

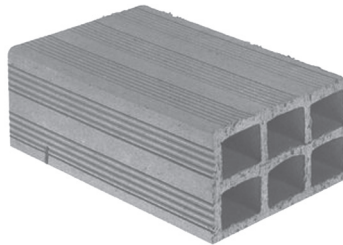
# CAPÍTULO 5

## LOS MATERIALES Y SU MANIPULACIÓN

### 1. INTRODUCCIÓN

---

La importancia de los materiales y los almacenes en el mundo de la logística queda manifiesta en el siguiente tema. Se estudiarán estos conceptos que tan relevantes para el almacenaje. A priori, se puede definir **material** como toda porción delimitada de materia. O bien, también podemos definir material como toda cosa tangible.



Un material es toda aquella porción delimitada de materia

De esta definición excluya todos aquellos materiales que se utilizan como medio para realizar su actividad, pero que no son objeto de sus operaciones transaccionales. Estos materiales se han llamado **recursos materiales**. De esta manera, las herramientas, los vehículos, las instalaciones de oficinas, almacenes o fábricas son recursos materiales. Se les llama también **recursos operativos**.

### *Sabría que...*

---

En economía, material se refiere a un recurso utilizado en la alimentación de un proceso productivo.

En ciencia, un material es cualquier conglomerado de materia o masa.

En ingeniería, un material es una sustancia (elemento o, más comúnmente, compuesto químico) con alguna propiedad útil, sea mecánica, eléctrica, óptica, térmica o magnética.

---

No hay acuerdo en general sobre si las energías que se utilizan deben considerarse recursos o materiales. Ejemplos de estas energías son la electricidad, el gas, las energías derivadas del petróleo, etc. En general se consideran materiales si están implicados directamente en nuestro flujo de materiales, y recursos si su intervención es indirecta, de apoyo a dicho flujo (ejemplo: las energías que consumimos en el transporte de nuestras mercancías no son materiales).

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

---

En primer lugar cabe decir que los materiales deben contar todos con unas características físicas, de lo contrario no serían tangibles.



Los materiales deben contar todos con unas características físicas

Se puede destacar entre ellas:

- Deben poder medirse en unidades físicas (mecánicas, eléctricas, etc.).
- Poseen algunas propiedades físicas, que pueden ser:
  - **Electromagnéticas:** resistencia, impedancia.
  - **Mecánicas:** masa, peso, volumen, dimensiones, densidad, estado (sólido, líquido, gaseoso).
  - **Energéticas:** poder calorífico, energía específica.
  - Etc.

Las características anteriores pueden también agruparse en función de la utilización que van a tener dentro de la empresa. Así, habrá características:

- **Comerciales:** aquellas que afectan a los aspectos comerciales de su negocio (línea de negocio, familia de productos, sectores económicos).
- **Logísticas:** aquellas que afectan al flujo de materiales (manipulación, transporte, almacenaje; si se ha decidido o no constituir un stock).
- **Técnicas:** aquellas necesarias para diseño, fabricación y utilización.



### 3. ASPECTOS LOGÍSTICOS DE LOS MATERIALES

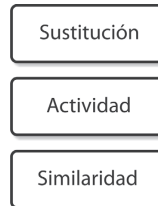
---

Si se fija en las características anteriores, céntrese en las logísticas, es decir, en aquellas que tienen que ver con la actividad logística, aunque no sean exclusivas de ella.

Estas características se agrupan en varias categorías, dependiendo a qué tipo de función logística van asociadas:

