de artículos. Este coste de almacenaje engloba otra serie de gastos como alquileres o amortización de los locales, personal, mantenimiento, maquinaria, deterioro de la mercancía, etc.

La fórmula para calcular el **coste de almacenaje** es:

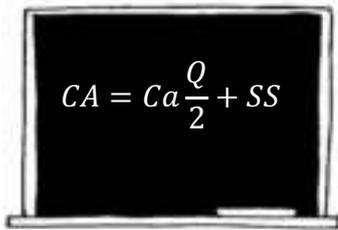


$$CA = C_a \frac{Q}{2}$$

- Ca = Coste de mantener cada unidad.
- Q/2 = Stock medio
- Q = Cantidad que se solicita en cada pedido.

A esto tenemos que añadir el coste de almacenar el stock de seguridad, que es el que se dispone para cubrir los incrementos no regulares de la

demanda y los retrasos en el suministro de los proveedores. El cálculo se realiza multiplicando el coste unitario por el coste de seguridad:



$$CA = Ca \frac{Q}{2} + SS$$

SS = Stock de seguridad



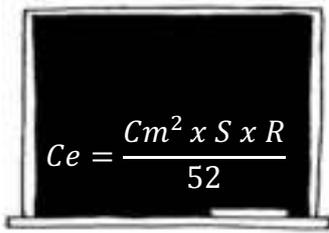
Lo conforman los gastos derivados de la utilización de un recinto donde se almacenan los productos. Debemos tener en cuenta los siguientes conceptos:

Alquiler: Este importe dependerá de una manera muy importante en función de la situación geográfica, de los servicios, de las comunicaciones, etc. Este coste es una cantidad fija por unidad de tiempo, habitualmente mensual, y por unidad de superficie (m²).

Amortización: Si el almacén se tiene en propiedad, contablemente se destina una cantidad anual a recuperar los fondos que se hayan invertido en la adquisición. Es decir, el coste que se tiene en cuenta no es el valor total de la construcción del local, sino su amortización, es decir, que cada año consideramos únicamente una parte del coste total.

Financiación: Este coste refleja el rendimiento que se obtendría con las inversiones realizadas en cualquier aspecto referente al espacio, si se realizasen en cualquier otro lugar que nos diese una rentabilidad con garantía o en la parte productiva de la empresa.

La fórmula para calcular el **coste de espacio** es:



$$C_e = \frac{C_{m^2} \times S \times R}{52}$$

- Ce =Coste semanal del espacio por Kg
- Cm² =Coste anual por m²
- S =Relación Kg/m²
- R =nº de semanas que permanece el stock

52 = nº de semanas de un año



Las empresas dan mucha importancia a la reducción de sus stocks. Esto es debido a que el capital invertido e inmovilizado en mercancías genera unos costes elevados.

Es lo que se llama el **coste de oportunidad**, es decir, el valor que se pudiera haber obtenido con una dedicación diferente de los recursos.



Los costes de administración son los resultantes de la realización de tareas tales como emisión de pedidos, facturas, inventarios, etc. La gestión de existencias

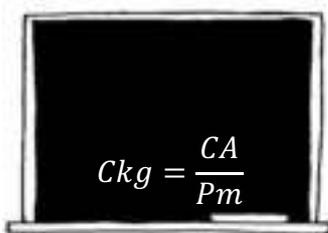
ocasiona unos gastos derivados de la gestión administrativa de los stocks.

En un almacén, las **funciones más importantes** relacionadas con la administración de stocks son:

- **Relacionadas con la entrada de mercancía:** Incluye la identificación de las mercancías que se reciben, la elaboración de etiquetas para ubicar el producto, introducción de datos de la mercancía en el sistema informático, control de la cantidad y la calidad de la mercancía, etc.
- **Relacionadas con las salidas de mercancía:** Localización, selección de las cantidades de mercancía y su traslado de los materiales almacenados hacia el área de preparación de pedidos, donde se clasificarán,

empaquetarán y etiquetarán. Asimismo se elaborarán albaranes y facturas de la salida de mercancía.

La fórmula para calcular el **coste de administración logística** es:



$$Ckg = \frac{CA}{Pm}$$

Ckg =Coste por kilogramo contabilizado en el albarán

CA =Coste por albarán

Pm =Peso medio



La rotura de stock es el coste derivado de la no existencia de un producto solicitado, que puede incluir la pérdida total o parcial de la venta y la posible pérdida de un cliente por falta de suministro. Puede incluir gastos generados por tratar de reponer un producto de forma urgente, con compras y producciones improvisadas.

Podemos distinguir dos casos de demanda insatisfecha.

- **Diferida:** se produce cuando los pedidos de los clientes llegan en un momento en el que no se dispone de existencias. Estos pedidos serán efectuados en cuanto se disponga de existencias en el almacén. El coste asociado a esta demanda es la que se denomina coste de carencia y es muy difícil de determinarla con exactitud ya que hay conceptos difícilmente medibles. El coste asociado al mal servicio a los clientes, el coste de pérdida de imagen de la empresa, y el correspondiente al trabajo administrativo extra debido a una orden retrasada, no son fácilmente cuantificables.
- **Pérdida:** ocurre cuando los pedidos de los clientes llegan en un momento en el que no se disponen de existencias y se pierden

definitivamente. El coste asociado a esta demanda se denomina coste de rotura, que es el coste de no poder suministrar la demanda y por lo tanto se pierde.



Las existencias en el nuevo plan de contabilidad:
<http://externos.uma.es/cuadernos/pdfs/pdf655.pdf>

2. Indicadores de la gestión de stock

2.1 Indicadores de gestión

Los indicadores de gestión son uno de los factores determinantes para que el proceso de producción o logístico se lleve a cabo con eficiencia y eficacia.

En la actualidad, las empresas tienen grandes vacíos en la medición del desempeño de las actividades logísticas de abastecimiento y distribución a nivel interno (procesos) y externo (satisfacción del cliente final). Es primordial que se identifiquen los principales problemas y *cueillos de botella* que se presentan en la cadena logística, y que perjudican notablemente la competitividad de las empresas en los mercados y la pérdida paulatina de sus clientes.



Medir es comparar una magnitud con un patrón preestablecido. Todo se puede medir y por consiguiente todo se puede controlar.



Un **indicador** es una relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, y que nos permiten analizar y estudiar la situación y las tendencias de cambio generadas por un fenómeno determinado, respecto a unos objetivos y metas previstas o ya indicadas.

El buen manejo de los indicadores permite saber en todo momento cómo se encuentran las distintas áreas de la empresa, así como las medidas y acciones que se deben llevar a cabo para encauzar y solucionar los problemas derivados de la gestión. El indicador facilita el control y el autocontrol y por tanto, la toma de decisiones, en la medida en que sea posible relacionarlos con cantidad, calidad, costos, oportunidad y productividad.

2.2 Las diferencias de inventarios: el grado de tolerancia

Las diferencias de inventarios surgen cuando en Contabilidad, no coinciden cantidad y valor de existencias con el valor y/o la cantidad que realmente existe en el almacén, en cuyo caso la información contable ha de ajustarse a la realidad. Para ello es necesario determinar las causas que han provocado estas discrepancias y calcular su coste.

a. Determinación de las causas

Las causas por que aparecen las diferencias de inventario pueden ser:

- ***Físicas:*** como la desaparición del material por sustracción, evaporación, etcétera; aumento o disminución de peso; rotura; almacenamiento inadecuado; la caducidad, etc.
- ***Económicas:*** como ocurre cuando hay cambios de ingeniería o diseño de productos, que provocan una pérdida de aptitud productiva en los materiales almacenados.
- ***Técnicas:*** Como la utilización de equipos inadecuados, la sobreutilización de las instalaciones, el congestionamiento, pruebas y ajustes de los equipos.
- ***Errores:*** cuantitativos o de estimación. Cuando las diferencias son negativas se produce una pérdida en las condiciones técnicas de dichos materiales.



Def. Merma: La disminución de un bien, en su comercialización o en su proceso productivo, debido a la pérdida física que afecta a su constitución y naturaleza corpórea.

Ejemplo de merma: en la industria de conservas de pescado, la disminución del mismo en el desmembramiento, cercenado y desmenuzado de vísceras, cabezas y aletas.



¿Puede haber diferencias de inventario positivas?



Sí, las **diferencias de inventario positivas** ocurren cuando la cuantificación de los materiales en existencias es superior a la reflejada en la información contable. Aunque es infrecuente, existen materiales que por las condiciones de su almacenamiento, ganan peso o potencian sus cualidades, provocando un menor consumo en el proceso productivo.



La semilla “húmeda” rodeada por aire “seco” pierde humedad y por lo tanto peso, mientras que la semilla “seca” rodeada por aire “húmedo” gana en humedad y en peso.

b. Determinación del coste

Para determinar el coste de las diferencias negativas en el inventario de materiales es necesario distinguir entre aquellas que se deben a un deterioro normal y aquellas cuya pérdida de cantidad o calidad es extraordinaria.



Deterioro normal de un material es aquel que resulta de un proceso de almacenamiento eficiente. El deterioro normal puede estimarse a priori, siendo un coste más del proceso productivo.

Cuando el deterioro se considera excesivo, generalmente es el resultado de una gestión de almacenes ineficaz. En cambio, **el deterioro extraordinario**, así como la apropiación ilícita del material, son pérdidas del período y por tanto no inciden en la valoración de la producción.

Las **diferencias de inventario positivas** suponen un ahorro de costes por consumo de materiales y el inventario permanece valorado por su valor de entrada. Cuando requieren un proceso adicional de reciclaje, el ahorro de costes por consumo de materiales se verá minorado en dicho coste de reciclaje, y los materiales almacenados y ya reciclados se valorarán por su coste de entrada.



La gestión económica de stocks:
<http://es.scribd.com/doc/52342767/TEMA-6-LA-GESTION-ECONOMICA-DE-STOCKS>

2.3 Las efectividad de la gestión del almacén

a. Índice de rotación



El índice de rotación mide la frecuencia de salida de las existencias almacenadas.

Una rotación baja puede indicar que los inventarios de la empresa son demasiado grandes, representando un uso ineficiente de los activos. Una rotación alta demuestra que los productos se venden rápidamente y el costo de almacenamiento es bajo.



$$\text{Índice de Rotación} = \frac{\text{Cantidad consumida}}{\text{stock medio}}$$

El resultado será el número de veces que se renuevan las existencias a lo largo del año.



Si se han consumido en un año 1.000 jamones y el nivel de stock almacenado ha sido de 50 unidades, su índice de rotación será de 20.

b. Índice de cobertura



El **índice de cobertura** indica para cuánto tiempo se dispone de existencias con arreglo al consumo medio registrado.

$$\text{Índice de cobertura} = \frac{\text{Promedio de existencias}}{\text{Consumo medio}}$$



Si el consumo anual de paraguas en una tienda es de 3.000 unidades y el promedio de existencias almacenadas es de 300, su índice de cobertura será de 0.2 años (2,4 meses).



Los índices de rotación y de cobertura permiten establecer los niveles de stock máximos y mínimos, para lograr que se mantenga el mínimo capital en stock y evitar la ruptura.

c. Índice de exactitud del inventario.



El **índice de exactitud del inventario** se determina tomando la diferencia en costos del inventario teórico contra el físico inventariado, para determinar el nivel de confiabilidad de un determinado centro de distribución.

$$\text{Índice exactitud inventario} = \frac{\text{Valor Diferencia}}{\text{Valor Total Inventarios}}$$

d. Índice de rotura de stock.

El coste más importante en este caso sería que cliente se pasase a la competencia, con la consiguiente pérdida de ventas futuras y de imagen de la empresa.

$$\text{Índice de Rotura} = \frac{\text{Pedidos no entregados}}{\text{pedidos totales}} \times 100$$



Si el nº de pedidos de miel artesanal no entregados a tiempo es de 70 sobre un total de 250 pedidos, el índice de rotura

es 28.



e. Índice de regularización



El **índice de regularización** es el que nos muestra las diferencias de inventario por una asignación errónea de las cantidades a las que se ha dado salida.

$$IR = \frac{(\text{stock teórico} - \text{stock real})}{\text{consumo de pedido}} \times 100$$

2.4 El índice de retorno de la inversión (ROI)



ROI (*Return of investment*) es un indicador financiero utilizado para evaluar la eficacia de una inversión o para comparar la eficacia de una serie de inversiones diferentes.



http://www.slideshare.net/acinorev_vsn/rentorno-de-la-inversion-roi



La fórmula para calcular ROI es:

$$ROI = \frac{B^{\circ} - Inversión}{Inversión} \times 100$$



Si el total de una inversión es de 2000, y el total del beneficio obtenido es de 3000, la inversión tiene una rentabilidad del 50%.

El ROI puede ser utilizado:

- a) **Para evaluar una empresa operativa:** si el ROI es menor o igual que cero, significa que los inversionistas está perdiendo dinero; mientras mayor sea el ROI, más eficiente es la empresa.
- b) **Para evaluar un proyecto de inversión/negocio:** si el ROI es menor o igual a cero, significa que el proyecto o el negocio no es rentable. Cuanto mayor sea el ROI, mayor capital de la inversión se va a recuperar.

- c) **Para comparar proyectos de inversión/negocios:** el proyecto o negocio con un mayor ROI será el más rentable y en consecuencia, el más atractivo para el inversor.

A pesar de que el ROI, debido sobre todo a su simplicidad, es uno de los principales indicadores utilizados en la evaluación de un proyecto o un negocio, hay que tener en cuenta que no considera el tiempo, así que es mejor complementar este indicador con otros, como VAN y TIR.

2.5 Recuento de stocks



El recuento de stocks es una actividad primordial dentro del control de inventarios y consiste en asignar los medios para disponer periódicamente de datos fiables de existencias. Si el gerente de inventarios dispone de información fiable y actualizada de las entradas y salidas de mercancía, es sencillo disponer en tiempo real de las existencias:



$$Existencias(t) = existencias(t - 1) + (entradas - salidas)$$

t = fecha de hoy

t-1 = fecha de último recuento

Efectivamente, conocer los movimientos en tiempo real de las mercancías es factible, ya que en general se soportan en operaciones contables que generan albaranes o facturas de entradas y salidas fácilmente procesables.



Vídeo 3: Almacén sistematizado

<http://www.youtube.com/watch?v=UJZWXHpqk6w&feature=related>



Working Capital:

[http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/\\$FILE/stocks1y2.pdf](http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/$FILE/stocks1y2.pdf)

¿Es necesario contar físicamente las mercancías almacenadas?



A veces existen errores de contabilización, pérdidas de mercancías y desperfectos en las mismas que dificultan el control de las existencias a través simplemente del control de entradas y salidas; esto puede obligar a efectuar **recuentos físicos** de las mercancías.



El recuento físico de stock que se utiliza habitualmente en la empresa, es el **recuento cíclico**, que consiste en contar los distintos productos existentes en almacenes de forma periódica (cada día, semana, mes, etc.). La asignación del periodo de recuento a cada producto depende de la importancia que tenga el mismo en el peso del inventario general.



Estas operaciones de recuento cíclico de stock pueden requerir muchas horas y personal; para evitar destinar demasiados recursos humanos, el recuento cíclico del stock se materializa en una *lista de recuento*.



Supongamos, por ejemplo, que tenemos las siguientes referencias.

Tipo “A”: Artículo 001 con recuento semanal.

Tipo “B”: Artículo 002 y 003 con recuento quincenal.

Tipo “C”: Artículo 004 a 007 con recuento mensual.

La lista de recuento puede ser como de la siguiente forma:

Semana	Artículos a recontar	
	Código	Artículo
1	001	<i>Fuet</i>
	002	<i>Lomo ibérico</i>
	004	<i>Paleta jamón ibérico</i>
2	001	<i>Fuet</i>
	003	<i>Chorizo ibérico</i>
	005	<i>Morcilla</i>
3	001	<i>Fuet</i>
	002	<i>Lomo ibérico</i>
	006	<i>Morcón</i>
4	001	<i>Fuet</i>
	003	<i>Chorizo ibérico</i>
	007	<i>Salchichón</i>
5	001	<i>Fuet</i>
	002	<i>Lomo ibérico</i>
	004	<i>Paleta jamón ibérico</i>



Lista de inventario físico

N° de		Fecha		
Realizado		Departamento		
N° de	Descripción del	Precio de	Cantidad	Ubicación
Firma				

Unidad de Aprendizaje 3

GESTIÓN Y PREPARACIÓN DE PEDIDOS

1. La preparación de pedidos o picking.....	74
1.1. Operaciones de picking.....	76
1.2. Variables que intervienen en el picking.....	77
1.3. Complejidad del picking.....	77
1.4. Coste de picking.....	78
1.5. Productividad en picking.....	81
2. Elementos organizativos del picking.....	82
2.1. Zonificación del almacén.....	82
2.2. Tipos de picking según la altura.....	83
2.3. Elementos de manipulación en picking.....	84
3. Modelos de picking.....	85
3.1. Picking por pedido.....	85
3.2. Extracción agrupada.....	85
3.3. Modelo Mixto.....	86
4. Preparación de pedidos: sistemas de manutención y tecnologías.....	87
4.1. Sistemas operario a producto.....	87
4.1.1. Sistemas de almacenamiento asociados a operario-producto.....	88
4.1.2. La tecnología en la preparación de pedidos de operario-producto.....	91
4.2. Sistemas de producto a operario.....	92
4.2.1. La tecnología en la preparación de pedidos producto-operario.....	92

Unidad de Aprendizaje 3

GESTIÓN Y PREPARACION DE PEDIDOS

5. Última preparación de pedidos.....	96
5.1. Unidades de manipulación.....	96
5.2. Agrupación y preparación de bultos.....	97
5.2.1. Empaquetado.....	97
5.2.2. Embalado.....	98
5.2.3. Retractilado.....	99
5.2.4. Flejado.....	99
5.3. Expedición de pedidos.....	100
6. Operaciones de carga y descarga de camión.....	102
7. Recepción y tratamiento de pedidos.....	103

Objetivos

La Unidad de Aprendizaje 3 tiene como objetivo que los alumnos sean capaces de:

- ✓ Explicar qué es el picking.
- ✓ Comprender el proceso de picking.
- ✓ Identificar las operaciones de picking.
- ✓ Distinguir las variables del picking.
- ✓ Diferenciar los tipos de picking.
- ✓ Distinguir los elementos de manipulación.
- ✓ Comprender los modelos de picking.
- ✓ Diferenciar los sistemas de almacenamiento.
- ✓ Explicar qué es la unidad de manipulación.
- ✓ Diferenciar los tipos de preparación de bultos.
- ✓ Comprender el proceso de expedición de pedidos.
- ✓ Explicar el proceso de recepción de mercancías

Introducción

Existen diferentes sistemas de preparación de pedidos y las empresas aplican aquel o aquellos que se adapten mejor a su organización, que influyan menos en los costes finales y que minimicen los errores en la entrega al cliente. Además, el sistema de preparación de pedidos –o picking- incide directamente en el diseño del almacén así como en la inversión a realizar en sistemas automatizados.

En efecto, en los últimos años se ha generalizado el uso de sistemas de picking automatizados; sin embargo, todavía hay muchas empresas que siguen utilizando sistemas manuales y apoyándose en hojas de pedido, al no disponer de capital suficiente para invertir en estos sistemas novedosos.

Estos sistemas automatizados presentan ventajas importantes sobre la preparación de pedidos manual o más tradicional: el aumento de la productividad y la disminución de los numerosos errores que menoscaban la imagen de la empresa y restan clientes.

Las empresas, en el entorno de alta competitividad en el que tienen que lidiar, no pueden restar recursos humanos y materiales al proceso de picking, pues la primera consecuencia será un aumento de errores que producirán - además de un descenso en la calidad del servicio percibida por los clientes- unos costes añadidos de devolución, almacenaje y nuevo envío.

Por tanto, en las empresas de cierto tamaño y con volumen alto de pedidos, la decisión de implantar sistemas de picking automatizados –como por radio frecuencia o carruseles- debe tener en cuenta la inversión a realizar pero también sus beneficios en cuanto a la productividad, a los errores y a la satisfacción del cliente.

1. Preparación de pedidos o picking



Def.

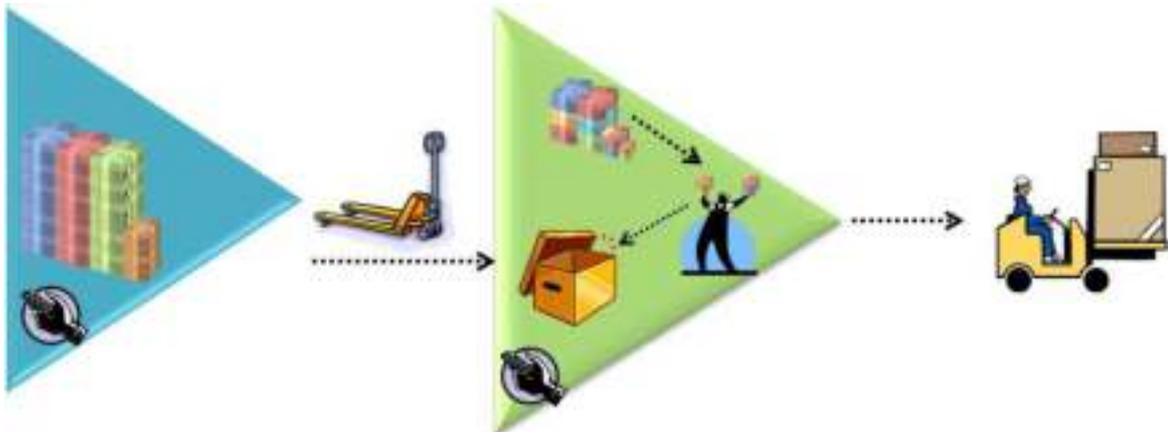
La **preparación de pedidos o picking** es el proceso de selección y recogida de las mercancías de sus lugares de almacenamiento y su transporte posterior a *zonas de consolidación*, con el fin de realizar la entrega del pedido efectuado por el cliente.