- **Características físicas:** estas características son determinantes para las actividades físicas logísticas (es decir, las que suponen almacenar, manipular o transportar los materiales):
  - Dimensiones.
  - Forma (o topología).
  - Peso.
  - Volumen.
  - Estado físico (sólido, líquido, gaseoso).
  - Peligrosidad.
  - Acondicionamiento especial (térmico, aislamiento, etc.).
  - Valor (alto valor requiere cuidados especiales en almacenaje o transporte).
  - Perdurabilidad o caducidad (material perecedero).
- **Características de flujo:** las características de flujo son utilizadas por las funciones logísticas de aprovisionamiento y manejo de stocks de los materiales, que se encargan de establecer el contacto entre el material y el proveedor (soportados por el pedido al proveedor):
  - Utilización (consumible o no consumible).
  - Función dentro del flujo (materia prima, semielaborado, producto terminado, etc.).
  - Finalidad (producto, envase o embalaje).
  - Tratamiento en aprovisionamiento (contra stock; bajo pedido).
- **Características logístico-comerciales:** las características logístico-comerciales son empleadas por la función logística de atención al cliente que se encarga de establecer el contacto entre el cliente y el material (manifestado mediante un pedido de cliente):
  - **Sustitución:** indica, cuando un cliente pide un producto ya obsoleto, cuál le sustituye.
  - **Actividad:** indica si un producto tiene muchas salidas, físicas o económicas, hacia clientes. Cuando la actividad de un producto llega a ser 0 se dice que está obsoleto. Por tanto, la actividad es opuesta a la obsolescencia.

- **Similaridad:** indica cuando un cliente pide un producto del que no hay existencias, cuál o cuáles son similares y podrían ofrecerse como alternativas.



#### 4. TIPOLOGÍA DE LOS MATERIALES

---

Se pueden clasificar los distintos tipos de materiales dependiendo de sus características. Con respecto a las características logísticas ya citadas, se describen seguidamente las principales clasificaciones:

- Densidad
- Forma
- Estado físico
- Grado de peligrosidad
- Necesidad de condiciones especiales
- Caducidad
- Valor
- Utilización en la operativa
- Función dentro del producto
- Tratamiento en aprovisionamiento
- Actividad

- **Por su densidad:** es frecuente su utilización en el transporte. El transporte por carretera busca transportar materiales que tengan una densidad máxima, ya que uno de los parámetros más importantes para la facturación del transporte es el peso. Se establece una relación peso-volumen (una densidad) mínima, cuando la mercancía está por debajo

de ese mínimo se le aplica dicha relación directamente a efectos de evaluar el peso, con independencia de cuál fuera éste en realidad.

- **Por su forma:** el concepto forma es muy relevante en las operaciones de transporte, manipulación y almacenaje. Existe una gran variedad de formas. Basta observar las formas de los accesorios o componentes de un automóvil (ruedas, asientos, tubos de escape, etc.) y puede imaginar las complicaciones y costes extra que ocasionan a la hora de almacenarlas o transportarlas.

Las formas más frecuentes son:

- **Bultos tipo placa**, de superficie superior a 0,5 m<sup>2</sup>.
- **Pequeño material**. Casos típicos son los tornillos, sueltos, en bolsas o en paquetes.
- **Bultos tipo prisma**, de forma regular.
- **Bultos tipo barra o tubo**, de longitud superior a 1 m.
- **Bultos grandes** (volumen entre 50 l y 2 m<sup>3</sup>).

## *Bulto*

---

Es el producto final de la operación de embalaje preparado para su expedición, constituido por el propio embalaje junto con su contenido.

El término incluye los recipientes para gases así como los objetos que, por su tamaño, masa o configuración puedan transportarse sin embalaje o ser transportados en cestos, jaulas o en recipientes que puedan ser manipulados.

El término no se aplica a las mercancías transportadas a granel ni a las materias transportadas en cisternas.

---

- **Por su estado físico:** esta clasificación tiene gran importancia a la hora de definir cómo se va a manipular una mercancía y en dónde se va a almacenar.

Según su estado físico pueden ser:

- Líquidos o gases licuados.
- Materiales sólidos compactos.

- Materiales sólidos en granel.
- Gases.
- **Por su grado de peligrosidad:** existen materiales que requieren, por su peligrosidad, cuidados especiales para su manipulación, transporte o almacenaje. Estos materiales han sido clasificados en diferentes clases de peligrosidad. Cada clase se divide en tipos de objetos, correspondiendo a cada uno un código de cuatro caracteres.

Asimismo, a cada clase corresponden diversos métodos de embalaje (todos ellos codificados con hasta cuatro dígitos alfanuméricos) y distintas condiciones de envasado y embalaje (codificadas con dos dígitos). Existen tablas cruzadas que indican qué método y/o condiciones especiales hay que utilizar para cada tipo de objeto.

Por otra parte, de igual modo, los recursos operativos (tanto personas como vehículos, útiles e infraestructuras) que vayan a operar con estos materiales están sometidos a reglamentos que incluyen instrucción especial, equipamientos adecuados e inspecciones periódicas para comprobar su estado.

La clasificación según su grado de peligrosidad es:

- **Clase 1:** Materias y objetos explosivos.
- **Clase 2:** Gases comprimidos, licuados o disueltos a presión.
- **Clase 3:** Materias líquidas inflamables.
- **Clase 4.1 :** Materias sólidas inflamables.
- **Clase 4.2:** Materias sujetas a inflamación espontánea.
- **Clase 4.3:** Materias que al contacto con el agua desprenden gases inflamables.
- **Clase 5.1:** Materias comburentes.
- **Clase 5.2:** Peróxidos orgánicos.
- **Clase 6.1:** Materias tóxicas.
- **Clase 6.2:** Materias infecciosas.
- **Clase 7:** Materias radiactivas.
- **Clase 8:** Materias corrosivas.
- **Clase 9:** Materias y objetos peligrosos diversos.

- **Por la necesidad de condiciones especiales:** las operaciones de manipulación o almacenaje con ciertos materiales deben efectuarse entre ciertos márgenes de temperaturas con objeto de evitar su deterioro.

- Isotermos  
- Normales  
- Frigoríficos  
- Refrigerados

Según las condiciones especiales pueden ser:

- Isotermos.
  - Normales.
  - Frigoríficos.
  - Refrigerados.
- **Por su caducidad o perdurabilidad:** existen materiales que se deterioran en períodos muy breves de tiempo, transformándose en sustancias diferentes de las iniciales.

- Perecederos  
- No perecederos

Se pueden establecer dos categorías:

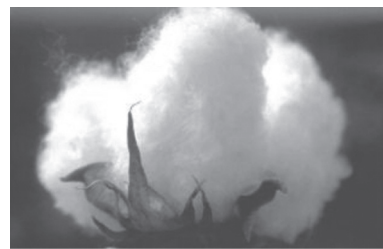
- Perecederos.
- No perecederos.

El término perecedero hace referencia a que el producto conserva sus propiedades sólo durante un espacio de tiempo determinado y en los productos no perecederos sucede lo contrario.

La obsolescencia es una característica del producto genérico, un producto genérico está obsoleto cuando ya ha terminado la fase de realización de su ciclo de vida (es decir, ha dejado de comercializarse y fabricarse).

Así pues, la obsolescencia es una característica de los productos genéricos, mientras que la perdurabilidad (el grado en que un producto no es perecedero) lo es de la relación entre la duración de la vida del producto individual.

- **Por su valor:** para la clasificación de materiales según su valor se han determinado baremos oficiales, expresados en precio/kg., a efectos de los seguros de mercancías, para compensar al propietario en caso de pérdida o extravío. Cuando la mercancía tiene un valor superior, ésta requerirá ciertos cuidados especiales en su custodia (y, por tanto, seguros más costosos).
- **Por su utilización en la operativa:** se pueden clasificar en dos tipos de materiales:
  - **Materiales consumibles:** son aquellos que se consumen en la actividad diaria. Por tanto, existen transacciones con los proveedores (puesto que se adquiere) pero no con los clientes (puesto que se ha consumido).
  - **Materiales no consumibles:** son aquellos que las personas transforman, almacenan o transportan. Por tanto, dichos materiales o los resultantes de su transformación son objeto de las transacciones con clientes.
- **Por su función dentro del flujo productivo:** según su función se pueden clasificar en:
  - **Materias primas:** son aquellos materiales de los que se parte en cualquier proceso de transformación. En sentido mercantil, se llaman así sólo a aquellas que aún no han sufrido ningún proceso de elaboración. Sin embargo, en la práctica todos los materiales que se utilizan ya han sido manipulados, elaborados y transportados.



Las materias primas son aquellos materiales de los que partimos en cualquier proceso de transformación

- **Material de acondicionamiento:** se llama así a los envases, embalajes, etiquetas, etc.

Los materiales de acondicionamiento son:

- **% Envases:** materiales que acompañan al producto de manera que son imprescindibles para contenerle o soportarle, tanto hasta que el producto llega al consumidor o usuario, como durante su utilización.