Def.

Zona de consolidación es el lugar donde se produce el **packing**: preparación de pedidos embalados o empaquetamiento de los productos solicitados en cada pedido. El *packing* es posterior al picking.

En la gestión de almacenes, el *picking* o preparación de pedidos, constituye un proceso clave que además, aporta el valor añadido al producto. ¿Cuál es su valor añadido? Preparar el pedido exactamente como el cliente lo desea atendiendo al de número de mercancías, embalaje, empaquetado, etc.



Las actividades que conforman este proceso requieren un elevado número de empleados en las empresas en las que el sistema no está automatizado, sino que emplea procedimientos manuales, y un elevado capital en los almacenes con sistemas automatizados, por lo que la preparación de pedidos es la actividad más costosa en el almacén.

¿Qué actividades conforman el proceso de picking?



- La recogida de todas las mercancías solicitadas por el cliente.
- La consolidación y agrupación de todas ellas en uno o varios embalajes para su envío.

¿Cuáles son los objetivos del picking?



- La mejora de la productividad a través de nuevos metodos organizativos, aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías.
- La minimización de errores en los pedidos para cumplir las expectativas de calidad demandadas por el cliente.

¿Cuáles son los principios del picking?



- La operatividad, aumentando la productividad de los recursos humanos y optimizando las instalaciones.
- El diseño óptimo de las zonas, para evitar los desplazamientos innecesarios y minimizar los necesarios.
- La disponibilidad de datos e información en tiempo real de los productos almacenados.
- La búsqueda de la calidad y satisfacción del cliente a través de la consigna *errores cero*.



Sistema japonés **Poka Yoke** de consecución de *errores cero*.

Diseñado por el ingeniero japonés **Shigeo Shingo**, uno de los líderes en el Sistema de Producción de Toyota. Se le reconoce como el creador de los *Poka Yoke*: Shingo introdujo elementos mecánicos sencillos en los procesos de fabricación, para **evitar que las piezas fueran ensambladas erróneamente**. Sus métodos tuvieron éxito, pues en 1977 se consiguió un mes entero sin defectos en una cadena de montaje compuesta por 23 operarios. Shingo concluyó que **la aplicación de *Poka Yokes* y la inspección en la cadena de montaje eran suficientes para lograr cero errores**.

1.1 Operaciones de picking

Las operaciones más relevantes en la preparación de pedidos son:



Preparativos

En este primer paso se recogen y seleccionan los pedidos de los clientes para prepararlos posteriormente en función de rutas de reparto, zonas geográficas o urgencias de entrega. Incluye el *lanzamiento* del *picking list*, es decir, la organización y distribución de las órdenes de trabajo para el personal del almacén (pedidos individuales, agrupados).

Desplazamientos

Los desplazamientos del personal y/o del material entre la zona de operaciones y las diferentes ubicaciones del material son inevitables.

Extracción

La extracción de los productos de sus ubicaciones incluye el posicionamiento en altura, la extracción, el recuento, la devolución del sobrante y la ubicación sobre el elemento de transporte interno.

Revisión

Incluye las operaciones de control de pedidos y documentación, embalaje, precintado, etiquetado, traslado a la zona de expedición y clasificación por destino, elaboración de *packing list* y entrega de albaranes al transportista.

1.2 Variables que intervienen en el picking

El peso y las dimensiones del producto condicionan el transporte interno empleado para desplazar los productos desde su ubicación hasta la zona de consolidación.

El número de referencias por unidad de carga preparada, porque cuanto mayor sea el número de referencias o ítems a incluir, mayor será el número de paradas a realizar por el operario en el recorrido de preparación.

El número de cajas por unidad de carga preparada, pues cuantas más cajas se incluyan en la unidad de carga, mayor será el tiempo de preparación del pedido y se condicionará también el transporte interno.

Zonificación del almacén. El diseño de zonas del almacén incide en el tiempo de preparación de una unidad de carga, condicionará el transporte interno y el número de operarios.

La distancia recorrida. Dependiendo de la situación de la zona de preparación de pedidos en relación a la zona de consolidación de pre-carga, aumentará o disminuirá el tiempo de preparación de una unidad de carga.

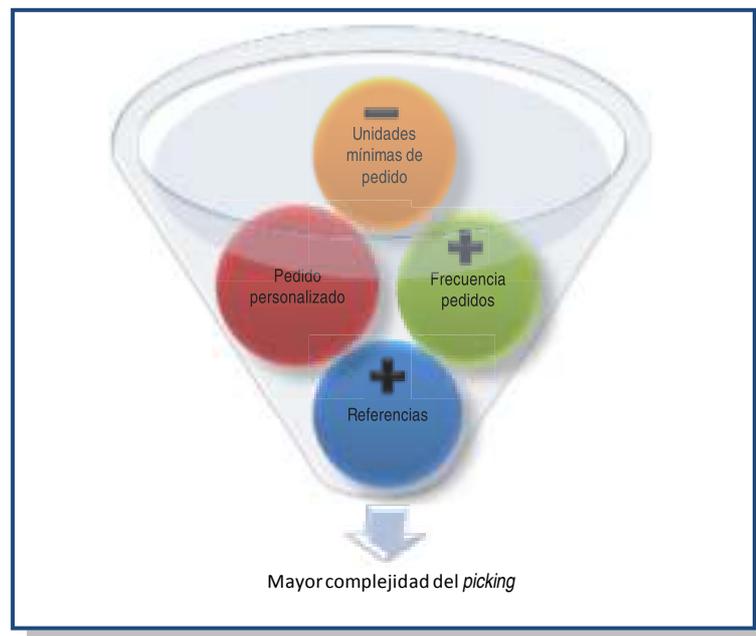
1.3 Complejidad del picking

Desde hace unos años la preparación de pedidos se ha convertido en un proceso cada vez más complejo. Algunos de los factores y sus consecuencias:

- La globalización de la competencia, el desarrollo económico y los cambios constantes en los hábitos de los consumidores obligan a las empresas a mantenerse competitivas desarrollando estrategias de

diversificación de los productos que ofrecen, lo que genera un gran **aumento de referencias** o ítems en sus almacenes.

- La reducción de los niveles de *stock* por parte de las empresas aumenta la **frecuencia de preparación de pedidos**, ya que las cantidades a suministrar son menores para evitar grandes *stocks*. Esto ha supuesto un aumento importante en los costes de preparación de pedidos.
- Los clientes exigen **la personalización de los pedidos**, lo que ocasiona que los almacenes realicen un número mayor de manipulaciones y acondicionamiento de los productos extraídos para ceñirse a sus exigencias.
- En los últimos años se ha producido una **reducción en las unidades mínimas de entrega** establecidas por las empresas. Dichas entregas han pasado de pallets a cajas e incluso unidades, lo que produce un aumento en los tiempos de preparación de los pedidos.



1.4 Coste del picking

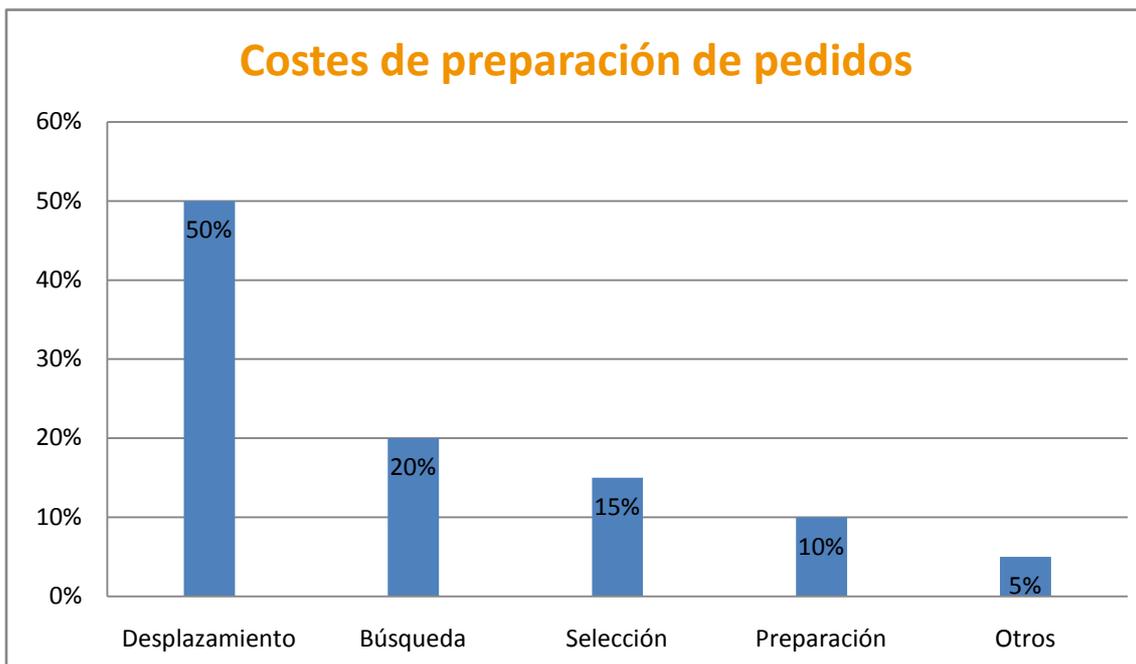
El mayor coste que soporta un almacén está asociado a la actividad de preparación de pedidos, y oscila entre un 40% y un 60 % en función de la implementación o no de sistemas de automatización así como de su sofisticación.

Tradicionalmente el *picking* se ha realizado de forma manual, siendo el operario el que se desplazaba hasta el almacén para recoger el producto. Actualmente se tiende hacia la automatización total de este proceso mediante sistemas mecánicos que desplazan los productos desde su ubicación en el almacén hasta la zona donde trabaja el preparador de pedidos.

Los costes de picking incluyen:

- ✓ **Desplazamiento:** aproximadamente 50%
- ✓ **Búsqueda:** aproximadamente 20%
- ✓ **Selección:** aproximadamente 15%
- ✓ **Preparación:** aproximadamente 10%
- ✓ **Otros:** aproximadamente 5%

El gráfico siguiente refleja la distribución de los costes de picking:



La relevancia del proceso de picking radica, además de por su alto coste, por los errores que se producen y que afectan de sobremanera a la satisfacción del cliente. Estos errores hacen que la empresa incurra en costes añadidos:

- Diferencias de inventarios;
- Devoluciones de productos;
- Reenvíos de productos;
- Personal asignado a resolución de incidencias.

Algunos errores se originan porque la documentación que se maneja en el picking contiene información errónea. Otros errores se producen por fallos físicos como:

- ⊗ **Sustitución:** envío de un producto en lugar del producto solicitado. Constituye el 30% de los errores de picking. Se origina a menudo en que el operario utiliza carros multi-pedidos; aunque toma del almacén el artículo solicitado, lo introduce en otro pedido. Este mismo error provoca el error de inclusión.
- ⊗ **Inclusión:** enviar un producto no solicitado.
- ⊗ **Conteo:** Aproximadamente el 25% de los errores, consiste en el envío de una cantidad diferente a la solicitada. Es más frecuente si las cantidades a tomar de un producto son elevadas o cuando siempre se toma cierta cantidad: si esta cantidad se modifica en un pedido, el operario tenderá a tomar la cantidad acostumbrada. También es habitual una lectura errónea, cuando existen varias líneas de pedido en una misma de picking.
- ⊗ **Omisión:** no enviar el producto solicitado. Constituye el 45% de los errores de picking. Su origen suele ser la falta de tecnología, que impide la confirmación de que todas las líneas de pedido han sido despachadas.

Por tanto, muchos de estos errores tienen que ver con la utilización del soporte papel para la documentación de picking, razón por la cual la tecnología (radio-frecuencia, *pick to light*, etc.) está cada vez más extendida.



1.5 Productividad del picking

Existen diversos indicadores para medir la productividad del picking. Dentro de este proceso la actividad que consume más tiempo es la del desplazamiento, por lo que el indicador de productividad debe centrarse en este aspecto. Los operarios tienen que desplazarse de un lugar a otro para recoger la mercancía, por tanto, el número de líneas (referencias) indica los viajes que debe efectuar una persona para preparar el pedido.

La fórmula de este indicador que mide la productividad es: número de líneas/hora-hombre, el cual dirá el número de viajes que tiene que efectuar un operario entre las distintas ubicaciones donde se encuentran los productos en una hora.

Cada pedido consta de un número de líneas correspondientes a una referencia (artículo) y a una cantidad. Por tanto, en un pedido, cada referencia se representa con una línea que indica la referencia del artículo, su descripción y su cantidad. De esta manera, si un pedido está formado por 10 líneas

significa que contiene 10 referencias con sus correspondientes descripciones y cantidades.



La línea de pedido es el número de los distintos artículos o referencias que componen un pedido.

La medición de la - realización de pedidos por operario/hora- es difícil si no se ha realizado previamente el cálculo de un pedido estándar que sirva de comparación o los cálculos de pedidos con diferentes tipos de referencias y cantidades: no es igual realizar un pedido con 5 líneas y una unidad como cantidad por cada una de ellas, que realizar un pedido de una sola línea pero con 25 unidades; el tiempo empleado y el esfuerzo físico/de atención que supone es diferente.



Indicadores de productividad:

<http://io.us.es/proyectos/CPLA/noticias/autodiagnostico.pdf>

2. Elementos organizativos del picking

2.1 Zonificación del almacén

Un factor que influye en gran medida en la complejidad del *picking* es el tamaño del stock en el almacén, ya que aumenta la distancia a recorrer para preparar los pedidos.

Para minimizar estos recorridos, los almacenes optan por una zonificación de las dos siguientes:

A. Mono zona: En el almacén únicamente existe una zona para el almacenamiento de las existencias y los pedidos se preparan también en esta misma zona.

B. Multi zona: El almacén dispone de varias zonas de preparación de pedidos. En los almacenes multi zona existen dos zonas de preparación de pedidos:

1. La **tienda**: se ubica en una zona reducida y dispone de un stock permanente de todas las referencias. Este stock se repone a diario. En esta zona existe una superficie llamada *mesa de picking* en la que se colocan todos los productos que puede incluir un pedido o al menos los de mayor consumo. La tienda está justificada cuando los artículos que integran los pedidos son pocos y de reducido tamaño.

2. El **almacén de día**: es una zona que cuenta con el stock necesario para realizar los pedidos diarios, realizando una extracción *masiva* de todas las referencias necesarias, que se llevan a una zona en la que se preparan uno a uno. Dado que el pedido se conoce de antemano, la extracción de artículos se ajusta a ese pedido, por lo que durante la preparación no faltan productos y al final del día no hay excedencias.

2.2 Tipos de picking según la altura

El *picking* in situ se basa en el principio de que el operario se mueve hacia la mercancía. Representa la forma más habitual de trabajar y se puede realizar a bajo nivel, a medio nivel y a alto nivel.

A. Picking a bajo nivel.

La mercancía se recoge a nivel del suelo o, como máximo, de la primera estantería. Esta altura es accesible manualmente para el operario siempre y cuando sea inferior a dos metros. El *picking* se realiza pedido a pedido o por agrupación de ítems organizados según una determinada secuencia de recogidas (listas de *picking*).



Fuente de procedencia ET Systems

Este sistema implica la reposición periódica de la mercancía ubicada en las estanterías altas a la zona de *picking*, ocasionando un trabajo adicional.

Este tipo de *picking* es productivo cuando el stock tiene un alto grado de rotación, exista un gran volumen de productos en relación a la capacidad del almacén y un número elevado de líneas de pedido.

B. Picking a medio nivel

Este tipo de picking se realiza en estanterías a una altura máxima de 4m. y es preciso delimitar un área para este tipo de picking. Es efectivo cuando se dispone de muchas referencias, con bajo stock y poco movimiento.

C. Picking a alto nivel

Este tipo de *picking* se aplica igual que el de medio nivel, cuando se dispone de un elevado número de referencias, con un stock relativamente pequeño y con bajo movimiento. Se diferencian en la altura a la que se realiza.

Este sistema se realiza por medio de máquinas recoge pedidos, que son carretillas elevadoras en las que el operario está situado en una cabina móvil que le permite acceder manualmente a cualquier altura del almacén.



Fuente de procedencia ET Systems

2.3 Elementos de manipulación en picking

Transpaleta manual. Se utiliza para el transporte, la carga y descarga de mercancía de poco peso. No tiene capacidad de elevación.

Carro recoge pedidos. Se utiliza para realizar el picking *hombre a producto*: el operario se desplaza a la mercancía para preparar el pedido.

Recoge pedidos de bajo nivel eléctrico.

Recoge pedidos de medio y alto nivel

Carretilla retráctil: La capacidad de carga alcanza las 2.5 Tn y puede elevar cargas a estanterías de hasta 12m. Las horquillas de pueden retraer para realizar trabajos de precisión.

Apilador: se utiliza en el Picking de alto nivel. Puede elevar pesos elevados a alturas de hasta 5m.

Carretilla contrapesada: puede operar con pesos elevados ya que dispone de un contrapeso en la parte posterior para evitar volcaduras. Tiene capacidad para elevar cargas hasta los 6m.

3. Modelos de picking

Según la organización de la preparación de pedidos se distinguen los siguientes modelos:

3.1 Picking por pedido

En este sistema el listado de preparación de pedidos tiene un solo pedido, de manera que constituye una orden de *picking* individualizada, por lo que el operario dispone de tantos pedidos como *picking lists*.

Este tipo de pedido suele tener un número elevado de referencias y puede ser realizado por uno o varios operarios.

Si el pedido es realizado por varios operarios se puede hacer de forma secuencial o simultánea.

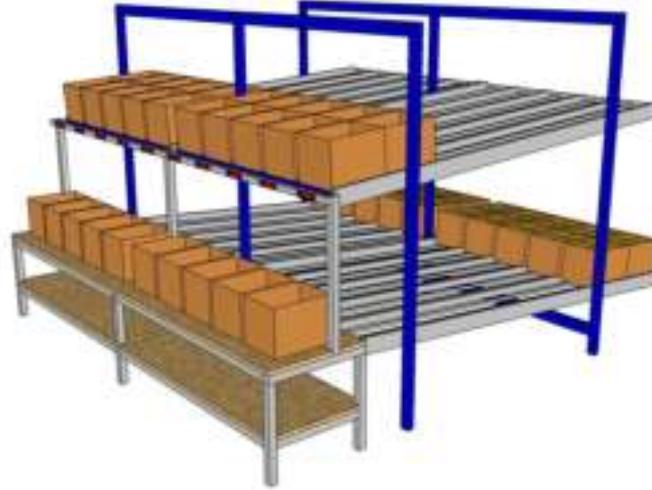


Rec1_Tipos de picking por pedido

3.2 Extracción agrupada

Se realiza cuando el listado contiene más de un pedido, agrupándose varios pedidos de clientes en una sola orden de *picking*. De esta manera se

economiza la identificación y extracción inicial de los artículos, minimizándose los recorridos del operario. Este tipo se realiza cuando el número de referencias por pedido es pequeño.



Mesa multipedido. F Fuente de procedencia ET Systems

3.3 Modelo mixto

Combina el modelo de *cross-docking* con el Picking agrupado. El modelo *cross-docking* se emplea en los proveedores para los que no se desea tener stock y se puedan tener acuerdos fiables con ellos. Habitualmente se recurre a este modelo cuando se trata de productos alimentarios secos ya que el producto tiene una fecha de caducidad elevada y no es necesario eliminar totalmente el stock.

Como se puede observar en el gráfico, el modelo mixto es consecuencia de utilizar el modelo de picking agrupado y posteriormente alterar las condiciones de algunos proveedores.



Rec2_ Modelo cross-docking

Rec3_ Modelo mixto

4. Preparación de pedidos: sistemas de manutención y tecnologías

Antes de realizar la preparación de pedidos se debe determinar un criterio de prioridad de salidas de la mercancía. Los criterios más habituales son:

F.I.F.O. Corresponde a las siglas en inglés *First in, first out*: primeras (mercancías) en entrar al almacén, primeras (mercancías) en salir del almacén. Mediante este criterio, la mercancía se renueva constantemente evitando su deterioro o caducidad. Es el único criterio válido para mercancías perecederas, como los alimentos u otras que pierden sus propiedades, como los medicamentos.

L.I.F.O. Corresponde a las siglas en inglés *Last in, first out*: últimas (mercancías) en entrar al almacén, primeras (mercancías) en salir del mismo. En este caso, la mercancía apenas se renueva; puede aplicarse a productos no perecederos o bienes de empresas de distribución comercial.

Puede consultarse un gráfico en el siguiente recurso:



Rec4_ Criterio de salida de mercancías

Después de establecer los criterios de salida de la mercancía para cada producto, se pueden aplicar diferentes técnicas para efectuar la preparación de los pedidos o picking.



Rec5_ Sistema operativo a producto y producto a operativo

4.1 Sistema operativo a producto

La persona se desplaza por la zona de almacenamiento, a pie o utilizando diversos equipos de manutención, para seleccionar y recoger las referencias requeridas por los clientes.

Para llevar a cabo este sistema, el operario utiliza la información contenida en el *Picking list*.