El envase es indispensable como continente

- **% Embalajes:** materiales que acompañan al producto material sólo durante su operativa física logística (producción, almacenaje, transporte).



El embalaje es indispensable para la logística del producto

## *Sabía que...*

---

La importancia del packaging es algo que muchas personas ignoran. Es una herramienta publicitaria que inconscientemente nos hace decidir en cierta medida qué producto comprar.

El packaging se puede definir como la técnica para desarrollar envases y embalajes insertando en estos la publicidad de la compañía, teniendo en cuenta la percepción que tendrá el receptor final del embalaje de la empresa publicitada.

Hoy en día es una de las técnicas más punteras en cuanto a la atracción del cliente.

---

- **Producto terminado:** son aquellos materiales que se obtienen como consecuencia de un proceso de fabricación.
- **Producto acondicionado:** es el resultado de añadir al producto terminado el material de acondicionamiento. En realidad, cuando se compra un producto, es el producto terminado el que más interesa, pero se entrega un producto acondicionado, es decir, apto para el transporte y también para la utilización, cuando ésta se realiza en varias etapas (p. ej.: una botella de aceite se va utilizando a lo largo de un cierto tiempo, por ello se necesita que el aceite esté contenido en un recipiente).
- **Subproductos:** son aquellos materiales no deseados que se obtienen inevitablemente en cualquier proceso de fabricación y tienen un valor (aunque sea residual o insignificante). Se podrían considerar productos terminados de segunda categoría.
- **Coproducidos:** a veces, la fabricación de un determinado producto trae consigo inevitablemente la producción de otro. Pero, a diferencia de los subproductos, este otro es tan importante como el primero. Así, unas veces se inicia el proceso para obtener uno y otras para obtener el otro, y siempre se producen los dos.
- **Semielaborados:** si estudian varias actividades consecutivas de fabricación, verá que el producto terminado que se obtiene al final de cada una es materia prima para la siguiente. A estos productos intermedios (que, en realidad, son productos terminados y materias primas, según desde la perspectiva que los mire-

mos) se les llama semielaborados. Puesto que estos productos deben sufrir aún transformaciones, se les llama también **productos intermedios**.

- **Componentes:** tanto las materias primas como los semielaborados intervienen en el producto terminado. Por ello, reciben también este nombre.
- **Recambios o repuestos:** son aquellos materiales que, aunque se comercializan por sí como tales, están también relacionados con la existencia de productos principales, de los que son componentes.

- Producto terminado
- Producto acondicionado
- Subproductos
- Coproductos
- Semielaborados
- Componentes
- Recambios o repuestos

- **Por su tratamiento en aprovisionamiento** (a efectos de stock): es posible, que se decida tener stocks de ciertos materiales, pero de otros no. Las razones para unos y otros son variadas. Pueden ser motivos relacionados con la dificultad de un aprovisionamiento continuo, o con la necesidad de plazos de entrega muy cortos a clientes, o por la propia naturaleza del producto (p. ej.: la electricidad sólo puede almacenarse en muy pequeñas cantidades y a un coste muy alto).

Los materiales según su tratamiento en aprovisionamiento pueden ser:

- **Materiales de stock:** con aprovisionamiento por punto de pedido y con aprovisionamiento por planificación de necesidades.
- **Materiales no de stock.**



la dificultad de un aprovisionamiento continuo hace que se generen los stocks

- **Por su actividad:** la actividad puede ser diferente en cuanto a los productos, unos tienen una actividad intensa, otros tienen muy poca actividad. Además, la actividad varía a lo largo del ciclo de vida del material, llegando a ser nula al final de su fase de realización (es decir, cuando el producto ha dejado de producirse, comercializarse y distribuirse).

El concepto actividad puede aplicarse a distintos criterios, y cada uno da lugar a una clasificación diferente de los materiales por actividad:

- Por el total de ingresos que han generado en dicho período de tiempo.
- Por el total de beneficio que han generado en dicho período de tiempo.
- Por el total de unidades físicas logísticas enviadas a clientes en un período de tiempo.
- Por el valor del stock medio que se mantiene de dicho material.
- Por tratamiento a efectos de nivel de servicio (nivel de fiabilidad hacia el cliente).
- De los anteriores, sólo los tres últimos son logísticos.

El concepto de **actividad** es opuesto al de **obsolescencia**. Así pues, es lo mismo decir material sin actividad que decir material obsoleto.



Un material obsoleto es un material sin actividad

Suele hablarse de rotación como sinónimo de actividad pero, aunque existe relación entre ellos, son dos conceptos diferentes.

Las clases más habituales aplicables a cualquier criterio de actividad (no sólo a los logísticos) son las siguientes:

- Materiales cruciales (requieren una atención muy fuerte, por razones varias, con independencia de su actividad).
- Materiales clase super-A (actividad muy alta).
- Materiales clase A (actividad alta).
- Materiales clase B (actividad media).
- Materiales clase e (actividad baja).
- Materiales de baja rotación (actividad muy baja).
- Materiales obsoletos (no tienen actividad).

## 5. ¿CÓMO SE MIDEN LOS MATERIALES? UNIDADES FÍSICAS LOGÍSTICAS

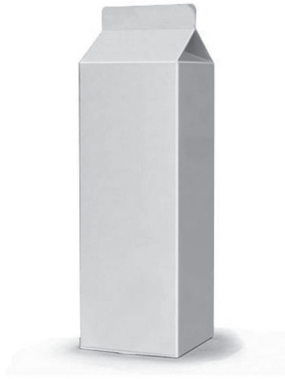
En el mundo del almacenaje se manipulan botellas, bidones, cajas o paletas, pero no fracciones de ellas.

Además, las cantidades que se piden a los proveedores, o las que le piden los clientes, están expresadas sólo en unidades de este tipo.



Las cantidades de productos están divididas en unidades

Estas unidades pueden ser unidades elementales de producto, o bien envases o embalajes. Así, por ejemplo, la leche se pide en bricks (que son envases) de 1 litro, cajas (que son embalajes) de 12 bricks, o palets (que son también embalajes) de 72 cajas, y no la pedimos en litros.



Las unidades físicas logísticas pueden aparecer en el transporte, almacenaje, manipulación, pedidos, envíos, etc.

Se puede encontrar además, con las unidades de venta, es decir, con las diferentes presentaciones de producto que ofrece en su catálogo, corresponden siempre a unidades físicas logísticas. Podría decir lo mismo de las unidades de compra. También en los almacenes y puntos de venta, y teniendo en cuenta las características de los pasillos y de los huecos o lineales en que se vaya a colocar la mercancía, se definen como unidades de almacenamiento y unidades de reposición. Por último, en las fábricas se definen los lotes, que son unidades logísticas de fabricación.

Las actividades de transformación son de dos tipos:

- Aquellas que transforman una materia prima en un producto terminado. Las llamaremos actividades **de producción**.
- Aquellas que acondicionan el producto terminado, dotándole del envase o embalaje adecuado.

## 6. ¿CÓMO SE CODIFICAN LOS MATERIALES?

---

Los códigos son uno de los atributos característicos de un producto genérico, tanto si es material como si es servicio.

Un código es un conjunto de números, o de números y letras, que se asigna de forma personal e irrepetible a cada producto genérico para su identificación fiable.

Su objetivo es el de permitir un tratamiento sistemático, individualizado y simple de cada producto genérico. Se puede decir que el código es el número de identidad de dicho producto.

Hasta la llegada y aplicación de la informática a la empresa era normal dar un significado a cada elemento del código. Así, el primer dígito podía indicar si era materia prima, semielaborado, producto terminado, etc. El segundo, la familia a la que pertenecía el producto y así sucesivamente. Estos códigos recibían el calificativo de **parlantes** y se utilizaban porque era la única manera de identificar fácilmente ciertas características del producto.

Ahora bien, gracias a la gran variedad y tipologías de productos habría que ir a códigos muy largos y, por tanto, difíciles de manejar. Además, la informática, mediante una potente base de datos, permite identificar fácil y rápidamente un código a través de las características, o de éstas mediante el código. Por ello, hoy se prefieren códigos sencillos y cortos. A veces, se ve la conveniencia de incluir una pequeña estructura parlante, pero siempre muy limitada.