Una vez clasificados los pedidos que los operarios deben preparar, se procede a organizar y lanzar las órdenes de trabajo para el personal encomendado de la preparación de pedidos.

No existe una forma estandarizada del picking list, cada empresa diseña y utiliza la que se ajusta mejor a sus necesidades.



Ejemplo de lista de preparación de pedidos.

Ubicación	Código	Artículo	Tamaño	Color	Uds. Solicitadas	Uds. Retiradas	Stock	Observaciones
A-8	60001	Chaqueta	L	V	3	3	50	ok
A-17	60025	Camisa	M	R	7	7	39	ok
B-9	70425	Pantalón	XL	A	4	4	47	ok
E-1	60187	Falda	X	R	8	8	25	ok
E-5	50010	Camiseta	M	V	15	13	0	faltan 2

Autorizado por:

Realizado por:

Fecha de extracción:

Cliente:

4.1.1. Sistemas de almacenamiento asociados a operario-producto



Los sistemas de almacenamiento estático son en los que es el operario quien se desplaza para extraer los productos. Estos sistemas se diferencian unos de otros en función de las características de sus elementos de almacenamiento.

Se distinguen los siguientes sistemas de almacenamiento:

A Almacenamiento en bloque

La mercancía se ubica directamente en el suelo, sobre pallets, generalmente apilada en filas formando pasillos. Es el medio más barato de almacenaje porque no implica estanterías. La mercancía se manipula con apiladores y carretillas. El flujo de materiales se gestiona con el sistema LIFO, lo que exige estar muy pendiente de la renovación de los productos.



B Estanterías compactas

Este tipo de estanterías no dispone de pasillos, sino que las estanterías forman un bloque compacto: las carretillas tienen que entrar en el interior de las estanterías para recoger los pallets. Estas estanterías se utilizan si el número de referencias o artículos no es muy grande, si la mercancía es duradera y el volumen de stock es elevado.

Se distinguen dos tipos de estanterías compactas:

► **Drive-in:** las carretillas entran en la estantería a través de un pasillo en la parte central del bloque. El flujo de los productos es LIFO (*last in, first out*).

► **Drive-through:** se accede a los pallets tanto desde la parte frontal como desde la parte trasera del bloque. Este sistema permite un flujo FIFO (*first in, first out*) debido a que los productos entrarían por un lado de la estantería y saldrían por el otro extremo, por lo que se requiere un pasillo más en la parte posterior. Este sistema es perfecto para productos de alta rotación.



Fuente de procedencia ET Systems

C Estanterías dinámicas

Están formadas por plataformas ligeramente inclinadas y dotadas de rodillos. La mercancía se sitúa en un extremo y se desliza hasta el extremo

contrario que da al pasillo de salida, donde es recogida por el operario. Este sistema permite aplicar el criterio FIFO, evita interrupciones en las tareas de reposición y recogida del material (se realizan por extremos diferentes) y el tiempo de preparación de pedidos se reduce al disminuir el espacio recorrido por el operario.



Fuente de procedencia ET Systems

D Estanterías móviles

Las estanterías móviles están diseñadas para eliminar el espacio entre estanterías o pasillos con el consiguiente ahorro de espacio en el almacén. Para ello, las estanterías se desplazan sobre railes, uniéndose o separándose para acceder los artículos.

Su desplazamiento puede ser manual o asistido y es adecuado para productos de poco peso y escasa rotación, razón por la cual los archivos suelen utilizarlas.



Fuente de procedencia ET Systems



Implantación del código de barras

http://www.aecoc.es/aecoc/admin/web/gc_search.php?entidad=13&tipo=3&Id=605

4.1.2. La tecnología en la preparación de pedidos de operario- producto

SISTEMA	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS
Terminales móviles y radio frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> El operario está conectado al sistema de gestión del almacén. Este sistema cubre el área del almacén y permite la comunicación de los terminales móviles con el sistema de gestión de pedidos. El sistema asigna al preparador la ruta óptima para la recogida en función de su ubicación en el almacén. 	<ul style="list-style-type: none"> Asegura el flujo FIFO. Garantiza la trazabilidad del producto. Minimiza el número de viajes del preparador.
Pick to light	<ul style="list-style-type: none"> El sistema guía al operario mediante indicadores luminosos hacia las ubicaciones exactas del almacén, donde se encuentran los artículos del pedido, y comunica la cantidad a extraer. A cada operario se le asigna una zona de estantería. Óptimo para recorridos cortos. 	<ul style="list-style-type: none"> Reduce los tiempos de búsqueda. Optimizan los desplazamientos del preparador.
Pick to voice	<ul style="list-style-type: none"> Mediante este sistema el operario recibe instrucciones de dónde y cuanta cantidad de artículos debe recoger, a través de auriculares. El operario confirma las instrucciones recibidas con un micrófono. 	<ul style="list-style-type: none"> Facilidad y rapidez en la manipulación de los artículos ya que tiene las manos libres. Eliminación de errores. Disminución de los tiempos de preparación
Códigos de barras	<ul style="list-style-type: none"> El sistema de código de barras permite la codificación y ubicación de la mercancía. Los lectores de códigos de identificación de artículos suelen ir acompañados de terminales móviles. 	<ul style="list-style-type: none"> Se asegura la coincidencia entre el pedido solicitado por el cliente y el envío del mismo. Información directa de la evolución diaria.
Básculas/ carro con lector de código de barras y balanza	<ul style="list-style-type: none"> Una vez finalizada la recogida de los artículos de un pedido, estos se pesan en una báscula, y el sistema compara el peso real del pedido con el que teóricamente debería tener. 	<ul style="list-style-type: none"> Detecta errores de conteo y errores de elección.

4.2 Sistema de producto a operario

En este sistema es la mercancía la que viaja hacia el trabajador mediante un proceso mecánico, en vez de ser el operario quien se desplaza al lugar donde se ubica la mercancía.

¿Qué ventajas presenta este sistema?

Este sistema proporciona, en relación al anterior (operario a producto), mayor rapidez y por tanto, aumento de la productividad, ya que se evita una gran parte de desplazamientos de los operarios en el almacén.

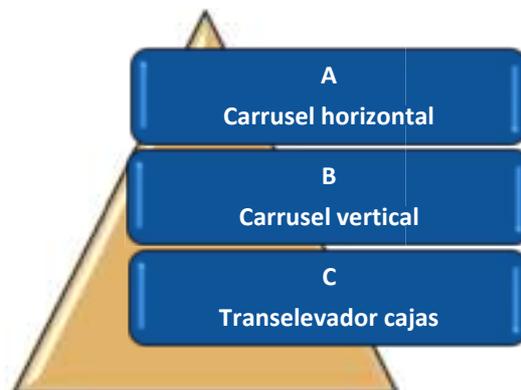


Las mercancías se sitúan automáticamente en un punto denominado **estación de picking**, desde donde el operario recoge la mercancía según la información que dispone.

4.2.1. La tecnología en la preparación de pedidos producto-operario

La tecnología aplicada al sistema operario- producto evita que el operario se desplace por el almacén para acceder a los artículos solicitados en el pedido, ya que es un sistema automático el que extrae el producto de su ubicación y lo pone a disposición del operario. A partir de ese momento, es el operario quien selecciona las cantidades requeridas en la orden de *picking*.

De entre todos los sistemas de almacenamiento se distinguen los siguientes:



A. Carrusel horizontal

Sistema automatizado de almacenaje horizontal, indicado cuando es necesaria una alta productividad en operaciones de *picking*. Se trata de una estructura ovalada de guías de la que se suspenden los módulos con los artículos. Cuando el sistema recibe una orden de pedido, el bloque de módulos suspendidos se mueve hasta la posición donde está el operario y deja libre acceso a esa mercancía.



Fuente de procedencia ET Systems

Ventajas

- Aplica el principio “producto a hombre”.
- Reducción de tiempos: el operario no precisa moverse de su zona.
- Máxima productividad, pues los artículos llegan al operario.
- Control permanente del inventario mediante el software de gestión de stock.
- Disminución de errores en más del 90%.

B. Carruseles verticales o *paternóster*

Sistema automatizado de almacenaje vertical que permite optimizar el trabajo y aprovechar al máximo el espacio disponible. Está formado por una estructura en la que la entrada y la salida de las mercancías están automatizadas gracias a un mecanismo extractor.

El operario selecciona en una pantalla el producto y automáticamente el mecanismo se desplaza en vertical hasta el nivel en el que está el producto, lo extrae y lo deposita en la estación de picking.



Fuente de procedencia ET Systems

Ventajas

- Gestión informatizada del almacén;
- Ahorro de espacio: se aprovecha la altura total del local;
- Reducción de tiempos: el operario no precisa moverse de su zona;
- Seguridad de la mercancía.

C. Transelevador para cajas

Es un sistema de almacenaje automático para cajas o bandejas, que integra en un bloque las estanterías, la maquinaria y el software de gestión del almacén.

Está formado por un pasillo central por el que circula un *transelevador* y dos estanterías situadas a ambos lados del pasillo que son las que almacenan las cajas o bandejas.

En uno de los extremos se encuentra la zona de automatización y manipulación, formada por cintas o rodillos donde el *transelevador* deposita la carga extraída y la acercan al operario. Toda la operación se controla por un software de gestión que registra la

ubicación de los artículos en el almacén y que actualiza constantemente su inventario. Este sistema es recomendable para pedidos de artículos con poco volumen, con muchas referencias y una elevada rotación.



Fuente de procedencia ET Systems

Ventajas

- Automatización de las operaciones de entrada y salida de los productos;
- Inventario permanente;
- Minimización de los errores derivados de la gestión manual del almacén;
- Elevado rendimiento del espacio disponible;
- Máxima comodidad y facilidad de acceso a las cajas almacenadas.

Ç

5. Última preparación de pedidos

5.1 Unidades de manipulación



Unidad de manipulación es el conjunto de mercancías que se agrupan con el objetivo de facilitar su manejo, transporte o almacenamiento dentro del almacén.



La unidad de manipulación es muy relevante en la gestión de almacenes ya que condiciona los flujos de entrada y las manipulaciones que se deben efectuar, además de incidir en el diseño de los almacenes y en los costes asociados a la manipulación de mercancías. Una estandarización u homogeneización de las unidades de manipulación, minimiza considerablemente el tiempo de picking.



No es lo mismo manipular una lata de refrescos, que una caja con 12 unidades o una paleta con 1200 unidades.

Se pueden distinguir los siguientes **tipos de unidades de manipulación**:

Unidad de consumo	La unidad de compra por el consumidor final del producto.
Unidad de distribución	Unidades de consumo agrupadas para reducir el número de manipulaciones.
Unidad de expedición	Agrupación de unidades de transporte para facilitar la carga y el transporte.
Unidad de almacenaje	Unidad normalizada de almacenamiento que garantiza el aprovechamiento de las instalaciones.

Las unidades de manipulación más frecuentes son:

- **Pallet.** Es la unidad de manipulación más empleada. Las medidas estándar del *europallet* son de 800mm x 1200mm.
- **Contenedores.** Constituyen la unidad de manipulación más importante en el transporte marítimo y ferroviario. La normalización de las medidas es muy importante para las tareas de estiba y desestiba en los barcos y trenes.
- **Cajas.** Son contenedores pequeños que se usan para agilizar la preparación de pedidos.

5.2 Agrupación y preparación de bultos

Una vez que se han extraído del almacén las mercancías solicitadas, por cualquiera de los sistemas que se han estudiado en esta unidad, estas se agrupan y preparan para su posterior envío al cliente. Esta agrupación –los bultos- tiene que ser verificada, empaquetada, pesada, etiquetada y preparada para asignarla a su ruta correspondiente.

Para garantizar que el pedido llegue al cliente en perfectas condiciones, la preparación del envío debe tener en cuenta el diseño en la preparación de bultos. Las operaciones que se realizan en el proceso de preparación de bultos son:

5.2.1. Empaquetado

Mediante este proceso, el producto se guarda, protege y preserva de los posibles deterioros que se produzcan en el proceso de distribución, almacenamiento y manipulación. Para ello se emplean diferentes tipos de envoltorios, además de identificar e informar del uso del producto.

Algunos de los materiales más utilizados son: cartón, papel, plástico y aluminio. En cuanto a los tipos existe una gran variedad: cajas de cartón, paquetes, botellas, latas y bolsas, entre otros.

5.2.2. Embalado

Permite acondicionar lotes de productos empacados en unidades de carga para su transporte. El embalaje es el conjunto de productos acondicionados temporalmente en un recipiente apto para su manipulación, transporte y posible almacenaje.

Por tanto, el embalaje estará en función del tipo de manipulación, transporte y almacenaje que vaya a sufrir el producto. No se puede emplear el mismo embalaje para un producto que va a ser almacenado al aire libre que para uno que lo va a ser a cubierto. Además de proteger el producto, el embalaje debe facilitar la manipulación y aportar información sobre el producto: condiciones sobre su manejo o propiedades.

Hay que distinguir entre los siguientes conceptos:

- **Envase:** Es un recipiente donde se preserva la mercancía y está en contacto con el producto.
- **Embalaje secundario:** El envase se protege con cajas de distintos materiales como el cartón.
- **Embalaje terciario:** Agrupa los embalajes secundarios y los protege con materiales muy resistentes como el cartón ondulado y prepara la carga de la forma más adecuada para su transporte y manipulación
- **Unidad de carga:** Finalmente, la mercancía se ubica en diferentes unidades de carga como pallets, contenedores, para evitar que mercancía sufra deterioros durante el transporte hasta su destino final.





<http://www.slideshare.net/kathe1606/5729-etiqueta-envaseempaqueeembalaje>

http://www.procomer.com/contenido/descargables/clavecomercio/Capitulo_V.pdf

5.2.3. Etiquetado

La misión del etiquetado es informar al consumidor de las características y propiedades de los productos. Las etiquetas deben formar parte del empaquetado y generalmente están reguladas por las autoridades, por lo que deben ajustarse a la normativa vigente.

En el proceso logístico, las etiquetas resultan imprescindibles para identificar los bultos, el origen y el destino, la urgencia del envío, etc.

El diseño de las etiquetas varía desde un simple documento escrito o impreso, hasta complejas etiquetas electrónicas.



5.2.4. Retractilado

En la zona de acondicionamiento, la unidad de carga se envuelve fuertemente en cubiertas o películas de plástico, asegurando la estabilidad de la mercancía durante su transporte y protegiendo los artículos de roturas y de las inclemencias del tiempo, como la lluvia y el calor.

5.2.5. Flejado

El flejado consiste en poner cinchas o cintas de diversos materiales resistentes a cortes y roturas, como la goma o el nylon, y que a la vez posean un cierto grado de elasticidad. Este sistema es menos costoso que el retractilado pero no garantiza el mismo nivel de seguridad para el producto.

Sin embargo, el flejado y el retractilado no son suficientes por sí solos y es necesario tomar precauciones a la hora de colocar los bultos, para garantizar la estabilidad del artículo que se encuentra en el interior así como el de la unidad de carga.

5.3 Expedición de pedidos

Normalmente la expedición de pedidos suele constituir un departamento o área dentro de la organización y corresponde al último proceso que se efectúa en un almacén y es la continuación de la preparación de pedidos.

La función del departamento de expedición consiste en cargar la mercancía atendiendo a la solicitud del cliente y certificarla cualitativa y cuantitativamente antes de su envío. El medio de transporte en el que se expide el pedido será, en su caso, el establecido contractualmente con el cliente.



La importancia de este paso en la cadena logística está directamente relacionada con la satisfacción del cliente, ya que un error en la entrega puede generar problemas en sus organizaciones, tales como la rotura de sus stocks e incremento de costes.

En el proceso de expedición intervienen:

- El **jefe de expedición**, que se responsabiliza de asegurar los plazos de entrega y dar conformidad a la mercancía.
- El **responsable** comercial que previamente ha indicado las características de la entrega requeridas por el cliente.
- El **transportista**, que es el responsable de la mercancía desde que la recoge del almacén hasta que realiza la entrega en el destino indicado.

La documentación de expedición asegura que la mercancía entregada al transportista es conforme al pedido y está formada entre otros, por los siguientes documentos:

1. **El albarán de entrega.** Es un documento que demuestra que una mercancía determinada se pone en manos de su destinatario.

El albarán de entrega debe contener la siguiente información:

- ✓ Razón social, dirección y CIF del vendedor.
- ✓ Datos de entrega de la mercancía, tales como dirección, nombre del destinatario, teléfono de contacto, etc
- ✓ Fecha de entrega.
- ✓ Descripción del producto suministrado.
- ✓ Cantidad del producto suministrado.

2. **El documento de transporte.** Es emitido por el transportista y refleja las condiciones de transporte, el número de bultos, el origen de la mercancía y su destinatario. Debe ser firmado por el operario encargado de recibir la mercancía en destino, anotando los siguientes conceptos:

- ✓ Fecha de recepción.
- ✓ Sello de la empresa.
- ✓ Nombre y firma del operario de recepción.
- ✓ Sello de conformidad.

3. **La factura.** Es un documento comercial que se extiende al efectuar la compra-venta de mercancías. En función de la normativa interna de las empresas, puede ser enviada junto con la mercancía.

4. **Las etiquetas de expedición.** Se utilizan para identificar la mercancía y garantizar la *trazabilidad ascendente*: control del origen de la mercancía y los procesos recorridos antes de llegar al destino final.

6. Operaciones de carga y descarga de camión

Mediante la descarga de camiones la mercancía se traslada desde el vehículo hasta el lugar indicado por el destinatario, que suele ser en un muelle de descarga para evitar desplazamientos innecesarios.

En ese punto de descarga, el responsable de recepcionar la mercancía procede a su identificación, en presencia del transportista, que mantiene su responsabilidad sobre la carga hasta la conformidad de quien la recepciona.

El proceso de carga y descarga de camiones resulta en muchas ocasiones improductivo debido a los largos tiempos de espera para realizar estas operaciones. La causa más importante de la ineficiencia en este proceso de la cadena logística es la falta de comunicación entre el proveedor, transportista y cliente.

Otros factores que dificultan que el proceso de carga y descarga se efectúe de forma rápida y organizada son:

- Incumplimiento de los horarios de llegada por parte del transportista establecidos para carga y descarga.
- La mercancía no está preparada para la carga.
- La documentación no se ajusta a las especificaciones requeridas.
- Elementos físicos inadecuados para la realización del proceso.



El procedimiento de carga y descarga de camiones variará en función de la mercancía. No es lo mismo descargar un camión de ácido sulfúrico que un camión con material de oficina.

A continuación se detallan las operaciones de carga más habituales.

CARGA DE MERCANCÍA
Comprobación de la documentación de la carga.
Comprobación de que el camión debe se encuentra vacío y en perfectas condiciones higiénico sanitarias.
Comprobación de los medios de carga requeridos para el proceso.
Ubicación del camión en la zona señalizada y delimitada.
Recepción de la autorización del responsable para proceder a la carga del vehículo.
Aseguramiento de la presencia del transportista en el proceso de carga con objeto de verificar que la mercancía está en perfectas condiciones, la cantidad esté acorde con sus instrucciones y la mercancía cargada sea estable durante el transporte.
Fijación por el conductor de la mercancía mediante barras o cintas para asegurar la estabilidad mercancía durante el trayecto.
Anotación por el conductor de cualquier incidencia en el proceso.
Entrega de la documentación para iniciar la marcha.

7. Recepción y tratamiento de pedidos

La recepción de mercancías es un proceso fundamental para el resto de actividades del almacén. Es importante recibir los productos correctamente para manipularlos de forma adecuada en los procesos de almacenamiento, preparación de pedidos o envío.

Es un proceso clave en la cadena de suministros porque influye directamente sobre la fiabilidad del stock y el proceso de producción, y puede crear numerosos conflictos con los proveedores.

Las etapas del proceso de recepción de mercancía son:

- ✚ Verificar que la mercancía recibida corresponde con el pedido efectuado por el departamento de compras. El operario debe cotejar lo indicado en

el albarán de entrega del transportista con la orden emitida por el departamento de compras.

- Autorización de la descarga según los procedimientos establecidos por la empresa.
- Contar los bultos descargados y comprobar que la mercancía recibida concuerda con la cantidad, el tamaño y el tipo solicitado.
- Los datos de la mercancía no concordante o deteriorada se reflejan en el albarán del transportista, anotando las causas de la disconformidad, para su posterior reclamación.
- Si existiera mercancía dañada, esta podría descargarse para su posterior devolución, en este caso se deberá separarla en una zona de cuarentena para que no se mezcle con la mercancía en buen estado, o rechazarla. En cualquier caso, se comunicará al departamento de compras la incidencia para que realice la reclamación pertinente.
- Si la mercancía es correcta se acepta, y el albarán se firma y sella con el “conforme”. El pedido y el albarán de la mercancía recibida se entregan al departamento correspondiente para que se proceda a su contabilización y pago.
- Se introducen los datos de la mercancía en el sistema informático.



<http://www.slideshare.net/daniellekuchla/documentacion-carga-y-entrega-presentation>

Recuerda...

- El *picking* o preparación de pedidos, constituye un proceso clave que además, aporta el valor añadido al producto.
- La preparación de pedidos es la actividad más costosa en el almacén.
- Desde hace unos años la preparación de pedidos se ha convertido en un proceso cada vez más complejo.
- Tradicionalmente el *picking* se ha realizado de forma manual, siendo el operario el que se desplazaba hasta el almacén para recoger el producto. Actualmente se tiende hacia la automatización.
- Las actividades que conforman el proceso de picking requieren un elevado número de empleados en las empresas en las que el sistema no está automatizado.
- La reducción de los niveles de *stock* por parte de las empresas aumenta la frecuencia de preparación de pedidos, ya que las cantidades a suministrar son menores para evitar grandes *stocks*.
- La relevancia del proceso de picking radica, además de por su alto coste, por los errores que se producen y que afectan de sobremanera a la satisfacción del cliente.
- El *picking* in situ se basa en el principio de que el operario se mueve hacia la mercancía. Representa la forma más habitual de trabajar y se puede realizar a bajo nivel, a medio nivel y a alto nivel.
- En el sistema de picking de operario a producto, la persona se desplaza por la zona de almacenamiento, a pie o utilizando diversos equipos de

manutención, para seleccionar y recoger las referencias requeridas por los clientes.

- En el sistema de picking de producto a operario, es la mercancía la que viaja hacia el trabajador mediante un proceso mecánico.

- Para garantizar que el pedido llegue al cliente en perfectas condiciones, la preparación del envío debe tener en cuenta el diseño en la preparación de bultos.

- La misión del etiquetado es informar al consumidor de las características y propiedades de los productos.

Unidad de Aprendizaje 4

GESTIÓN Y PREPARACIÓN DE INVENTARIOS

1. Administración de inventarios.....	110
1.1. Concepto de inventario.....	111
1.2. Objetivos de la administración de inventarios.....	112
1.3. Técnicas de administración de inventarios.....	115
1.3.1.El modelo ABC.....	115
1.3.2.El modelo de Wilson y el tamaño óptimo de pedido.....	117
1.3.3.Punto de reorden.....	121
1.3.4.JIT- Justo a tiempo.....	122
1.4. Tipos de inventario.....	125
2. Métodos de valoración de inventarios.....	126
2.1. Método FIFO (First in, First Out).....	128
2.2. Método LIFO (Last in First Out).....	128
2.3. Método Precio Medio Ponderado.....	128
2.4. Método de la ÚLTIMA COMPRA.....	129
2.5. Método al VALOR DE MERCADO.....	130
3. Oportunidades de reducción de costes logísticos en los sistemas de gestión de almacenes.....	130
3.1. Aplicación a Sistemas de Distribución.....	130
3.2. Sistema de Reaprovisionamiento Pull.....	132
3.3. Reaprovisionamiento Min-Max.....	132
3.4. Inventario Virtual.....	133
3.5. Postponement.....	134
3.6. Optimización del inventario en sistemas Multinivel.....	135

Objetivos

La Unidad de Aprendizaje 4 tiene como objetivo que los alumnos sean capaces de:

- ✓ Asumir que para mantener la competitividad de una empresa es imprescindible la administración eficaz de inventarios.
- ✓ Relacionar las diferentes formas de inventario con los diferentes tipos de empresa y las distintas existencias almacenadas.
- ✓ Aplicar los diferentes modelos de administración de inventarios en función de los requerimientos de la empresa.
- ✓ Facilitar las herramientas para saber cuándo deben emitirse las órdenes de pedido y qué cantidad se debe solicitar para minimizar los costes y evitar que se agoten las existencias.
- ✓ Facilitar y aplicar las herramientas para controlar y gestionar de manera efectiva los inventarios.
- ✓ Conocer y aplicar los métodos de valoración de inventarios, para determinar el costo de los productos vendidos o utilizados en la producción, y el costo que representa el inventario.
- ✓ Conocer la estrecha vinculación existente entre los sistemas de distribución y la gestión de inventarios para satisfacer las necesidades de los clientes.

Introducción

En la actualidad, para las empresas y su competitividad, es imprescindible saber cuál es la cantidad óptima de nivel de existencias y cuál será por tanto su inversión en inventario.

Para quien dirige la producción en una empresa manufacturera, lo importante será disponer de la materia prima o de las piezas necesarias en el momento en que tienen que ser procesadas para no poner en riesgo la producción.

Por otro lado, los comerciales de la empresa centran su interés en disponer de las unidades suficientes que cubran la demanda prevista e incluso que puedan responder a un eventual aumento.

Para la empresa es importante desarrollar estrategias que minimicen los costes de inventario cubriendo la producción y la comercialización.

“La contribución más importante del empresario del siglo XX, y de hecho la única, fue multiplicar por dos la productividad del trabajador manual en la manufactura. La contribución más importante que el empresario tiene que hacer en el siglo XXI es aumentar en la misma proporción la productividad del trabajo inteligente y del trabajador inteligente”.

Peter F. Drucker

1. Administración de inventarios

Una empresa siempre tiene que saber con precisión qué tiene en su haber, especialmente aquellas cuyo eje de negocio es almacenar productos para ser utilizados posteriormente.

Si no lleva este control, no hay forma que la empresa opere eficientemente, pues las consecuencias más comunes de una mala gestión de los inventarios son la administración de fondos deficiente y una consiguiente pérdida de beneficios.



La administración adecuada de inventarios pasa irremediamente por la observación y registro del comportamiento de los consumidores de acuerdo a cada producto, para cifrar las existencias mínimas y máximas de cada uno de ellos.



El gestor de una panadería debe observar y registrar cuántas barras de pan y de qué tipo se venden a diario, con el fin de asegurar unas existencias mínimas que garanticen la satisfacción de su público. Igualmente, al tratarse de un alimento de corta duración y no almacenable, no podrá excederse en las existencias.

Independientemente del tipo de inventario que administre una empresa, su gestión deficiente constituye un riesgo potencial de exceso de stock y posible pérdida del mismo.

La gestión de inventario deficiente puede incluso terminar en el robo si no se implementan sistemas de rastreo continuado de stocks.

1.1 Concepto de inventario



El **inventario** está constituido por los artículos acumulados en el almacén en espera de ser vendidos o empleados en el proceso productivo.

¿Todos los inventarios son iguales?



No, existen diferentes formas de inventario y las empresas pueden utilizar una o más formas. Como se ha visto en la UA2, en las empresas de producción, se distinguen tres tipos de stocks que dan lugar a tres tipos de inventario:

- Inventario de materia prima;
- Inventario de productos en proceso/semielaborados;
- Inventario de productos terminados.

Los inventarios constituyen vinculan la producción y la venta de un producto, y en muchas empresas es una partida fundamental, sobre todo en las empresas manufactureras, donde **más del 50 % de su activo circulante está comprendido por el inventario.**



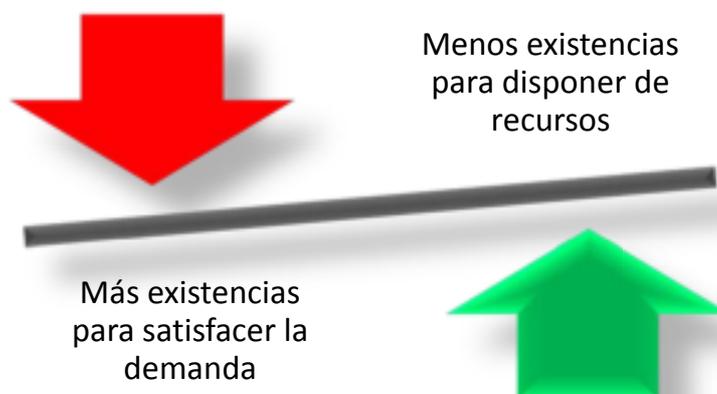
En las empresas comerciales, donde no existe un proceso de transformación, sino que se encarga de compra-venta de artículos o mercancías, su inventario se define como **Inventario de Mercancías**.



1.2 Objetivos de la administración de inventarios

El objetivo de la administración de inventarios tiene dos aspectos contrapuestos que generan cierta conflictividad:

- Por una parte, se pretende minimizar la inversión en inventario y así hay más recursos que se pueden invertir en otros propósitos que de otra forma no se podrían financiar.
- Por la otra, hay que asegurarse de contar con existencias suficientes para satisfacer a la demanda y para que las operaciones de producción y comercialización funcionen sin dificultad.



La **inversión en el inventario** dependerá de las respuestas a estas preguntas:

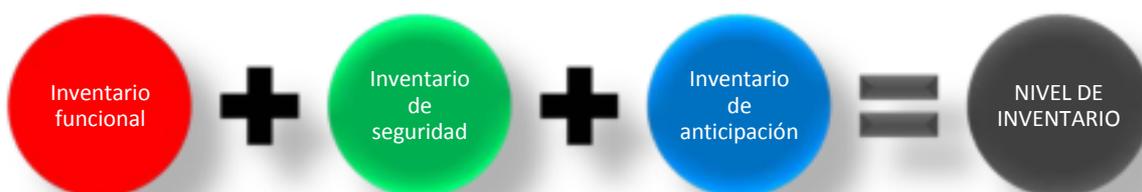


- ✘ Cuántos productos voy a vender?
- ✘ Cuánto tardo en fabricarlos?
- ✘ Cuándo caduca mi producto? Cuánto dura?
- ✘ Cuánto tarda el proveedor en servirme las piezas para producir?
- ✘ Qué pasa si me quedo sin piezas?

¿Cómo calculo el nivel de mi inventario?



Para calcular el nivel del inventario, debemos tener la precaución de sumar al **inventario funcional** (que es el que cubre las salidas del proceso), un **inventario de seguridad** (que hará frente a cualquier eventualidad) y un **inventario de anticipación** (que permite cubrir las expectativas de crecimiento futuras).



Reduciendo el inventario se minimiza la inversión, pero se corre el riesgo de no poder satisfacer la demanda y de obstaculizar las operaciones de la empresa.

¿Cuándo mantener inventarios bajos?

- Los costes de lanzamiento/distribución del producto son bajos;
- Los costes de almacenamiento son altos;
- Los proveedores son de confianza y cubrirían una rotura de stock;
- Existen dificultades para financiar las existencias;
- Se espera una importante reducción de los precios de compra;

¿Cuándo mantener inventarios altos?



- Los costes de lanzamiento son elevados;
- Los costes de almacenamiento son bajos;
- Se pueden obtener descuentos por pedidos grandes;
- Se espera un fuerte incremento de la demanda;
- Se prevén importantes subidas en los precios de compra

Si se dispone de **grandes cantidades de inventario**, disminuye la probabilidad de rotura de stock, pero también se aumenta la inversión. Los grandes inventarios permiten además, un servicio más eficiente a las demandas de los clientes. Si un producto se agota, se pueden perder ventas en el presente y también en el futuro.

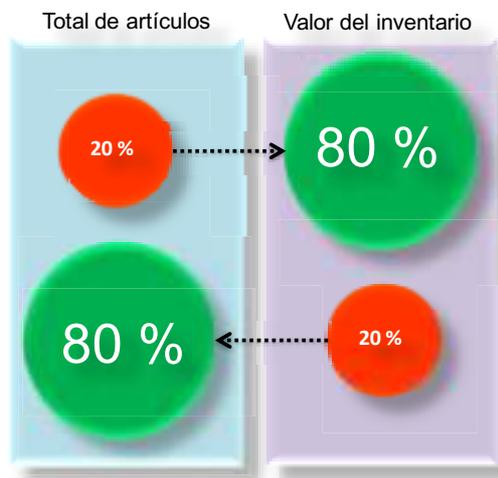


1.3 Técnicas de administración de inventarios

Existen varios métodos para controlar inventarios; los más habituales son:

1.3.1. El modelo ABC

Es muy importante para administrar un inventario, identificar aquellos **artículos que representan la mayor parte del valor del inventario**. Generalmente sucede que, **aproximadamente el 20% del total de los artículos, representan un 80% del valor del inventario**, mientras que el restante 80% del total de los artículos inventariados, alcanza el 20% del valor del inventario total.



El **gráfico ABC** (o **regla del 80/20** o **ley del menos significativo**) es la herramienta que permite visualizar esta relación y determinar fácilmente, cuáles artículos son de mayor valor, optimizando así la administración de los recursos de inventario y permitiendo tomas de decisiones más eficientes. Esta relación empírica fue formulada por **Pareto** y ha tenido mucho éxito en la gestión empresarial gracias a su sencillez y a su utilidad, pues permite concentrar la atención y los esfuerzos sobre las causas más importantes de lo que se quiere controlar y mejorar.



http://es.wikipedia.org/wiki/Principio_de_Pareto

Según este método, las existencias se clasifican, generalmente en A, B y C. Esta clasificación permite establecer prioridades respecto al control de inventario:

Existencias A

Son los artículos más importantes para la gestión de aprovisionamiento, forman aproximadamente el 20 % de los artículos del almacén y, en conjunto, pueden sumar del 60 al 80 % del valor total de las existencias. Estas existencias hay que controlarlas y analizarlas estricta y detalladamente, dado que tienen el **valor económico más relevante** para el aprovisionamiento. 

Existencias B

Son existencias menos relevantes para la empresa que las anteriores, pues tienen un **valor económico medio**. A pesar de ello, se debe mantener un sistema de control, pero mucho menos estricto que el anterior. Pueden suponer el 30 % de los artículos del almacén, con un valor de entre el 10 y el 20 % del almacén. 

Existencias C

Son existencias que tienen **muy poca relevancia** para la gestión de aprovisionamiento. Por tanto, no hay que controlarlas específicamente, es suficiente con los métodos más simplificados y aproximados. Representan aproximadamente el 50 % de las existencias de la empresa, pero menos del 5 o 10 % del valor total del almacén. 



Una tienda de joyería, dispone de existencias A, B y C. Los relojes de alta gama suponen apenas un 20% del total de artículos almacenados, pero su valor en el inventario es muy alto. Las cadenas y colgantes son más numerosos en el almacén, pero



representan un valor medio en el inventario. Las alianzas de boda son muy numerosas, sin embargo su valor en el inventario es muy bajo.

El porcentaje de artículos de cada clase puede variar de un inventario al siguiente como consecuencia de fluctuaciones en cualquiera de las dos variables.



Ejemplo ABC:

<http://es.scribd.com/doc/72756432/Diagrama-de-Pareto>

1.3.2. El modelo de Wilson y el tamaño óptimo de pedido.

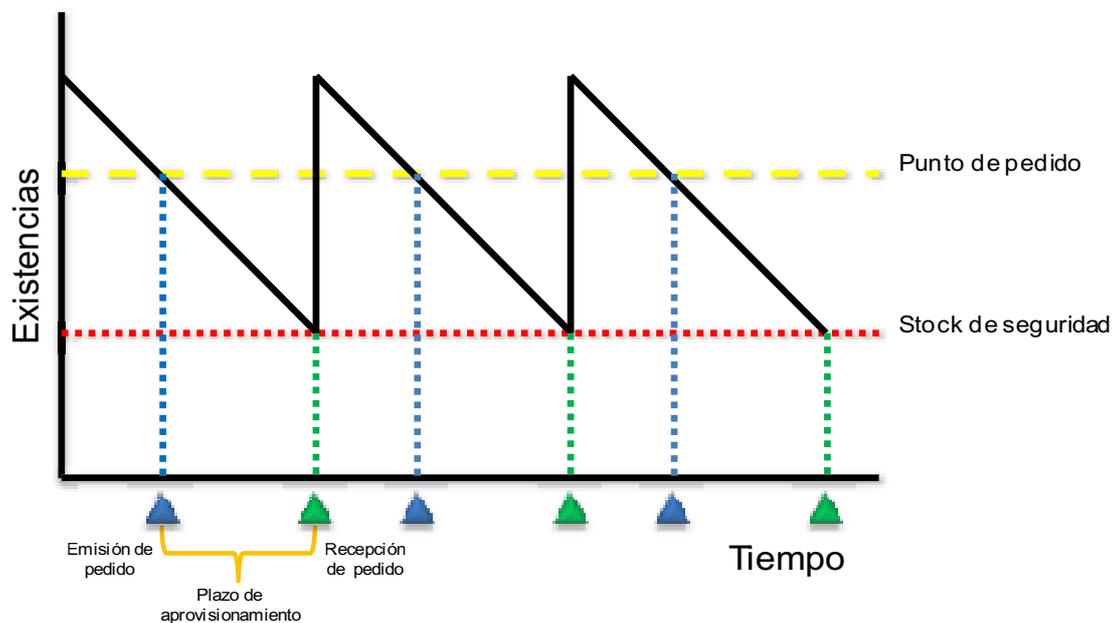
Con el modelo de Wilson se procura determinar el volumen óptimo de pedido que suponga unos costes de gestión totales mínimos, es decir, que la suma de los costes de pedido más los costes de mantenimiento, sea lo más baja posible.

El modelo se fundamenta en los siguientes supuestos:

- La demanda del producto es continua, conocida y homogénea.
- El periodo de entrega, que es el tiempo que transcurre entre la emisión de la orden y la recepción del pedido, es constante y conocido.
- No se contempla la rotura de stock.
- El coste de adquisición es constante y no depende del tamaño del lote.

- No se contemplan descuentos por grandes volúmenes de compra.
- Pedidos constantes y coste de posesión constante.
- La entrada del lote al sistema es instantánea una vez transcurrido el período de entrega.

Cuando se cumplen estas hipótesis, el gráfico resultante queda con forma de *dientes de sierra*.



La forma del gráfico se debe al supuesto de que las entradas se efectúan por lotes y de que las salidas (demanda) son continuas y constantes.

El tamaño del pedido, Q , interviene en la frecuencia con la que se tendrán que realizar los pedidos y en el nivel de inventario:

- **Cuanto menor sea el tamaño del pedido**, mayor será la frecuencia de rotación de stock y menor será el nivel de productos almacenados. La frecuencia de rotación mayor eleva el coste de renovación del almacén (generado por el movimiento de entradas frecuentes), pero disminuye el coste de mantenimiento (almacén más pequeño...).

- **Cuanto mayor sea el tamaño del pedido**, mayor será el nivel medio de almacén y su coste de mantenimiento, pero el número de pedidos y el coste de realización de pedidos serán más pequeños.

El **lote de pedido (Q)** es la cantidad de unidades que se van a solicitar en cada pedido. Para calcular esta cantidad, hay que considerar que cada realización de un pedido tiene un coste asociado (**coste por pedido o CP**) y un **coste de almacenamiento (CA)**, además del propio **coste de adquisición (CAd)** del producto, que es el que figura en la factura.

Coste de adquisición (CAd)

Se calcula multiplicando las ventas anuales (V) por el precio del producto (P).

$$CAd = V * P$$

Coste de emisión de pedido (CP)

Se calcula multiplicando el coste de un pedido (**C_p**) por el nº de pedidos (ventas anuales dividido por la cantidad de unidades que se van a solicitar en cada pedido).

$$CP = C_p \frac{V}{Q}$$

Coste de almacenamiento (CA)

Incluye los gastos de las instalaciones, la maquinaria, la mano de obra, etc. Se calcula multiplicando el coste de mantener cada unidad (**C_a**) por el stock medio.

$$CA = C_a \frac{Q}{2}$$

Costes totales (CT)

Se calculan sumando los tres costes anteriores (adquisición, emisión de pedido y almacenamiento).

$$CT = V * P + C_p \frac{V}{Q} + C_a \frac{Q}{2}$$

Lote económico (Q^*)

Ahora que se disponen de estos datos, y con el fin de minimizar estos costes totales, se obtiene el **lote económico o tamaño óptimo de pedido**.

$$Q^* = \sqrt{(C_p * V * 2) / C_a}$$

Punto de pedido (PP)

El punto de pedido (**PP**) es el nivel de stock que indica que es necesario realizar un pedido nuevo para evitar una rotura de stock.

Para calcularlo, se parte del Stock de seguridad (**SS**), que es la cantidad mínima que tiene que haber en el almacén. Además hay que considerar cuál es el plazo de entrega del proveedor (**PE**) y la demanda media (**DM**).

$$PP = SS + (PE * DM)$$

Stock de seguridad (SS)

Como se ha visto, el punto de pedido depende del stock de seguridad. Para calcularlo, hay que tener en cuenta el plazo máximo de entrega (**PME**), que son los días que tardarían en llegar los productos si hubiera un retraso. El SS debería ser lo suficientemente alto como para cubrir la demanda media (**DM**).

$$SS = (PME - PE) * DM$$



Gestión de stocks: modelos deterministas:

http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/sock_gestion/lotes.htm

1.3.3. Punto de reorden



El **punto de reorden** es el nivel de inventario que determina el momento en que se debe *colocar* una orden (realizar un pedido).

$$\text{Punto de reorden} = \text{plazo tiempo en semanas} * \text{consumo semanal}$$

Dado que transcurre un plazo de tiempo antes de que se reciban las existencias solicitadas al proveedor, **hay que realizar el pedido antes de que se agoten las existencias actuales**, para lo que hay que considerar el nº de días necesarios para que el proveedor reciba y procese la solicitud, más el tiempo que los productos están en tránsito.

El punto de reorden es habitual en las empresas manufactureras, donde los departamentos de producción indican al departamento de compras que las existencias de determinado material han llegado a cierto nivel y que debe hacerse un nuevo pedido.

¿Cómo se índice el punto de reorden?



Existen muchas formas de marcar el punto de reorden, desde las más simples, como una señal, papel, una requisición colocada en los casilleros de existencias, etc., hasta las más sofisticadas a través de sistemas informáticos.

Una herramienta del punto de reorden es **la requisición viajera**, cuyo objetivo es reducir el trabajo administrativo, pues de antemano se fijan puntos de control que *provocan* nuevos pedidos de compras.

Los dos sistemas básicos que utiliza la *requisición viajera* para reponer las existencias son:

- **Órdenes o pedidos fijos.** El objetivo es dar la orden cuando la cantidad en existencia es justamente suficiente para cubrir la demanda máxima que

puede haber durante el tiempo que pasa en llegar el nuevo pedido al almacén.