Como se ha dicho anteriormente, los códigos están compuestos de números y/o letras. Esto permite su tratamiento manual, pero no permite una lectura por medios automáticos (normalmente informáticos). Por ello, es muy conveniente utilizar una **tecnología (o soporte) de lectura automática** del código.

La más extendida es la de **código de barras**.



La tecnología permite la lectura automática de códigos

Los sistemas de identificación automática han sufrido un impulso adicional con la aparición de los **sistemas de transmisión electrónica de datos (EDI)**, que permiten intercambiar mensajes formateados entre ordenadores de diferentes usuarios, pasando siempre dichos mensajes a través de un operador de comunicaciones que actúa como estafeta de correos, enviando a *buzones* únicos aquellos mensajes que se reciben para un mismo destino. Estos documentos formateados incluyen facturas, pedidos, albaranes, notificaciones de despacho, etc. También se soportan, entre los documentos formateados, los impresos equivalentes utilizando el código de barras. Así, EDI le proporciona no sólo un sistema normalizado de codificación de materiales, sino también documentos normalizados.

### Recuerde

Un código es un conjunto de números, o de números y letras, que se asigna de forma personal e irrepetible a cada producto genérico para su identificación fiable.

## 7. ETIQUETADO DE LOS MATERIALES

Una **etiqueta** es un elemento que se adhiere a otro elemento para identificarlo o describirlo, por extensión, una etiqueta también puede ser una o más palabras que se asocian a algo con el mismo fin. Las palabras empleadas para etiquetarlo pueden referirse a cualquier característica o atributo que se considere apropiado.

Los materiales necesitan de algún sistema que permita su identificación externa, a este sistema se le llama **etiqueta**.



El objetivo de la etiqueta es el de identificación e información

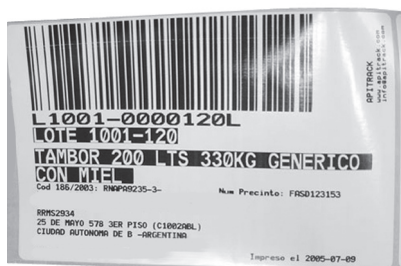
Puesto que existen diferentes tipos de materiales, existirán diferentes tipos de etiquetas que pueden agruparse en tres categorías principales:

- **Etiquetas de contenido:** tienen como objetivo identificar el contenido del material contenido en el bulto.

Por tanto, sus datos más característicos son:

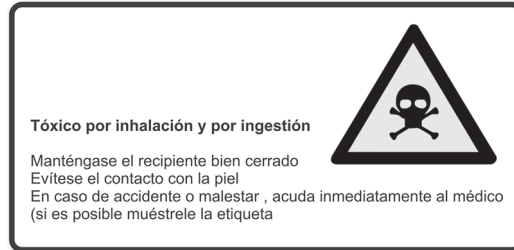
- Código del producto contenido.
- Descripción del producto.
- Código de la unidad física logística.
- Número de unidades de producto en la unidad física logística.

Opcionalmente, puede requerirse también información sobre las características físicas del contenido (grano, polvo, líquido, etc.).



las etiquetas de contenido identifican el contenido del material contenido en el bulto

- **Etiquetas de manipulación y uso:** cada una de ellas tiene un objetivo diferente. Además, algunas son obligatorias (en función del tipo de material) y otras son opcionales. Los tipos más importantes de este grupo son:
  - **Etiquetas de peligrosidad:** son obligatorias para todo bulto que contenga materiales peligrosos. Está regulado su tamaño, color y contenido. El contenido consiste en símbolos gráficos, con objeto de que sea independiente del idioma.



Son obligatorias para todo bulto que contenga materiales peligrosos

- **Etiquetas de caducidad:** tienen información sobre las fechas de caducidad o de consumo preferente. Están sometidas a reglamentos, en función del tipo del producto.
  - **Etiquetas de trazabilidad:** incluyen información del lote y características de fabricación (línea, equipo, etc.).
  - **Etiquetas de instrucciones:** indican ciertos cuidados o precauciones que deben tomarse a la hora de manipular, transportar o utilizar el producto. Ejemplos de instrucciones son: «manténgase frío», "mantener en posición vertical", "frágil", etc. En algunos casos, se utilizan símbolos gráficos normalizados.
- Las tres últimas pueden agruparse en una sola.
- **Etiquetas de envío:** su cometido es identificar el destino del transporte.