- **Resurtidos periódicos.** Este sistema es muy popular, en la mayoría de los casos cuando se tiene establecido el control de inventarios perpetuo. Consiste en recibir existencias con cierta frecuencia establecida.



En un catering aéreo, la orden de pedido de refrescos de cola se producirá cuando en el almacén se ha llegado al nivel de existencias considerado mínimo. El resurtido periódico se produce con la entrega diaria de un número fijo de ejemplares de prensa, en función de la programación de vuelos.

1.3.4. JIT- Justo a tiempo



El sistema JIT (**just-in-time**) es un sistema integrado de gestión de producción y gestión de aprovisionamiento. El sistema JIT se fundamenta en el hecho de que **la empresa no fabrica ningún producto hasta que no se necesita**, es decir, hasta que no haya un pedido firme de clientes o una orden de fabricación.

¿Quién diseñó Just in Time?



JIT fue desarrollado por Toyota y después fue implementado por otras empresas japonesas. Ha contribuido eficazmente al gran desarrollo de las empresas japonesas, lo que ha propiciado el interés de empresas de todo el mundo por conocer y aplicar este sistema.



El JIT, más que un sistema de producción, es un sistema de inventarios, con el objetivo de eliminar todo desperdicio. JIT define el **desperdicio** como todo lo que no sea el mínimo absoluto de recursos (materiales, máquinas y mano de obra) requeridos para añadir valor al producto en proceso.

Este sistema tiene como objetivo básico reducir las existencias en almacén. El inventario JIT es el nivel de **existencias mínimo para mantener el funcionamiento** de la producción y del aprovisionamiento de la empresa eficazmente.

El sistema justo a tiempo tiene cuatro objetivos esenciales:

- Atacar las deficiencias en el control, manejo y distribución de mercancías;
- Eliminar barreras para la flexibilidad
- Eliminar los costos que no agreguen valor al producto
- Buscar la simplicidad de los procesos y productos
- implantar sistemas de mejora continua de la calidad

Se podría decir que el objetivo de un sistema JIT es conseguir 100% de buenos productos o servicios en cada paso del proceso que va desde la concepción del mismo, a su entrega final al consumidor.

¿Cómo logra reducir las existencias al mínimo?



El sistema JIT reduce los plazos de producción y de entrega a los clientes, reaccionando con agilidad ante los cambios en la demanda y disponiendo de un sistema integrado de calidad que identifique rápidamente los problemas operativos. Se aplican métodos mejorados no sólo de compras sino también de programación de la producción.

El JIT necesita que se hagan modificaciones importantes a los métodos tradicionales con los que se consiguen las piezas:

1. **Se eligen los proveedores preferentes** para cada una de las piezas a conseguir. Se estructuran arreglos contractuales especiales para los pedidos pequeños.
2. **Los pedidos se entregan en los momentos exactos** en que los necesita el programa de producción del usuario y en las pequeñas cantidades que basten para periodos muy cortos con entregas semanales e incluso diarias. Si llegan demasiado pronto, el comprador debe llevar un inventario por separado, pero si llegan demasiado tarde, las existencias pueden agotarse y detener la producción programada.
3. **Los proveedores se ajustan a los niveles de calidad preestablecidos** por contrato, con lo que se evita la inspección de los productos que se reciben.
4. **La producción se programa** de forma que se minimice el inventario de productos en proceso, así como el almacenaje de productos terminados. Las normas del JIT fuerzan al fabricante a solucionar los cuellos de botella de la producción y los problemas de diseño que antes se solucionaban manteniendo existencias de reserva.



¿Cuáles son los beneficios de reducir las existencias?



1. **Las reducciones enormes de todo tipo de existencias y por tanto de inventario:** materia prima y piezas compradas, productos en proceso y de productos terminados.
2. **Se elimina la incertidumbre** con sistemas de control de calidad avanzados.

La producción JIT no permite una inspección minuciosa de los materiales

que llegan. Por ello, los proveedores deben mantener niveles de calidad altos y consistentes, y los trabajadores deben tener la autoridad para detener las operaciones si identifican defectos u otros problemas de producción.

3. **Se maximiza el tiempo efectivo y se minimizan los defectos**, pues el sistema no funcionaría con fallos frecuentes. A su vez, se requiere de un programa vigoroso de mantenimiento.



La mayoría de las fábricas japonesas que funcionan con el sistema JIT, se opera con sólo dos turnos; durante el tiempo no productivo, se realiza un mantenimiento completo de máquinas que tiene como resultado una tasa mucho más baja de fallos y deterioro de maquinaria que Estados Unidos.



Just in Time:

<http://es.scribd.com/doc/70696906/JIT-concepte-carac>

1.4 Tipos de inventario

Uno de los principios fundamentales del Control Interno de Almacenes, garantiza la exactitud entre las existencias físicas de los productos almacenados y los registros correspondientes de los mismos en el sistema informático ó administrativo. Las diferencias de inventario son inevitables y debidas a múltiples causas; por lo tanto, es necesario hacer periódicamente recuentos físicos de los productos y comparar con los registros.

Estos son los tipos de inventarios:

Inventario físico: existencias presentes en las instalaciones de la empresa.

Inventario contable: existencias que se reflejan en los libros contables. Su valoración varía según el método elegido por la empresa.

Inventario final / inicial: corresponde a la cantidad en existencias al final del ejercicio contable.

Inventario periódico: realización de un inventario puntual durante el que se recuentan físicamente todas las existencias de la empresa.

Inventario permanente o perpetuo: Con este sistema, el inventario permanece actualizado continuamente, a través del registro de las entradas y salidas producidas.

Inventario rotativo o cíclico: Se realizan conteos programados por intervalos regulares durante el ejercicio. Debe permitir comprobar todas las existencias como mínimo una vez al año.

Inventario dinámico: El control de los artículos se realiza cuando se efectúa su ubicación por entradas o por salidas.

2. Métodos de valoración de inventarios

La importancia de la gestión de inventarios está relacionada con los costes que supone su almacenamiento y con el impacto que genera en los resultados de la empresa.

Los stocks inmovilizados se consideran una inversión y deben ser valorados periódicamente a través de los métodos incluidos en las normas de valoración contables, como FIFO, LIFO y precio medio, entre otros. La empresa

debe tener datos del valor económico de cada tipología de stock: materia prima, producto en proceso y producto terminado y, sobre este, calcular el coste financiero de la inversión.

El nivel de existencias es uno de los principales factores a considerar dentro del *working capital*.



El **Working Capital o Fondo de Maniobra** está formado por los recursos necesarios que una empresa tiene *atrapados* en el proceso de transformación para realizar su actividad.

$$WC = E + ST_c + D_p$$

E = Existencias.

ST_c = Saldo Total de Clientes (facturas pendientes de cobro)

D_p = Deuda a proveedores

WC Es un indicador de la salud de procesos de la organización, ya que expresa:

- La efectividad en el empleo de los recursos materiales (existencias)
- Los tiempos de respuesta (en base a los periodos de maduración)



Los **métodos de valoración de inventarios** son aquellos que se utilizan para determinar el costo de los productos vendidos o utilizados en la producción y el costo que representa el inventario.

Estos métodos son los siguientes:

- Método FIFO
- Método LIFO
- Método PRECIO MEDIO PONDERADO
- Método de la ÚLTIMA COMPRA



■ Método al VALOR DE MERCADO

2.1 Método FIFO (First in, First Out)

El valor de salida de los productos del almacén es el precio de las primeras unidades físicas que entraron. Así, las mercancías salen del almacén valoradas en el mismo orden en que entraron. Las existencias se registran a su valor de entrada, respetando el orden cronológico.

2.2 Método LIFO (Last in First Out)

El valor de salida de las existencias es el precio de las últimas que entraron. Las existencias salen del almacén valoradas en orden inverso al que entraron. Las existencias se registran a su valor de entrada, respetando también el orden cronológico.

2.3 Método Precio Medio Ponderado

Consiste en calcular el valor medio de las existencias iniciales y de las entradas ponderadas según sus cantidades. Se basa en determinar un precio unitario ponderado de las materias, dividiendo el coste total de varias entradas por su cantidad total y en aplicar este método a la salida.

A su vez dentro de este método encontramos diferentes modalidades:

A. Precio medio ponderado continuo

Se calcula el coste medio de las entradas y del stock inicial después de cada entrada. Se suman, en cantidad y en precio todas las entradas desde el principio del período, considerando el stock inicial hasta la primera entrada. Se divide el total de los precios por el total de las cantidades. El precio unitario que se ha determinado sirve para valorar todas las salidas hasta el momento en que se realice otra entrada.

Cuando esto se produzca, será necesario la determinación de otro precio de salida, considerando el stock residual existente en ese momento. De esta forma cada vez que se produce una entrada en el almacén se aplica un nuevo precio medio ponderado para valorar la salida.

B. Precio medio ponderado simple

Se calcula el coste medio de las entradas y del stock inicial al finalizar el período. Se considera el conjunto de todas las entradas del período contable y se valoran todas las salidas al precio medio de todo el período. Este precio se calcula una vez al finalizar el período. El principal inconveniente es el retraso de la información para contabilidad.



Problemas de valoración de inventarios

http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:VEKMQct375wJ:www.profes.net/rep_documentos/Problemas_Bachillerato/2%2520BA%2520Valoracion_existencias_2.PDF+f%C3%B3rmula+del+M%C3%A9todo+del+coste+medio+ponderado.&hl=es&gl=es&pid=bl&srcid=ADGEESi8HkZziUjHqkUafo41TZYRFykpZOasGWA-aC4I-x8GWj-M8e7I2BRD0ZV-RxlbDoJD-NVpzZ4b3qq2ISRM6_BCzgugEi8g9licGQamXcHcboAw6agpjdZuB3tWZQt295C0KztV&sig=AHIEtbTz2qNShGygZrrAkxAtdb_H-nt-Fw



La función productiva y el aprovisionamiento:

<http://www.ecobachillerato.com/eoearagon/tema8.pdf>

2.4 Método de la ÚLTIMA COMPRA

Este método se caracteriza porque las existencias están valoradas a los costes de últimas adquisiciones o compras, con la finalidad de que siempre el inventario y las salidas están valorizadas a los últimos precios de compra.

Con la aplicación de este método, cada vez que se efectúa una adquisición, se efectúa una actualización a las existencias actuales. Los comprobantes de soporte para efectuar los ajustes serán las últimas facturas de compra.

2.5 Método al VALOR DE MERCADO

Este método se caracteriza por que las salidas se registran al valor que esas existencias tienen en ese momento en el mercado, quedando un inventario ajustado así al mismo valor de mercado.

Con la aplicación de este método la valoración de las existencias y de las salidas está determinada de una manera más apegada a la realidad económica del país.

Para tal efecto, de manera permanente se tiene que actualizar las existencias a los valores de mercado los mismos que [Clipart Microsoft. 13](#) una factura- proforma de un proveedor habitual, de esta forma las salidas de inventarios se efectuarán a costos más reales.

Estos ajustes se tendrán que efectuar de manera permanente, es decir, se actualizan los inventarios cada vez que se efectúan movimientos entradas y salidas.

3. Oportunidades de reducción de costes logísticos en los sistemas de gestión de almacenes

3.1 Aplicación a Sistemas de Distribución

Las cadenas de suministro están cada vez más orientadas hacia los clientes, quienes buscan un aumento constante de la calidad del servicio; Pero, ¿qué entienden los clientes por calidad? La agilidad, la flexibilidad y la capacidad de respuesta al cambio en la demanda son valores fundamentales y una gestión de stocks eficiente y eficaz puede conseguirlo.



¿Qué busca el cliente?

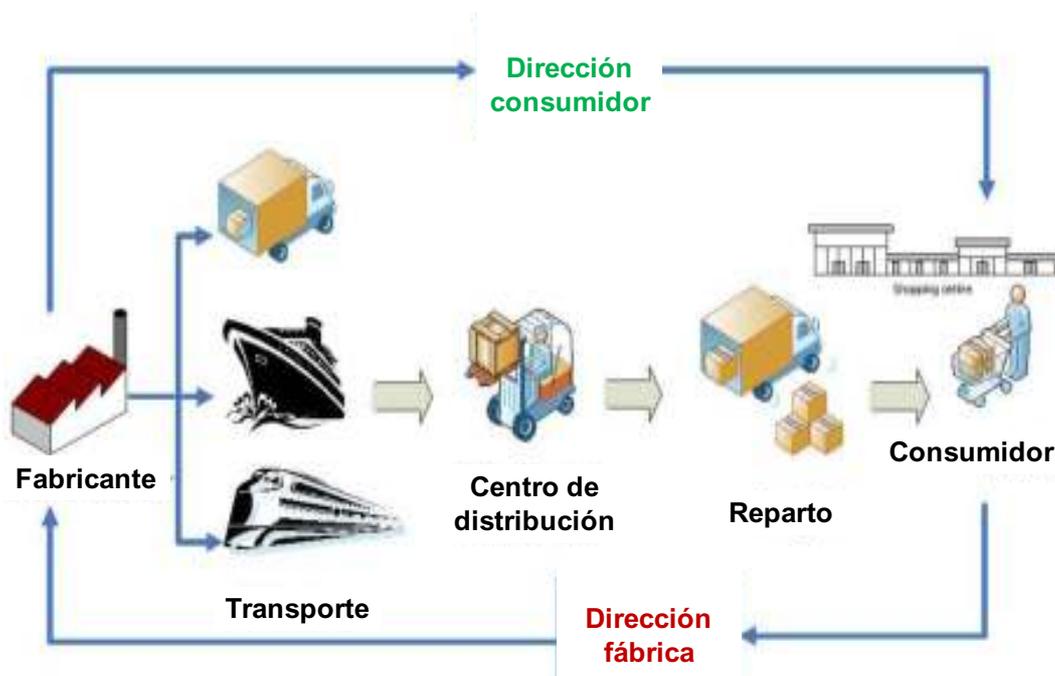


En la cadena de suministro, el cliente busca, sobre todo, que los pedidos lleguen a tiempo y sin errores. Para alcanzar esto, se debe colocar el foco de atención no solamente en el ámbito del pedido, sino también en el de la línea de pedido.

Por eso, en la empresa actual y sobre todo en la cadena de suministro a la que pertenezca, deben analizarse y eliminarse o reducirse en tiempo y costes todas las actividades que realmente no añaden valor a los productos. Un ejemplo de ello sería el de los inventarios, puesto que ningún cliente va a pagar más **por que una empresa tenga más stock almacenado que lo realmente requerido.**

Por el contrario, **un cliente sí que valora y puede llegar a pagar más si se cumplen y los tiempos y términos de despacho,** y si además logramos también ser más rápidos. Para conseguir esto la empresa debe apoyarse en una buena gestión de inventarios, lo que ayudará a ser más rápidos y no incurrir en costes elevados de almacenamiento.

Gráfico de cadena de suministro



3.2 Sistema de Reaprovisionamiento Pull

En este sistema tradicional, el proveedor determina las necesidades de inventario basándose en las previsiones y empuja (*push*) el producto hacia su centro de distribución. En este modelo, el proveedor es el dueño del producto en el centro de distribución, hasta que el comprador estira (*pull*) del producto aguas abajo de la Cadena de Suministro.

Esto crea mayores costes de inventario al proveedor ya que es dueño del mismo durante más tiempo a lo largo de la cadena y además el riesgo es mayor.

3.3 Reaprovisionamiento Min-Max

Para seguir esta metodología, la empresa establece unos niveles de inventario máximo y mínimo para cada ítem y en cada almacén de la cadena de suministro. Para poder realizar este sistema e implementarlo, es necesario que tanto el proveedor como el cliente estén coordinados e integrados y para ello necesitan de un buen sistema informático que:



- a) Provea en tiempo real de información de los niveles de inventario **On Hand**, las previsiones, recepciones programadas, lanzamiento de órdenes a nuestros proveedores, y pedidos prometidos a los clientes. Toda esta información ayuda a los proveedores a planificar más eficientemente su reaprovisionamiento y el de la empresa.
- b) Que tenga **un sistema de indicadores, como puede ser** un semáforo que avise por cada ítem cuál es el nivel de inventario actual: rojo si se está por debajo del mínimo, y se debe reaprovisionar, y verde si no es necesario

reaprovisionar este ítem. Se producen ahorros de inventario así como mejoras en el nivel de servicio mientras se ayuda al proveedor a minimizar el inventario y a crear una programación de la producción y del transporte más eficiente.

Para tener éxito con esta metodología, se necesitan buenos planificadores, y buenos sistemas de información que permitan tener datos reales y actualizados.

3.4 Inventario Virtual

Con las mejoras de los sistemas de información, existe la tendencia a atender a los clientes y sus demandas desde más de un centro de abastecimiento, porque es difícil mantener suficientes existencias o inventario para atender a toda la demanda desde una ubicación primaria. La combinación de diferentes puntos de abastecimiento y por tanto de inventario, se le llama inventario virtual.

Este sistema puede ser utilizado tanto en la distribución de productos terminados como en la producción. Se puede utilizar para:

- reubicar pedidos que están en tránsito;
- asignar nuevos pedidos a expediciones;
- asignar nuevas rutas;
- asignar nuevos envíos de inventario a otras ubicaciones o centros de distribución;
- otros.



Inventario virtual de Mazda

<http://www.inventariovirtual.com/Mazda/homepage/index.jsp>



Inventario virtual de Chevrolet

<http://www.inventariovirtual.com/chvec/>



Soluciones virtuales

<http://www.midealervirtual.com/mdv-inventario>

De esta manera, las empresas que aplican este sistema, pueden trabajar con pocos días de tiempo de suministro y además conseguir reducir los costes de inventario.

3.5 Postponement

La forma de proveer al cliente exactamente el producto que desea, se llama **customización**. El reto es proveer a grandes grupos de clientes, los productos *customizados* que quieren, lo que se denomina **mass customization**. El **postponement** es una estrategia para alcanzar esta customización en masa y tiene lugar en la fase final de configuración del producto.



Las camisetas del Real Madrid se fabrican de forma estándar, pero no se imprimen los nombres de los jugadores hasta el pedido del cliente: en lugar de almacenar producto acabado, se almacena producto sin customizar que se adapta a las necesidades del cliente.

Se suelen almacenar productos homogéneos y de alta estandarización, que sufren un proceso final y corto de customización para adaptarse a los gustos del cliente. Las herramientas de gestión de stocks se utilizan en este sistema para determinar dónde, cuándo y cómo realizar *postponement* y de qué productos.



Balones estándar customizados al final del proceso



3.6 Optimización del inventario en sistemas Multinivel

La flexibilidad, la agilidad o la eficiencia son retos a los que las cadenas de suministro actuales se enfrentan, dado el ámbito globalizado actual, por lo que tienen que desarrollar herramientas y estrategias que les permitan llevar el producto al cliente rápidamente y sin fallos, además de adaptarse a los cambios frecuentes de la demanda.

Recuerda...

- Si una empresa no sabe con precisión las existencias que tiene en sus almacenes, no podrá operar eficientemente y se expone a riesgos, como la desaparición de mercancías o los robos.
- La administración de inventarios tiene dos objetivos contrapuestos, puesto que por una parte se pretende minimizar la inversión en inventario y por otra hay que asegurarse de contar con existencias suficientes para evitar una rotura de stock.
- Para la administración de los inventarios es necesario aplicar modelos matemáticos que nos proporcionen y aseguren un control total de la gestión de la mercancía.
- Para gestionar adecuadamente los inventarios es imprescindible la observación y registro del comportamiento de los consumidores de acuerdo a cada producto.
- Los inventarios en las empresas manufactureras suponen más del 50% de su activo circulante, por lo que una gestión eficiente logrará reducir esta partida y dedicar los recursos a otras inversiones.
- El sistema JIT (*just-in-time*) se fundamenta en el hecho de que la empresa no fabrica ningún producto hasta que no se necesita. Este sistema fue desarrollado en Japón e implementado en las grandes multinacionales de todo el mundo.
- Las diferencias de inventario son inevitables y debidas a múltiples causas; por lo tanto, es necesario hacer periódicamente recuentos físicos de los productos y comparar con los registros.
- Los stocks inmovilizados se consideran una inversión y deben ser valorados periódicamente a través de los métodos incluidos en las

normas de valoración contables, como FIFO, LIFO y precio medio, entre otros.

- El **Working Capital** o **Fondo de Maniobra** está formado por los recursos necesarios que una empresa tiene *atrapados* en el proceso de transformación para realizar su actividad.
- Los **métodos de valoración de inventarios** son aquellos que se utilizan para determinar el costo de los productos vendidos o utilizados en la producción y el costo que representa el inventario.
- Las cadenas de suministro están cada vez más orientadas hacia los clientes, quienes buscan un aumento constante de la calidad del servicio; Pero, ¿qué entienden los clientes por calidad? La agilidad, la flexibilidad y la capacidad de respuesta al cambio en la demanda son valores fundamentales y **una gestión de stocks eficiente y eficaz puede conseguirlo.**

Unidad de Aprendizaje 5

APLICACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS DE GESTIÓN DEL ALMACÉN

1. Sistema de Gestion de Almacenes (SGA).....	142
1.1. Concepto de SGA.....	142
1.2. Objetivos de un SGA.....	143
1.3. Ventajas de implantar un SGA.....	143
1.4. Funciones de un SGA.....	144
1.5. Integración entre el SGA y el ERP.....	145
1.6. ERP, SGA y su relación con EDI.....	146
2. Sistemas automáticos de preparación de pedidos.....	148
2.1. Sistema Pick to Light.....	148
2.2. Sistema Put to light.....	150
2.3. Pick by voice.....	151
3. Sistemas de identificación automáticos.....	153
3.1. Los códigos de barras.....	154
3.1.1.Aplicaciones del código de barras.....	154
3.1.2.Funcionamiento de los lectores de código de barras.....	155
3.1.3.Tipos de lectores de código de barras.....	155
3.1.4.Tipos de códigos de barras.....	157
3.1.5.Ventajas de los códigos de barras.....	160
3.2. Sistema de identificación por radiofrecuencia.....	160
3.2.1.Ventajas del RFID.....	161
3.2.2.Funcionamiento de un RFID.....	162
3.2.3.Lectores.....	164
3.2.4.Middleware.....	165
3.2.5.EPC.....	166
3.2.6.Frecuencias de funcionamiento.....	168

Unidad de Aprendizaje 5

APLIACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS DE GESTIÓN DEL ALMACÉN

3.2.7. Diferencias con el código de barras.....	168
4. El código GS1-128.....	169
4.1. Estructura de una etiqueta GS1-128.....	170
4.2. Los identificadores de Aplicación (IA's).....	171
4.3. Uso de los Identificadores de Aplicación.....	173
4.4. Dimensiones etiquetas GS1-128.....	178
4.5. Ubicación de la etiqueta GS1-128.....	180

Objetivos

La Unidad de Aprendizaje 5 tiene como objetivo que los alumnos sean capaces de:

- ✓ Discriminar un Sistema de Gestión de Almacenes de otros sistemas de la cadena logística.
- ✓ Justificar la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes
- ✓ Explicar la integración de un Sistema de Gestión de Almacenes con el sistema integral de gestión empresarial
- ✓ Describir los sistemas automáticos de preparación de pedidos más habituales y sus principales aplicaciones.
- ✓ Detallar los sistemas de identificación automáticos de productos, diferenciando los códigos de barras de los sistemas de radiofrecuencia.
- ✓ Explicar el uso de los identificadores de aplicación a través del uso de las etiquetas GS1-128

Introducción

Los almacenes necesitan sistemas de información que gestionen y controlen el flujo de mercancía, desde que entra en el almacén hasta que sale del mismo. Los sistemas de gestión de almacén (SGA) resuelven estas actividades, con la intención de optimizar el espacio así como el número de movimientos que se producen en el almacén.

Lógicamente, el sistema de gestión de almacén implementado en una empresa debe estar plenamente integrado con otros sistemas de la misma; aquellas que cuentan con un sistema integral de gestión empresarial (ERP), se beneficiarían de la implementación de un SGA, dado que comparten una gran parte de información.

En definitiva, la tecnología al servicio de las actividades que se desarrollan en el almacén ha avanzado enormemente y existen diferentes sistemas que ayudan al operario en sus actividades de picking. En esta UA se presentan los más utilizados por las empresas así como sus aplicaciones principales.

Además de estos sistemas de ayuda al operario, se han desarrollado y universalizado otros que integran máquinas y códigos para identificar automáticamente los productos: los códigos de barras, la radiofrecuencia, el GS1-128 y los identificadores de aplicación.

Toda la tecnología tiende a crear un nuevo entorno humano...

Herbert Marshall McLuhan

1. Sistemas de gestión de almacenes

El sector de la logística cuenta con diferentes sistemas de información que gestionan las distintas actividades que se producen; cada uno de ellos tiene un objeto diferente y complementario dentro de la cadena logística:

- a) *Sistemas de gestión de stocks* para prever la demanda de productos y los costes correspondientes a su almacenamiento, con el fin de realizar una adecuada planificación del stock.
- b) *Sistemas de gestión de transporte* que ayudan a determinar la ruta y los medios de transporte más óptimos
- c) *Sistemas de gestión de almacenes*, para controlar la operativa en el almacén.

Esta unidad desarrolla en profundidad los sistemas de gestión de almacenes más habituales.

1.1 Concepto de SGA



Un **sistema de gestión de almacén** (SGA), es un programa de información para centros de almacenamiento y distribución que resuelve la gestión física del flujo de la mercancía desde que entra hasta que sale del almacén. Su término proviene del inglés *Warehouse Management System* (WMS).

Un SGA posee dos tipos básicos de mecanismos de optimización, uno dedicado al espacio de almacenaje, mediante una adecuada gestión de ubicaciones y otro destinado a los movimientos o flujos de material, bien sean éstos realizados por máquinas o por personas.



1.2 Objetivos de unSGA

Los principales objetivos de un Sistema de Gestión de Almacén apuntan a la reducción de costes y a la satisfacción del cliente.

El coste



- ✓ Óptimo aprovechamiento del espacio de almacenaje
- ✓ Reducción de los tiempos de manipulación de mercancía.
- ✓ Minimización de los inventarios.
- ✓ Ajuste de los niveles de inversión en stocks.

El servicio al cliente



- ✓ Disminución de fallos en las entregas a clientes.
- ✓ Rotación de stocks que no impliquen excesos ni roturas.
- ✓ Adaptación a la evolución del mercado.

1.3 Ventajas de implantar un SGA

La competitividad de un almacén pasa por cumplir la demanda de un cliente con los productos adecuados, en la fecha adecuada, en el lugar convenido y en óptimas condiciones. Sin embargo, se calcula que aproximadamente un 20% de los pedidos de los clientes son incorrectos.

Los SGA permiten a la empresa mejorar la gestión de su cadena de suministro:

- ✓ Visualizando las existencias actuales y futuras
- ✓ Organizando el trabajo
- ✓ Alineando los recursos

- ✓ Optimizando los procesos de distribución

Y todo, gracias a que disponen de información actualizada y precisa sobre el stock, las zonas, la maquinaria y los operarios implicados. Por tanto, contar con un SGA es clave para operadores logísticos, fabricantes y distribuidores en general.



1.4 Funciones de un SGA

1. **Controlar el nivel de stock del almacén.**

Es la función más importante, controlando el stock en un doble sentido: número de existencias y ubicación física de las mismas.

2. **Gestión en tiempo real del stock.**

Disponibilidad constante de información actualizada: dónde se encuentra la mercancía y qué está sucediendo con ella.

3. Seguimiento del stock desde que entra hasta que sale del almacén.

El seguimiento o trazabilidad de la mercancía dentro del almacén es una exigencia de primer nivel de los clientes y un factor de competitividad crítico.

4. Organización del sistema de almacenamiento.

Permite planificar, asignar y controlar la carga de trabajo de los recursos humanos del almacén (optimizando la productividad de los operarios y reduciendo los fallos en las entregas a clientes).

5. Facilitar la toma de decisiones.

La información actualizada permite prever las tendencias de flujo de mercancías y planificar mejor. Hay que considerar también la integración del SGA con el sistema de gestión empresarial o ERP, que se desarrollará en mayor profundidad en el punto siguiente.

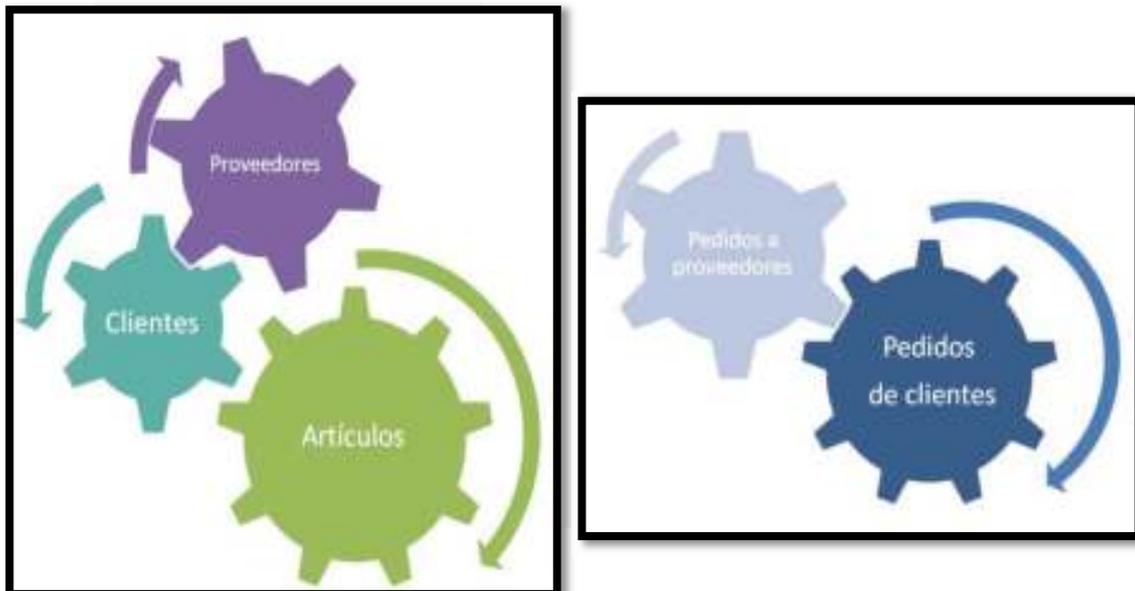
1.5 Integración entre el SGA y el ERP



Un ERP -*Enterprise Resource Planning*-, es un sistema integral de gestión empresarial diseñado para planificar los recursos con el fin de automatizar la mayoría de los procesos de la organización: administración, logística, producción y comercialización.

La empresa debe conseguir la plena integración de ambos sistemas – SGA y ERP- para que la implantación de ambos sistemas sea efectiva, ya que comparten una importante cantidad de información.

Los ficheros de ambos sistemas deben estar sincronizados, de forma que cualquier cambio en uno, signifique el mismo cambio en el otro, evitando duplicidad de trabajo de introducción de datos y errores. Los ficheros que deben estar sincronizados son los referidos a:



Normalmente, esta información se crea en el ERP y fluye hacia el SGA, pero a veces sucede a la inversa; cuando se recibe un artículo en el almacén, se cuenta y se verifica respecto a su cantidad, calidad y en su caso, caducidad. Si el artículo no cumple los estándares, por ejemplo en cuanto a cantidad, esta información fluye hacia el ERP a efectos de facturación.

1.6 ERP, SGA, y su relación con EDI

En los últimos años, la relación con los clientes y proveedores es cada vez más electrónica y la documentación en papel intercambiada es cada vez menor.



EDI son las siglas de *Electronic Data Interchange* y consiste en el traspaso de documentos comerciales en un formato normalizado llamado “**mensaje EDI**” de forma que la información entre las empresas pueda ser procesada sin intervención manual.



Se produce por teletransmisión entre aplicaciones instaladas en ordenadores de diferentes empresas o “socios comerciales” y constituye la alternativa al intercambio de documentación en soporte papel: costosa, ineficaz y con errores.

El mensaje EDI no es un correo electrónico de formato libre; los datos que contiene están estructurados y basados en un estándar internacional.

Algunos de los factores positivos asociados a la implantación de EDI son:

- ✓ Facilita el modelo just in time;
- ✓ Mejora el control del flujo de los stocks;
- ✓ Se logran ventajas aduaneras y en el transporte;
- ✓ Mejora la imagen y el servicio ante los clientes;
- ✓ Reduce los recursos humanos asignados a tareas administrativas;
- ✓ Supone avanzar hacia la oficina sin papel;
- ✓ Aumenta la rapidez en la gestión al tiempo que reduce los errores;
- ✓ Refuerza las relaciones y uniones estratégicas entre las empresas;
- ✓ Facilita las relaciones comerciales con otros países.

Un ejemplo de cómo se produciría la sincronización de la información entre ERP y SGA vía EDI podría ser:



2. Sistemas automáticos de preparación de pedidos

Inicialmente, los sistemas automáticos de preparación de pedidos fueron diseñados para procesar un volumen reducido de pedidos pero de gran tamaño. Sin embargo, a la hora de gestionar una gran cantidad de pedidos de pequeño tamaño, estos sistemas dejan de ser tan eficaces y eficientes, perdiendo imagen ante los clientes y aumentando los costes.

A continuación se desarrollan los sistemas de picking más utilizados:

2.1 Sistema Pick to Light

¿Qué es el Pick to light?



Es uno de los sistemas más eficaces y eficientes. Consigue guiar visualmente al operario hacia las ubicaciones exactas del almacén donde puede recoger los artículos que integran un pedido. Cada ubicación que contiene un tipo de artículo recibe el nombre de **SKU (Stock Keeping Unit)** y lleva asociado un **DPD (Digital Picking Display)**.

El modelo de **DPD** más común incorpora un pulsador luminoso que orienta visualmente al operario hacia cada ubicación y le permite confirmar la

operación, acompañado de un **display** que indica la cantidad requerida de picking para ese artículo, con un botón de validación y pulsadores que permiten modificar las cantidades, en caso de necesidad. Un **led** luminoso de varios colores transmite indicaciones adicionales al operario.

¿Cuáles son las ventajas del *Pick to Light*?

- ✓ Reducción de errores en la preparación de pedidos.
- ✓ Disposición de inventario en tiempo real.
- ✓ Detección de errores antes de que se materialicen.
- ✓ Liberación de las manos del operario.
- ✓ Aumento de la velocidad en la preparación de pedidos.
- ✓ Control del stock y órdenes de reaprovisionamiento automáticas.
- ✓ No se pierde tiempo en localizar el artículo ni en leer la cantidad solicitada.
- ✓ No se necesita diferenciar los artículos.
- ✓ Compatibilidad con sistemas de radio frecuencia o código de barras.

El picking puede estructurarse de numerosas formas en función del número de referencias y la disposición del almacén:

- ✓ Preparación pedido a pedido
- ✓ Preparación en **batch** (varios pedidos simultáneamente)
- ✓ Picking por pasillos o estaciones de trabajo, donde se va realizando el picking de forma secuencial.

Las funcionalidades requeridas al **DPD** se pueden ajustar a las necesidades de cada empresa:

- ✓ Configuración de modelos con o sin dígitos, sonidos, parpadeos y luces de colores, control de inventario a través del DPD, notificación de desviaciones en *stock*, solicitudes de reposición, *picking* simultáneo de varios operarios, etc.
- ✓ Habitualmente el *Pick-to-light* se asocia a aplicaciones con un reducido número de artículos y un elevado volumen de *picks* por artículo, aunque

su versatilidad permite implantarlo en instalaciones de gran tamaño, con gran cantidad de referencias.

¿Qué aplicaciones tiene?

Este sistema se utiliza fundamentalmente en almacenes donde la rotación de los productos es de media a alta y normalmente se combina con sistemas de radio frecuencia para cubrir aquellas zonas de menor rotación de stock.

Algunas de las empresas que utilizan este sistema pertenecen a la industria farmacéutica, de cosméticos y textiles, entre otras.



[Ejemplo Pick to light para gestionar la distribución](#)

2.2 Sistema Put-to-light

¿Qué es el *Put-to-light*?



El sistema funciona como un método de clasificación manual guiado por los **DPD (*Digital Picking Display*)** que orientan visualmente al operario hacia los contenedores donde depositar los artículos de cada pedido.

El funcionamiento es sencillo; A cada pedido se le atribuye una ubicación que lleva asociado un *display* luminoso. Cada vez que el operario lee un artículo, los *displays* se encienden mostrando el número de artículos que el operario tiene que depositar en cada una de esas ubicaciones; después, pulsa el botón de confirmación de los *displays* de cada pedido.

¿Cuáles son las ventajas del *Put-to-light*?

La simplicidad es la contribución más importante del sistema *Put-to-light*, ya que los *display* luminosos son visuales, intuitivos y sencillos de utilizar. Los operarios son instruidos en su manejo en pocas horas, cuando otros sistemas precisan una formación más larga.

Además, es un sistema más ágil en la respuesta a los cambios diarios en el volumen de pedidos que otros sistemas automáticos.

¿Qué aplicaciones tiene?

El sistema *Put-to-light* es muy eficaz en almacenes minoristas de mercancía en general, como ropa, alimentación, artículos deportivos o personales.



[Ejemplo Put to light para gestionar la distribución](#)

2.3 Pick by voice

¿Qué es el Pick-by-voice?



El pick-by-voice o *picking por voz* aplica la tecnología de reconocimiento de voz a las tareas de *picking* en el almacén. Se fundamenta en la transmisión de instrucciones verbales simples al operario, a través de auriculares y micrófonos.



El sistema guía al operario durante el proceso de picking y le dirige a la ubicación exacta donde recoger el producto; una vez que el operario confirma por voz que está en la posición correcta, el sistema le transmite el número de unidades a recoger y el operario lo confirma con una palabra clave. Después del *picking* de ese artículo el sistema indicara la posición del siguiente artículo y así sucesivamente.

- **Sistema: PASILLO 3**
- **Usuario: SI**
- **Sistema: FILA 4**
- **Usuario: REPITA**
- **Sistema: FILA 4**
- **Usuario: SI**
- **Sistema: ALTURA 2**



- **Usuario: SI**
- **Sistema: RECOJA 5 UNIDADES**
- **Usuario: SI**

Los sistemas de picking por voz pueden incorporar la lectura de códigos de barras y otras tecnologías para mejorar la trazabilidad del producto y la flexibilidad del proceso. Además, cualquier tarea en un almacén se puede beneficiar de este sistema, como la recepción, el almacenamiento, la reposición, el transporte y el procesamiento de devoluciones.



[Ejemplo picking por voz para gestionar la distribución](#)

¿Cuáles son las ventajas del *Pick-by-voice*?

El reconocimiento de voz en el almacén tiene un índice de fiabilidad muy alto ya que el vocabulario que se emplea es muy reducido.

Con este sistema, el operario no tiene que sujetar terminales portátiles ni listas de papel que se toman y se dejan interrumpiendo el proceso de trabajo. La mercancía se va tomando y simultáneamente se introducen mediante la voz, los datos en el sistema. De esta forma, la vista se concentra en la actividad de picking, aumentando la calidad del picking. Toda la información se intercambia con el sistema superior de forma rápida, segura y sin comprobantes de papel en tiempo real.

- Disminución de errores de picking.
- Mejora de la ergonomía del trabajador (manos y campo visual libre).
- Los operarios siempre mantienen la vista y las manos sobre los productos a manipular.
- Fácil de utilizar y breve formación a los trabajadores.

- Aumento de la productividad ya que no se producen interrupciones para leer pantallas o introducir datos de forma manual.
- Información del inventario en tiempo real.

¿Qué aplicaciones tiene?

Este tipo de tecnología es muy útil en aquellos almacenes en los que las temperaturas son extremas por el tipo de artículos que contienen, como es el caso de empresas de almacenamiento y distribución de productos congelados; en estos casos, el frío dificulta la digitalización de los datos y la manipulación de los elementos informáticos manuales.



[Ejemplo picking por voz para gestionar la distribución](#)



[Picking to Voice](#)

3. Sistemas de identificación automáticos



El grupo de tecnologías que se emplean para ayudar a que las máquinas identifiquen distintos tipos de objetos recibe el nombre de sistemas de identificación automática, o **Auto ID**.

Frecuentemente la **ID Automática** se asocia con una captura automática de datos, ya que las empresas desean:

- a) Identificar objetos;
- b) Captar información acerca de los mismos;
- c) Introducir esta información en una computadora sin tener que recurrir a que los empleados tengan que hacerlo manualmente mediante un teclado.

La mayoría de los sistemas de **Auto ID** tiene como objetivo aumentar la eficiencia, disminuir los errores en la introducción de la información y liberar al operario para que desempeñe tareas de mayor valor añadido.

Bajo el término Auto ID hay una variedad de tecnologías que manejan códigos de barras, tarjetas inteligentes, sistemas de reconocimiento de voz, algunas tecnologías biométricas (escaneos de la retina), reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y la identificación por radio frecuencia (RFID).

3.1 Los códigos de barras



El **código de barras** es un sistema de codificación creado por una sucesión de líneas verticales y espacios paralelos de distinto grosor, que contiene información codificada.



El código sirve para identificar los productos de forma única al contar con información detallada del artículo o del documento que los contiene en virtud de su asociación a una base de datos.

Cualquier producto pueda ser identificado en cualquier parte del mundo, de manera ágil y sin posibilidad de error gracias al sistema de código de barras.

3.1.1. Aplicaciones del código de barras

- Control de mercancía.
- Control de inventarios.
- Control de tiempo y asistencia.
- Pedidos y reposición.
- Identificación de paquetes.
- Embarques y recibos.
- Control de calidad.
- Control de producción.
- Peritajes.
- Facturación.

- Control de acceso.
- Control de activos fijos.
- Control de almacenes.
- Punto de Venta.
- Intercambio Electrónico de Datos (EDI).
- Hospitales y Salud.
- Rastreo de equipaje (líneas aéreas).
- Servicio postal y mensajerías.
- Supermercados.
- Entregas JIT (justo a tiempo)

3.1.2. Funcionamiento de los lectores de código de barras

Los lectores generan una señal digital pura de las barras y espacios. En el caso de los lápices ópticos ésta señal es de baja frecuencia, pues es generada por el barrido de las barras y espacios que hace el operador al deslizar el lápiz sobre el símbolo de código de barras. En el caso del laser, la señal es similar a la generada por el lápiz, sólo que a una frecuencia mucho mayor. Esta última señal es conocida como HHLC (Hand held laser). Esta señal se envía al decodificador.

El decodificador recibe la señal digitalizada por el software de transmisión, y la transforma en una señal binaria (unos y ceros) para completar el mensaje.

3.1.3. Tipos de lectores de códigos de barras



Su función es leer la información codificada en las barras y espacios del símbolo de código de barras y enviarla a un decodificador que a su vez la envía a una computadora o terminal como si la información hubiera sido tecleada.