Proporcionan información acerca del envío

Contienen la siguiente información:

- Datos identificativos de destino y origen, similares a los de una carta.
- Datos identificativos del número de envío al que pertenecen.
- Datos identificativos del bulto, dentro del envío.

La información de las etiquetas requiere un soporte tecnológico para contenerla. Los tipos de soporte más habituales son:

- **Ópticos:** la información puede ser alfanumérica (legible por la persona) o legible por máquinas (como el código de barras).
- **Magnético:** mediante bandas magnéticas como las de las tarjetas de crédito.
- **Inductivo:** consiste en un chip con memoria, en donde se registra la información y se envía al aire cada vez que recibe una petición de identificación.



De todos los soportes anteriores, los más utilizados son los ópticos. Dentro de ellos, y además del alfanumérico, el soporte más extendido hoy día es el código de barras.

## 7.1. EL CÓDIGO DE BARRAS

Cada artículo lleva un código (igual que la huella digital humana) que corresponde únicamente a éste, y que puede ser leído fácilmente por los lectores ópticos sin ningún tipo de error. Por tanto, las cajas pueden disponer en sus pantallas, instantáneamente, de todos los datos necesarios (referencia, subfamilia, familia, sección, nombre del producto, marca, precio, etc.) para su marcado y procesado.

La codificación del producto se hace a nivel de referencia. Cuando un producto varía en alguna de sus características (formato, envase, precio, etc.) suele asignársele una referencia distin-



La mayoría de los artículos que se comercializan deben llevar un código de barras

ta. Así, por ejemplo, el código variara en función de si el producto está en promoción o no.

El código EAN consta de varios sistemas. Uno de los más utilizados es el **EAN-13**, llamado así porque consta de 13 dígitos y se corresponde con la codificación que se ve habitualmente en los productos.

Estos trece caracteres deben simbolizarse de alguna forma para que puedan ser leídos y comprendidos directamente por los ordenadores. El sistema elegido está formado por una serie de barras paralelas de diferente anchura (código de barras) y de tamaño variable. Aunque la dimensión estándar del símbolo sea de 37,29 milímetros de ancho por 27,26 milímetros de alto, puede variarse en función del tamaño de la etiqueta o del envase (entre 0,8 y dos veces el tamaño estándar).

### *Sabría que...*

---

La primera patente de código de barras fue registrada en Octubre de 1952 (US Patent #2,612,994). Por los inventores Joseph Woodland, Jordin Johanson y Bernard Silver en Estados Unidos. La implementación fue posible gracias al trabajo de los Ingenieros Raymond Alexander y Frank Stietz, el resultado de su trabajo fue un método para identificar los vagones del ferrocarril utilizando un sistema de automatico. No fue hasta 1966 que el código de barras comenzó a utilizarse comercialmente y no fue un éxito comercial hasta 1980.

---

Los números del código se dividen en tres partes:

- **Datos indicativos del país:** consta de dos o tres dígitos que sirven para identificar el país de origen de la empresa creadora del producto. EAN es responsable de asignar estos dígitos a cada país. Por ejemplo, el número 84 corresponde a España, los comprendidos entre el 30 y 37 a Francia, el 520 a Grecia y el 850 a Cuba.
- **Datos identificativos del producto:** consta de 10 dígitos, asignados en España por AECOC, que se dividen en dos apartados: identificación de la empresa y del producto.

Las cinco primeras posiciones sirven para identificar la empresa productora que tendrá libertad para numerar sus artículos en las restantes

cinco posiciones. Estos cinco dígitos permiten a la empresa codificar 100.000 referencias distintas (de 00000 a 99999), aunque en caso necesario puede disponer de más de un código.

- **Carácter de control:** el último dígito (la posición 13) es un número de control, que se calcula mediante una regla matemática y cuya misión es evitar los errores que se producen cuando se introduce de forma equivocada una referencia en un teclado. Con este dígito se elimina prácticamente cualquier error de lectura.