Los cuatro principales tipos de lectores son:

TIPO	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
LÁPIZ ÓPTICO	Se desliza haciendo contacto a lo ancho del código. Envía una señal digital pura de las barras y espacios a una frecuencia igual a la velocidad con que se desliza el lápiz.	Es económico y su tamaño es pequeño y fácil de manipular.	El usuario precisa de una gran habilidad para el manejo. La lectura es lenta y en ocasiones no captan la información del código.
LASER DE PISTOLA	Estos lectores disponen de un espejo que oscila dentro del dispositivo y que hace posible el recorrido a través de todo el código de barras.	Es rápido y permite la lectura del código en todo tipo de superficie. Puede leer a una distancia máxima de 20 cm.	Es relativamente caro, puede presentar problemas de durabilidad debido a sus partes móviles (espejos giratorios), puede tener problemas de lectura con demasiada luz ambiental.
CCD (CHARGE COUPLED DEVICE)	Toma una 'foto' del símbolo de código de barras y la traduce a una señal, que puede ser similar a la enviada por el laser o a la del lápiz óptico.	Es rápido, económico, y duradero por no tener partes móviles, puede no necesitar decodificador de teclado.	La distancia de lectura oscila entre 0 y 20 cm. No puede leer símbolos que rebasen el ancho de su ventana por lo que se utiliza para leer productos pequeños.
LASER OMNIDIRECCIONAL	Es un lector que envía un patrón de rayos laser y que permite la lectura de un código de barras independientemente la orientación del mismo.	La lectura es rápida, precisa y sin errores.	Es caro, el operador requiere que los artículos etiquetados no sean muy voluminosos pues el scanner se monta en posición fija.

3.1.3. Tipos de códigos de barras

Existe una gran variedad de simbologías de códigos de barras. Estos fueron creados para atender a las necesidades específicas de las empresas, y aunque todos los códigos de barras parecen iguales, no obstante, son diferentes y cada sector utiliza una simbología determinada.

Se pueden clasificar en dos grandes grupos:

■ Código de barras 1D

Se utilizan para almacenar códigos, que pueden ser números o letras, mediante una combinación lineal de barras y espacios en diferentes medidas. Los códigos de barras 1-D almacenan una menor cantidad de datos que los de dos dimensiones y por tanto son más apropiados para las aplicaciones con menos caracteres almacenados. Los códigos de barras de una sola dimensión almacenan sus datos en el ancho horizontal. Existen varios sistemas de códigos de barras 1D, entre los cuales se distinguen, el código “UPC/EAN”, el código 39 por ser el más sencillo y seguramente el más fiable y el código “Entrelazado 2 de 5”, por ser el más eficaz en cuanto a espacio.

UPC/EAN

Este es el tipo de código de barras que se utiliza en los productos que se escanean desde una caja registradora. Los símbolos UPC tienen una longitud fija y son de empleo obligatorio en

sectores como el minorista o la alimentación, es un estándar internacional de aceptación mundial. De hecho prácticamente no se usa en otras actividades.



CÓDIGO 39

Este código fue desarrollado debido a la necesidad de algunas industrias de codificar números y letras en los códigos de barras. Además de caracteres alfanuméricos,



puede contener algunos caracteres especiales como espacios y algunos signos de puntuación. La simbología de este código de barras es la más popular y conocida.

Habitualmente se utiliza en identificaciones, gestión de inventarios, especificaciones militares y gubernamentales. La longitud de este código de barras es bastante larga por lo que dificulta el etiquetado en productos demasiado pequeños.

Entrelazado 2 de 5.

Estos sistemas se utilizan en las empresas del transporte y en las industrias que almacenan productos. Esta simbología de códigos de barras es muy compacta y suelen colocarse en cajas de cartón dentro de las cuales se envían los productos a las tiendas o almacenes.



■ Código de barras 2D

Los códigos de barra bidimensionales (2D) aparecen como una matriz de puntos cuadrados de varios tamaños, Su principal característica es que puede almacenar gran cantidad de datos. Dependiendo del tipo de código, pueden guardar hasta 7000 caracteres. Los datos se almacenan tanto vertical como horizontalmente.

Los códigos de barras de dos dimensiones, 2D, más populares son:

Código PDF417

Conocido como un código de dos dimensiones, es una simbología de alta densidad no lineal que parece un



rompecabezas. Pero la diferencia entre éste y los otros tipos de código de barras, es que el PDF417 es en realidad un Portable Data File (Archivo de Información Portátil, PDF) lo opuesto a simplemente ser sólo una referencia

numérica. Dispone de espacio suficiente para incluir información como nombre, foto, historial y cualquier otro tipo de información.

Código Data Matrix

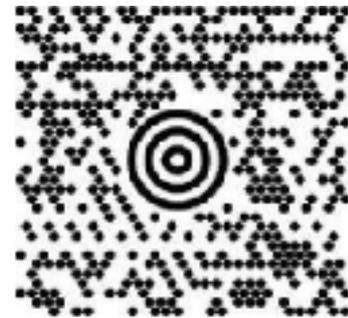
DataMatrix es una simbología de dos dimensiones de longitud variable que es capaz de codificar todos los caracteres ASCII. Este código de barras puede ser impreso como un símbolo cuadrado o rectangular, compuesto por puntos individuales o cuadrados, la representación es un cuadrilado ordenado de puntos oscuros y claros, bordeado por un buscador de patrón. Los códigos DataMatrix pueden almacenar hasta 3116 caracteres numéricos o 2335 alfanuméricos en una superficie muy pequeña.



Este código es utilizado entre otros por la industria detallista para la codificación del lote y la fecha de caducidad, la industria farmacéutica, para el etiquetado de boletos de lotería y para etiquetar desechos peligrosos.

Código MaxiCode

Este código fue creado por UPS (United Parcel Service) para clasificar el correo a alta velocidad. Puede ser leído sin importar la orientación con respecto al lector óptico. El código MaxiCode tiene 866 elementos hexagonales que almacenan los datos en forma binaria. Tiene un tamaño es de 2.8 cms. por 2.7 cms. y un solo código MaxiCode puede codificar hasta 93 caracteres de datos y es capaz de codificar todos los caracteres ASCII.



Puede recuperar la información contenida en la etiqueta aún cuando el 25 por ciento de esta esté dañada, debido a la utilización del algoritmo de Reed-solomon para la corrección de errores.

Su uso más extendido se da en mensajería y paquetería

Código Aztec

Simbología 2D matricial de alta densidad que puede codificar de 12 a 3800 caracteres. Codifica todos los caracteres ASCII e información binaria (imágenes). El símbolo se construye sobre una cuadrícula con un patrón de "diana" al centro.



Es omnidireccional y su tamaño depende del número de datos

Los códigos de barras han sido extraídos de:

- [http://www.ecured.cu/index.php/C%C3%B3digo_de_Barras#Tipos de c.C3.B3digos de barras](http://www.ecured.cu/index.php/C%C3%B3digo_de_Barras#Tipos_de_c.C3.B3digos_de_barras)
- <http://www.tecno-symbol.com/simbologias.html>
- <http://www.ipsmexico.com.mx/codigos.html>

3.1.5. Ventajas de los códigos de barras.

- ◆ Los equipos de lectura e impresión de código de barras son fáciles de conectar e instalar.
- ◆ Disponibilidad de un inventario permanente.
- ◆ Seguimiento del producto a lo largo de la cadena de distribución.
- ◆ Ahorro de coste de personal. Una etiqueta de doce caracteres puede ser leída aproximadamente en el tiempo que tarda un operador de teclado para hacer dos pulsaciones de teclas.
- ◆ Eliminación de errores de captura debidos al procesamiento manual.
- ◆ Rapidez y fiabilidad en la captura de datos.

3.2 Sistemas de identificación por radiofrecuencia

La identificación por radiofrecuencia (RFID) es un sistema que tiende a sustituir a los códigos de barras, sobre todo en lugares como almacenes. Los productos llevan un chip o una etiqueta que emite señales de manera pueden ser rastreados con facilidad. Esto es posible porque la etiqueta o el chip dispone de un código electrónico de producto (EPC) que permite la comunicación entre sistemas.

En la gestión de almacenes se utiliza para identificar y controlar los productos, así como para la manipulación de materiales en el centro de producción. Además, facilita las operaciones de crossdocking ya que el sistema permite la identificación de cargas a recibir y se agiliza el despacho de las mercancías.



3.2.1. Ventajas del RFID

En los procesos que se dan en un almacén tales como recepcionar, ubicar, mover, picking y expediciones, las ventajas de un sistema de RFDI son:

- Localización inmediata de la mercancía.
- Identificación de la mercancía en origen.
- Excelente control de inventarios porque cada producto tiene un número único de identificación e inventario instantáneo
- Rastreo automático de elementos, sin necesidad de que los operarios tengan que contar, capturar datos o escanear códigos de barras; lo cual reduce costos y errores.
- Permite contar varios productos a la vez y cada vez que cada producto cambie de estado (vendido, almacenado, en transporte), la información se actualiza de manera automática.
- Alertas por fechas, caducidades, lotes.

3.2.2. Funcionamiento de un RFID

RFID es un término genérico para tecnologías de identificación automática que utilizan ondas de radio para identificar objetos. Habitualmente, un sistema RFID consta de:

- 1 Etiquetas (Tags)
- 2 Lectores
- 3 Middleware para integrar datos con aplicaciones

1. El transpondedor o etiqueta dispone de un chip y una antena emisora que se colocan en los objetos, como pallets, cajas o artículos individuales. La etiqueta se codifica con un identificador único que sirve de placa de número de licencia única para el objeto.

Según el tipo de TAGs se diferencian dos tipos de RFID.

- ➡ SISTEMAS RFID PASIVOS
- ➡ SISTEMAS RFID ACTIVOS

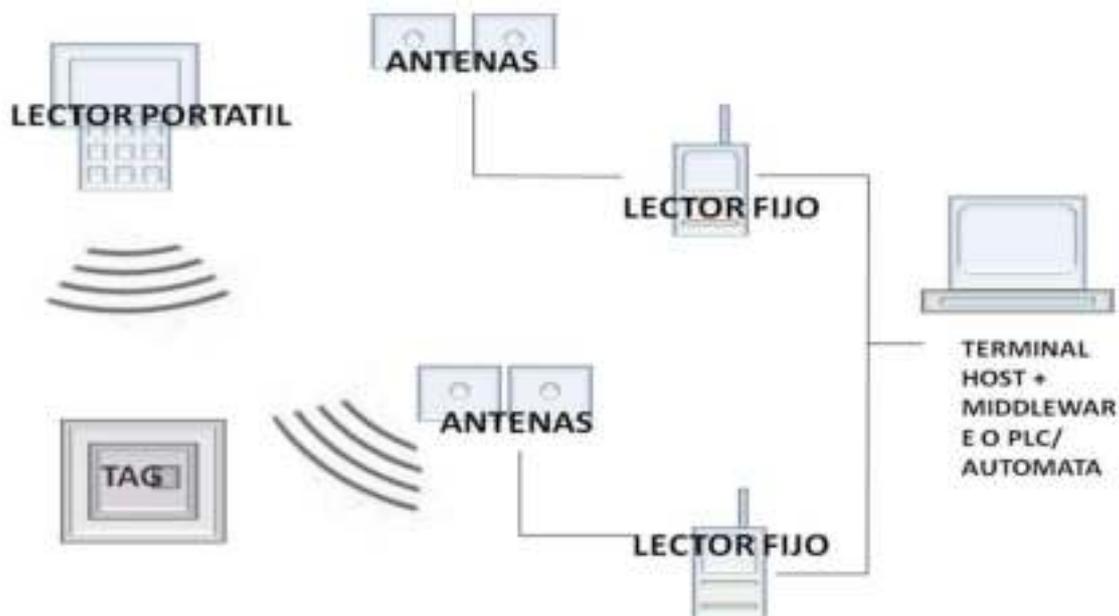
¿Cómo funciona un RFID pasivo?

Los TAGs pasivos recogen la energía del campo electromagnético creado por el lector por lo que no necesitan batería. La señal que les llega de los lectores induce una corriente eléctrica mínima que es suficiente para operar el circuito integrado de la etiqueta para generar y transmitir una respuesta. La ventaja de estos dispositivos es que no tienen batería por lo que su costo es menor y su tamaño reducido. El rango de comunicación oscila entre centímetros y un metro.



- ✘ El lector transmite una señal codificada de radiofrecuencia.

- ✘ El tag o tags ubicados dentro del radio de influencia del lector es activado por la señal.
- ✘ El tag o tags responden al lector con su número de identificación y otros datos.
- ✘ El lector recoge los datos de los tags y los exporta al ordenador.
- ✘ El ordenador tiene instalado una aplicación middleware RFID que procesa y almacena la información.



¿Cómo funciona un RFDI activo?

Los TAGs activos disponen de una batería interna, que permite alcanzar distancias de lectura/escritura muy amplias entre los tags y los lectores RFID. Estas etiquetas son más fiables que las pasivas, debido a su capacidad de establecer sesiones con el lector. Su vida útil es como máximo de diez años, dependiendo de la batería y de las temperaturas en las que opera. Los rangos de lectura van desde un metro a un kilómetro aproximadamente. Su precio es bastante superior al de las etiquetas pasivas.

- ✘ Los lectores y generadores de zona transmiten una señal codificada de radiofrecuencia con sus respectivos identificadores de zona.

- ✘ Los TAGs están emitiendo su señal de ID de forma periódica (cada ciertos segundos) permanentemente, hasta el agotamiento de la batería que incorporan (5 a 7 años, y reciben los identificadores para posicionarse.
- ✘ Si los generadores o lectores lo solicitan, los tags transmiten su nº de identificación, ubicación y otros datos.
- ✘ Si los generadores o lectores no lo solicitan, los tags transmiten dicha información periódicamente o ante un evento programado.
- ✘ El lector captura los datos de los tags y los almacena o envía a un PLC u ordenador, que procesa y almacena esos datos.
- ✘ Y por último, el middleware enlaza el lector con la red local de la compañía, transfiriendo y filtrando la información desde este y hasta las etiquetas.



3.2.3. Lectores

La estructura del equipo de lectura es parecida a la de las etiquetas: precisa una antena para comunicarse con la etiqueta y un circuito para gestionar la comunicación.

Los lectores envían una señal de radiofrecuencia para detectar las posibles etiquetas en un determinado rango de acción. El lector transmite y recibe

señales, convirtiendo las ondas de radio de los tags en un formato legible para las computadoras.

El lector es necesario para transmitir energía al tag, para recibir desde el tag los datos correspondientes a las comunicaciones, y para separar estos dos tipos de señales.

Se pueden distinguir dos tipos de lectores:

◆ **Lectores RFID fijos**

Los lectores RFID fijos, no llevan antena incorporada y son los encargados de generar las ondas que emiten las antenas hacia los tags al mismo tiempo que recibir y decodificar lo que emiten los tags y llega a través de las antenas. La conexión de produce en serie RS-232.

◆ **Lectores RFID portátiles**

Estos lectores están diseñados para conectarse a dispositivos de mano del estilo de PDAs. Estos dispositivos están diseñados para la realización de inventarios o preparación de pedidos.

En los almacenes y centros de distribución es habitual integrar los lectores RFID en carretillas o transpaletas para capturar y transmitir los movimientos en tiempo real sin la necesidad de interacción humana.

Pueden capturar los datos del palet, de los productos de su interior, de las ubicaciones en estanterías o en el suelo, del muelle de carga y de cualquier punto de referencia.

Se pueden controlar con Terminales para vehículos o comunicarse directamente a través de WiFi.

3.2.4. Middleware

El Middleware RFID es una plataforma que existe entre los dispositivos lectores de etiquetas o tags RFID y los sistemas de gestión empresarial, permitiendo la administración de los datos y el envío de los mismos.

Funciona en el extremo de la red, transmitiendo los datos y realizando una serie de tareas básicas tales como la monitorización y gestión de la información y la administración de los dispositivos.

Su función es la extracción de los datos que fueron captados por los lectores RFID, para realizar un filtrado de información, y de ser necesario un agregado de datos, para luego enviarlos al sistema de gestión utilizado por la empresa, que puede ser un sistema ERP o cualquier herramienta del tipo vertical.

Uno de los aspectos fundamentales de un completo Middleware RFID es que debe ser capaz de transformar los datos obtenidos de cualquier tipo de dispositivo del tipo AIDC, es decir código de barras, GPS, RFID, etc.

El Middleware RFID debe redirigir la información obtenida a cualquiera de las aplicaciones y redes que utilice la empresa, independientemente de cuáles hayan sido elegidas para dicha tarea.



[Middleware RFID](#)

Es importante precisar que la tecnología RFID y el EPC no deben concebirse como tecnologías diferentes. RFID es la tecnología de identificación por radiofrecuencia y EPC es el identificador único global que se ha creado para la cadena de suministro, con el objetivo de sustituir al código de barras, y que utiliza la tecnología RFID.

3.2.5. EPC

El código electrónico de producto o EPC es la evolución del código de barras ya que utiliza la tecnología RFID para identificar de manera única a los productos en sus distintas unidades de empaque (artículos, cajas y palets) agregando un número de serie a la información sobre su tipo y fabricante.

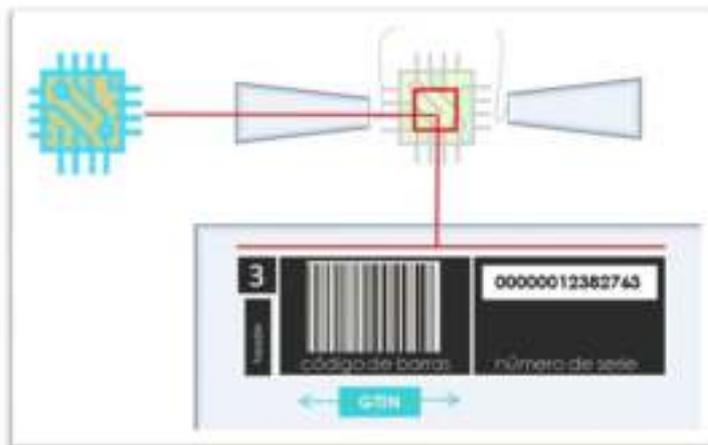
El EPC se divide en números que identifican al fabricante y al tipo de producto. Sin embargo, utiliza un conjunto adicional de dígitos, un número de serie, para identificar artículos únicos.

EL RFID es estandarizado a través del EPC (Electronic Product Code) el cual es un estándar a nivel mundial para aplicaciones en la cadena de suministro.

El código EPC y su sistema de codificación de productos unitarios, agrupaciones, palets y contenedores, está normalizado a nivel mundial.

Un número EPC contiene:

- Una cabecera que indica el nivel de agrupación del producto.
- Un GTIN, que indica la codificación del producto y contiene el país, la empresa y el código del producto.
- Un número de serie de 13 dígitos para numerar cada uno de forma unitaria.



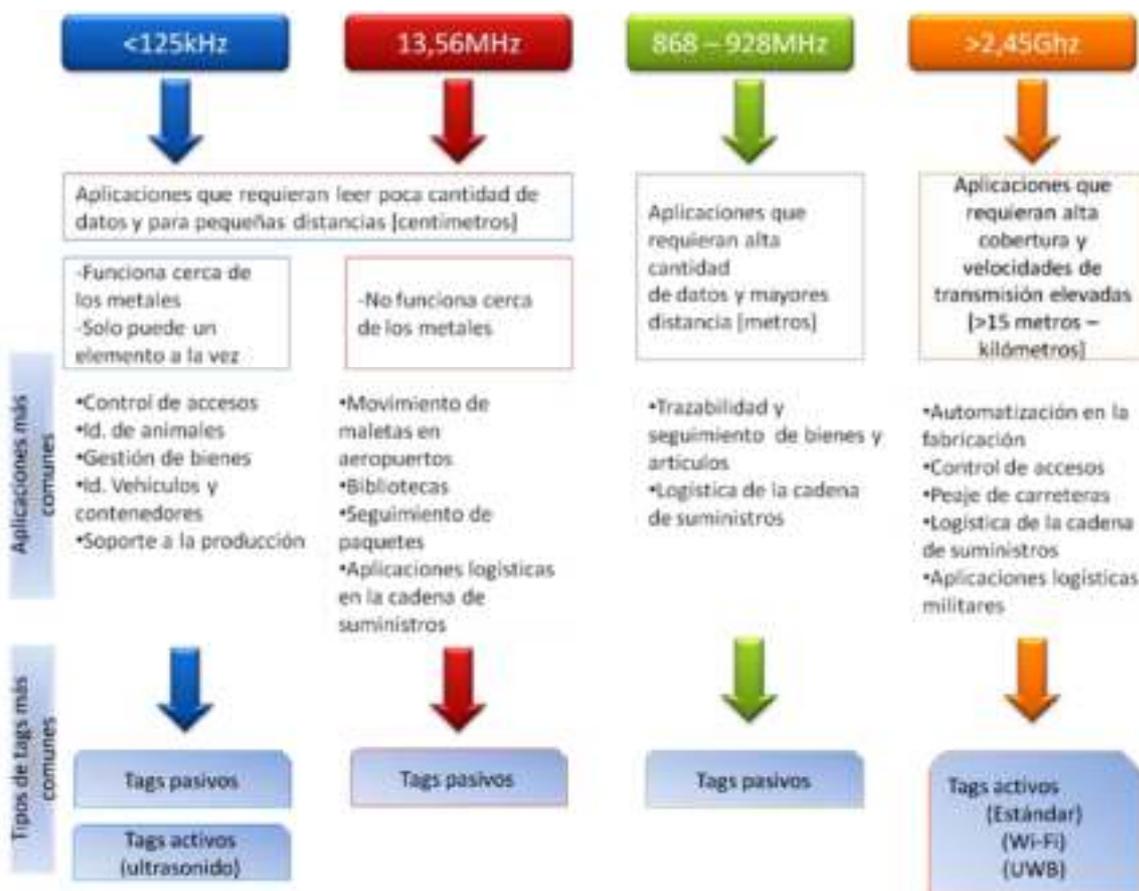
Los actuales chips RFID permiten introducir muchos datos en las memorias adicionales de que dispone. Para el seguimiento de la trazabilidad y la obtención de una visibilidad de la cadena de suministro en tiempo real, se pueden codificar datos como:

- Número TID, único e imborrable para cada chip, lo que garantiza la autenticación de los productos
- Las fechas de consumo preferente, los lotes de fabricación, pesos y otros datos trazables propios de cada sector

- Códigos internos de la compañía

3.2.6. Frecuencias de funcionamiento

El rendimiento o tasa de transferencia de los sistemas RFID viene determinado por la frecuencia de operación. Los sistemas RFID funcionan en distintas frecuencias dependiendo de la aplicación. Cada frecuencia tiene su sector de aplicación, aunque hay aplicaciones que pueden ser desarrolladas por sistemas de diferente frecuencia.



3.2.7. Diferencias con el código de barras

RFID	Código de barras
✓ Legible sin visibilidad directa	✓ La lectura requiere línea de visión directa.
✓ Puede leer múltiples etiquetas	

simultáneamente de forma automática. ✓ Capacidad de lectura / escritura ✓ Tiene un código único. ✓ Identifica de forma única los artículos, pallets, cajas. ✓ Contienen información sobre el producto. ✓ Resistentes condiciones adversas como la humedad y la temperatura.	✓ Requiere lecturas secuenciales, casi siempre con intervención humana. ✓ No tiene capacidad para escribir. ✓ Identifica solo categorías de artículos. ✓ Solo pueden contener algunos datos del producto. ✓ Se deterioran en ambientes húmedos o a altas temperaturas.
--	--

4. El código GS1-128

¿Qué es el GS1-128?

En el año 2005 EAN International pasó a denominarse GS1, organización mundial de referencia en estándares tecnológicos de codificación e intercambio electrónico de documentos, de la que AECOC es el único representante en nuestro país como GS1 España.



Por esta razón, en este proceso de cambio de identidad se decidió realizar un cambio en la nomenclatura de algunos de los estándares que en ningún caso afecta a su esencia.



El **código GS1-128** es un sistema estándar para la identificación mediante código de barras que se utiliza en el entorno logístico y no detallistas, para transmitir los datos relativos a los productos de una forma común a todos los agentes de la cadena de suministro.

El sistema de codificación GS1-128 se utiliza principalmente para identificar las unidades de expedición, es decir, para todo tipo de mercancías y bultos en cualquiera de sus formatos de embalaje o transporte, ya que permite:

- ✦ **Identificar las unidades logísticas y las características asociadas a éstas**, ya que el código permite incluir información adicional como número de lote, fecha de caducidad, envasado, fabricación e información logística, dimensiones, cantidades, etc.
- ✦ **La trazabilidad y el seguimiento del producto en toda la cadena de suministro**. El sistema de identificación GS1-128 se representa mediante códigos de barras, capturando la información automáticamente mediante lectores ópticos. El código se representa mediante los Identificadores de Aplicación (IA), que permiten clasificar de una manera estándar toda la información contenida en la etiqueta.

4.1. Estructura de una etiqueta GS1-128

- ✓ La razón social tiene que estar visible
- ✓ La información presentada en la GS-128 tiene que estar visible y entendible por una persona.
- ✓ Las simbologías en códigos de barras deben mostrar la información y las barras que lo representan
- ✓ Si la presentación no cabe en la etiqueta se puede representar en diferentes líneas.
- ✓ Es aconsejable que las etiquetas se coloquen en al menos dos caras de las cajas o palets para que sean visibles desde diferentes posiciones.



El requisito indispensable de la etiqueta GS1-128 es que toda la información representada en el código de barras debe figurar como información humanamente legible, con el fin de facilitar la introducción manual de los datos en caso de fallo del sistema de lectura, de forma que el operario no tenga que conocer obligatoriamente cuál es el significado de cada identificador de aplicación.

4.2. Los identificadores de Aplicación (IA's)



Los Identificadores de Aplicación (IA) son prefijos numéricos que se utilizan para determinar los campos de datos que se encuentran a continuación de ellos.

En la actualidad, existen más de 100 identificadores de aplicación estandarizados internacionalmente.

Identificadores de aplicación más comunes		
IA	CONTENIDO	ESTRUCTURA
00	Código seriado de la Unidad de Envío	n2+n18
01	Código de agrupación	n2+n14
02	Código del artº / agrupación contenido	n2+n14
37	Cantidades	n2+n8
10	Nº de lote	n2+an20
11	Fecha de fabricación	n2+n6
13	Fecha de envasado	n2+n6
15	Fecha de consumo preferente	n2+n6
17	Fecha de caducidad	n2+n6
310X	Peso neto en kilos	n4+n6
330X	Peso bruto en kilos	n4+n6

Cada prefijo identifica el significado y el formato de los datos que le siguen a continuación.

Cada IA está formado por grupos de 2 a 4 caracteres que se representan entre paréntesis. El campo de datos que está identificando siempre está situado a continuación.

Los datos que están a continuación del IA pueden ser caracteres numéricos y/o alfanuméricos y pueden tener una longitud fija o variable, pudiendo alcanzar una longitud de hasta 30 caracteres en función del IA empleado.



Una de las principales características de estos identificadores es la posibilidad de encadenar diversas informaciones en un solo código de barras o símbolo.

4.3. Uso de los Identificadores de Aplicación

Detrás de cada IA aparece una estructura de formato que define cómo deberá ser el dato que le acompaña a continuación.

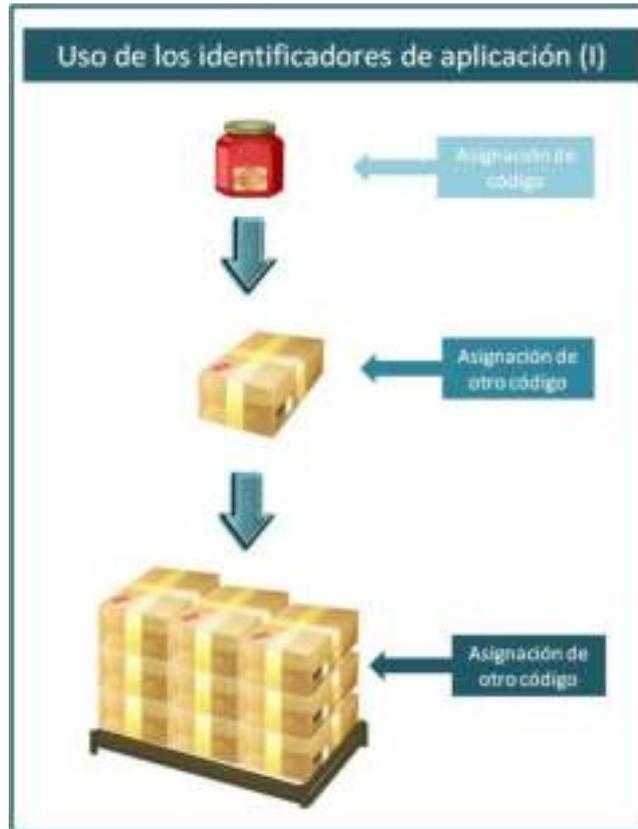
nX = Dato numérico de longitud fija de X caracteres de obligado cumplimiento.

n..X = Dato numérico de longitud variable con un máximo de X caracteres numéricos.

an..X = Dato alfanumérico de longitud variable con un máximo de X caracteres.

¿Cuándo se utilizan?

- El (01) se utiliza siempre para identificar unidades estandarizadas completas (agrupaciones, cajas, palets,...). Este IA hace referencia al EAN de la agrupación logística que identifica la etiqueta.
- El (02) se utiliza en agrupaciones no completas y detrás aparece el código 4 Uso de los Identificadores de Aplicación de la agrupación inmediatamente inferior. Este IA identifica el código GS1 de la unidad logística inmediatamente inferior y el IA (37) la cantidad de agrupaciones inmediatamente inferiores, es decir, las correspondientes al código existente tras el IA (02).



Bulto monoreferencia o multireferencia estándar, la etiqueta contiene:

El IA (01) seguido del código GTIN-13 o 14 definido en el catálogo para esta unidad logística.

Más los IA's que se consideren necesarios (fechas, lote, etc.).



(01)89873426153267

Bulto monoreferencia incompleto no estándar, la etiqueta contiene:

- IA (02) identificando el código GTIN de la unidad inmediatamente inferior.
- IA (37) identificando la cantidad de unidades contenidas.
- IA (00) con el número de matrícula del bulto.
- Más los IA's que se consideren necesarios (fechas, lotes, etc.).



(02)89873426153247(37)1234



(00)898734261532670098

Bulto de picking o multireferencia, La etiqueta contendrá:

- IA (00)*, * Y la información transmitida a través del mensaje EDI DESADV definirá todo el contenido de la agrupación.



(00)898734261532670098

a) Identificador de fechas

La identificación de fechas hace referencia a la totalidad de los artículos contenidos en la agrupación. No será posible el marcado de una fecha mediante código de barras si todos los artículos contenidos en dicha agrupación no cumplen con la misma fecha.

Todas las indicaciones de fecha cumplirán con un formato numérico y una estructura **“AA/MM/DD” (año/mes/día)** en una longitud fija de 6 dígitos, de obligado cumplimiento.

En aquellos casos en que no se especifique un día en concreto, se completarán los dos dígitos correspondientes con (00).

Por su parte, en aquellos casos en que los productos, por ser de corta vida, se

especifique solamente el día y el mes en caracteres humanamente visibles, su

simbolización en código de barras será también **AAMMDD**.

b) Identificación de medidas y dimensiones

En la actualidad, los Identificadores de Aplicación de medida variable más utilizados se refieren a los pesos netos o brutos de los productos, aunque es

posible la representación de multitud de identificadores de medida.

El tratamiento de todos los identificadores de medida variable es un campo numérico fijo de 6 dígitos.

El cuarto dígito del IA (señalado en la tabla con una “n”) identifica la ubicación del

punto decimal empezando por la derecha. Los usos más habituales son: n=2 (dos

decimales) y n=3 (tres decimales). No obstante, es posible el uso de otros valores.

El valor expresado se obtiene dividiendo el campo de datos que viene a continuación del IA y dividiendo el valor de éste por 10 elevado a “n”, aunque lo

más habitual es identificar la ubicación del punto decimal empezando por la derecha.

c) Trazabilidad y seguimiento

En este apartado se describen, básicamente, dos Identificadores de Aplicación. El número de lote y el código seriado de la unidad de envío.

• Número de lote IA(10):

Este identificador determina un número de lote o partida. Cuando el IA(10) está aplicado sobre una unidad de expedición, el número de lote o partida hace referencia a todos los artículos contenidos en esa unidad de expedición.

Si en una agrupación existe más de un lote no se podrá utilizar el IA(10), sólo se

transmitirá el IA(00), y toda la información adicional viajará en un mensaje EDI Aviso de Expedición (DESADV).

Los números de lotes o partidas con este formato se pueden formar empleando caracteres alfabéticos y/o numéricos, y pueden alcanzar hasta una longitud máxima de 20 caracteres.

• Código Seriado de la Unidad de Envío IA (00)

Existen diferentes Identificadores de Aplicación entre los que se encuentra el IA (00) o SSCC (Serial Shipping Container Code) o Código Seriado de la Unidad de Envío. Este elemento de la etiqueta GS1 128 es el componente fundamental para la realización de entregas eficientes.

El IA (00) es un número de “matrícula” asignado a la unidad logística de envío (paleta, bulto, etc.), y como tal, permite por ejemplo diferenciar unidades iguales.

Este número de matrícula de la unidad de envío está asociado informáticamente

al contenido de esa unidad, sus características y sus especificaciones de entrega.



El **SSCC** es un número que se utiliza para identificar de manera inequívoca unidades logísticas, ya sean homogéneas o mixtas (transporte y/o almacenamiento).



Una **unidad logística** es una unidad de cualquier tipo utilizado para transporte y/o almacenamiento y que requiere ser administrado a través de la cadena de abastecimiento.

Así como el código GTIN-13 (EAN/UCC-13) permite identificar las unidades de ventas al consumidor final y el GTIN-14 (EAN/UCC-14) los bultos que contienen a esas unidades de venta, existe también es posible identificar agrupaciones mayores de mercaderías como por ejemplo Pallets o Containers, con un sistema estandarizado, a través del código GS1-128 (EAN/UCC-128) más específicamente con la utilización del Identificador de Aplicación 00 (SSCC-Serial Shipping Container Code) Código Seriado de Contenedor de Embarque.



El escaneo del SSCC de cada unidad logística permite el rastreo y seguimiento individual del traslado físico de cada unidad, proporcionando una conexión inequívoca entre el movimiento físico de cada unidad y su correspondiente flujo de información.

El SSCC debe ser manejado como un número de 18 dígitos numéricos de longitud fija, no significativos, que identifica exclusivamente la unidad a la cual está adherido.

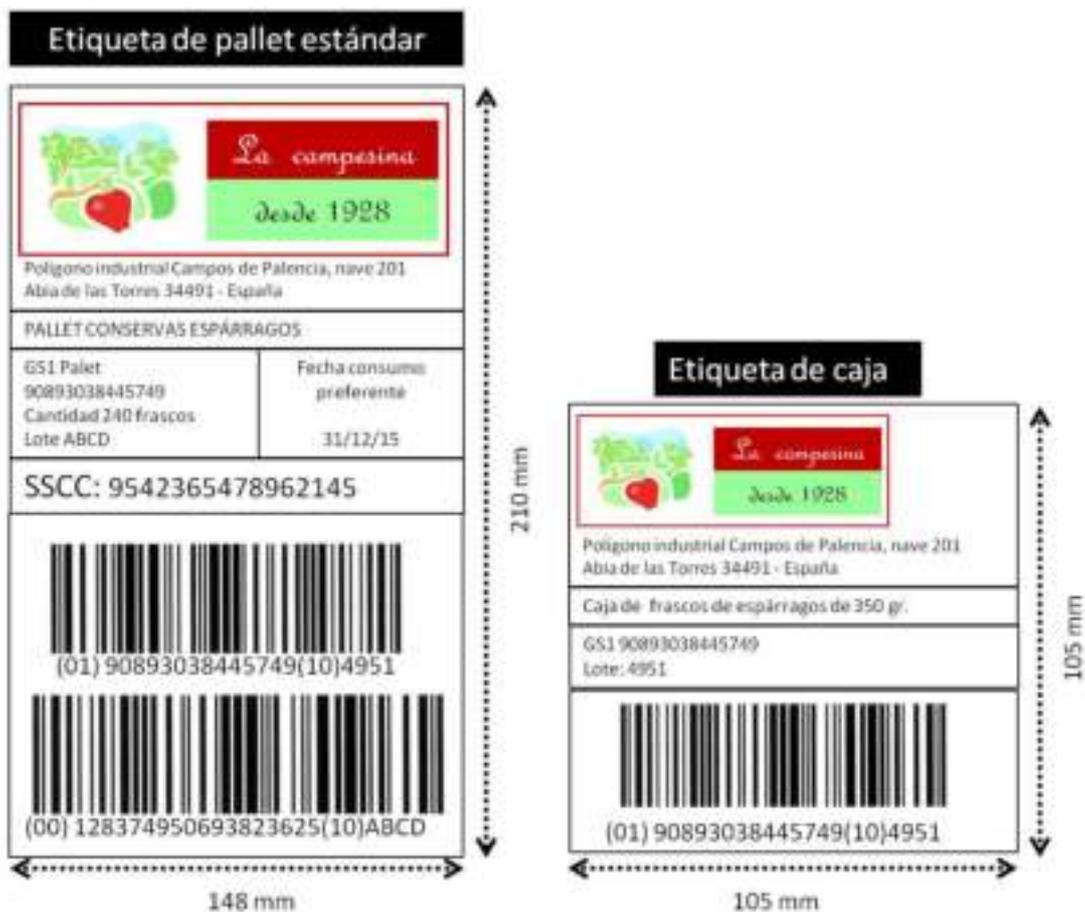
4.4. Dimensiones etiquetas GS1-128

Las representaciones gráficas de las etiquetas expuestas son simples ejemplos. La dimensión de los códigos de barras variará siempre en función de los IA's utilizados, de la longitud de los datos contenidos, del factor de aumento y de la disposición u orden de los IA's en la cadena de datos.

Las dimensiones de las etiquetas GS-128 que se muestran a continuación son de 148mm. de ancho por 210mm. de alto para pallets y de 105mm x 105mm. de para cajas, muy apropiadas para aplicarlas en bultos logísticos de gran tamaño. El tamaño de la etiqueta variará dependiendo de cada particularidad.

Algunos ejemplos de etiquetas:

- Etiquetas para pallet de 148 x 210 mm.
- Etiquetas para pallet no estándar de 148 x 210mm.
- Etiquetas para pallets de productos mixtos de 105 x 105mm.
- Etiquetas para caja de 105 x 105mm.
- Etiquetas para cada caja de peso variable 105 x 105 mm.



4.5. Ubicación de la etiqueta GS1-128

Ubicación etiqueta GS1-128 en caja:

En caso de simbolizar una caja con códigos GS1-128, la agrupación deberá estar etiquetada como mínimo en una de las caras. No obstante, se recomienda identificar la agrupación en dos caras adyacentes. En este caso, el extremo inferior del símbolo deberá estar ubicado a 32mm de la base de la caja y a 19mm, como mínimo, de la arista vertical (incluyendo márgenes claros). Para todas las cajas, estas magnitudes y criterios se aplican exactamente igual para códigos GTIN-13 o GTIN-14

Ubicación etiqueta GS1-128 en palets:

Para palets con una altura inferior a 400mm de altura los símbolos deben ubicarse lo más alto posible, sin que la ubicación afecte negativamente a la lectura del símbolo. Tampoco deben estar ubicados a menos de 50mm de la arista vertical (incluyendo los márgenes claros). Es recomendable la colocación en dos caras adyacentes.

Para palets superiores a 400mm de altura los símbolos deben ubicarse a una altura entre 400 y 800mm de la base de la palet. Tampoco deben estar ubicados a menos de 50mm de la arista vertical (incluyendo los márgenes claros). Se recomienda la ubicación en dos caras adyacentes.

Recuerda...

- La competitividad de un almacén pasa por cumplir la demanda de un cliente con los productos adecuados, en la fecha adecuada, en el lugar convenido y en óptimas condiciones.
- La empresa debe conseguir la plena integración de ambos sistemas – SGA y ERP- para que la implantación de ambos sistemas sea efectiva, ya que comparten una importante cantidad de información.
- El Pick to light se utiliza fundamentalmente en almacenes donde la rotación de los productos es de media a alta y normalmente se combina con sistemas de radio frecuencia para cubrir aquellas zonas de menor rotación de stock.
- El sistema **Put-to-light** es muy eficaz en almacenes minoristas de mercancía en general, como ropa, alimentación, artículos deportivos o personales.
- tecnología del **Pick by voice** es muy útil en aquellos almacenes en los que las temperaturas son extremas por el tipo de artículos que contienen, como es el caso de empresas de almacenamiento y distribución de productos congelados; en estos casos, el frío dificulta la digitalización de los datos y la manipulación de los elementos informáticos manuales.
- El código de barras sirve para identificar los productos de forma única al contar con información detallada del artículo o del documento que los contiene en virtud de su asociación a una base de datos.
- La función de los lectores de códigos de barras es leer la información codificada en las barras y espacios del símbolo de código de barras y

enviarla a un decodificador que a su vez la envía a una computadora o terminal como si la información hubiera sido tecleada.

- La identificación por radiofrecuencia (RFID) es un sistema que tiende a sustituir a los códigos de barras, sobre todo en lugares como almacenes.
- En los almacenes y centros de distribución es habitual integrar los lectores RFID en carretillas o transpaletas para capturar y transmitir los movimientos en tiempo real sin la necesidad de interacción humana.
- Es importante precisar que la tecnología RFID y el EPC no deben concebirse como tecnologías diferentes. RFID es la tecnología de identificación por radiofrecuencia y EPC es el identificador único global que se ha creado para la cadena de suministro, con el objetivo de sustituir al código de barras, y que utiliza la tecnología RFDI.
- El código EPC y su sistema de codificación de productos unitarios, agrupaciones, palets y contenedores, está normalizado a nivel mundial.
- Los sistemas RFDI funcionan en distintas frecuencias dependiendo de la aplicación.
- El requisito indispensable de la etiqueta GS1-128 es que toda la información representada en el código de barras debe figurar como información humanamente legible, con el fin de facilitar la introducción manual de los datos en caso de fallo del sistema de lectura, de forma que el operario no tenga que conocer obligatoriamente cuál es el significado de cada identificador de aplicación.
- La dimensión de los códigos de barras en las etiquetas GS1-128 variará siempre en función de los IA's utilizados, de la longitud de los datos contenidos, del factor de aumento y de la disposición u orden de los IA's en la cadena de datos.