Este símbolo lo imprimirá el industrial en las etiquetas o envases de sus productos. Existe la posibilidad de que sea impreso por el distribuidor para marcar, en el punto de venta, productos frescos (carne, verduras, etc.), productos que se han entregado sin el código impreso o productos en los que varía alguna de las características iniciales (habitual en el caso del precio).

Otro soporte óptico, menos extendido que el **código de barras**, es la matriz de puntos, en la que las barras son sustituidas por un conjunto de puntos incluidos dentro de una superficie rectangular.

## 8. MANIPULACIÓN DE MATERIALES

---

La manipulación y el uso de los materiales es una de las fases más significativas en el procedimiento de la creación de un producto, dando lugar a una de las partidas más importantes en cuanto a costes.

Los movimientos desarrollados durante las fases de manutención de un proceso deben considerarse, en líneas generales, de forma integral. Se pueden dividir en cuatro grupos fundamentales:

- **Movimientos de manutención:** se conocen bajo esta denominación los movimientos moderados que se dan entre los diferentes puestos de trabajo en las fases de transformación.
- **Movimientos de trabajo:** se producen en los puestos de trabajo durante la transformación del producto y como son de pequeña envergadura no requieren la utilización adicional de maquinaria auxiliar.

- **Movimientos de transporte exterior:** reúnen los movimientos destinados tanto a recepción de materias primas como a expedición de productos acabados. Se sigue la norma de procurar aumentar las cantidades transportadas simultáneamente según aumenten las distancias a recorrer.
- **Movimientos de transporte interior:** consisten en traslados de consideración como los realizados entre naves o secciones, desarrollados de modo discontinuo y con masas de volúmenes considerables.

- Movimientos de manutención  
- Movimientos de trabajo  
- Movimientos de transporte exterior  
- Movimientos de transporte interior

### 8.1. OBJETIVOS Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

- **Recorridos:** la distancia que se recorre , la velocidad a la que se recorren los trayectos y los sistemas para realizarlos, son tres elementos esenciales para determinar las necesidades en la manipulación de los materiales.
- **Distribución en planta:** el suelo disponible, los volúmenes de carga, el embalaje, las cargas susceptibles de ser almacenadas y las características de las instalaciones de almacenamiento determinan las necesidades en el almacenamiento.



Las características de las instalaciones son fundamentales

- **Materiales a manejar y transportar:** existe una amplia variedad de materiales. Según se trate de una u otra materia, los soportes para el transporte y la manipulación varían substancialmente, puesto que será necesario emplear uno u otro procedimiento a fin de garantizar la integridad del material sometido a traslados.

La integridad debe considerarse en una doble dimensión. Por un lado, del material transportado, y por otra parte, de los elementos a los que pueda afectar en su desplazamiento.

- **Cantidades a manejar:** por una parte debemos tener en cuenta la cantidad de materias primas que han de llegar a cada puesto de trabajo (dependiente del diseño del producto y de la planificación de la producción) y por otra parte, los plazos o períodos en los que deben efectuarse las entregas que se calcularán dependiendo de los costes fijos de suministro y los costes de almacenamiento.



## 8.2. CLASIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE MANUTENCIÓN

### Transporte horizontal

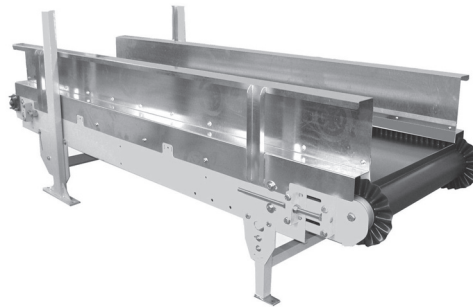
Se trata de los sistemas más desarrollados debido tanto a su menor coste como a la predominancia de la distribución horizontal en las plantas. La característica más general de estos sistemas es su bajo consumo energético. Existen distintas modalidades:

- **Sistemas que no poseen instalaciones permanentes:** esta característica dota al sistema de una gran movilidad. Las cargas pueden ser arrastradas por los lugares indicados a tal efecto, o bien emplean un vehículo (normalmente una carretilla bien manual, o eléctrica). Al no existir un lugar determinado para ellas en la planta, ofrece la posibilidad de facilitar la circulación por éstas.
- **Sistemas con instalaciones de guía o conducción:** pueden admitir alguna flexibilidad en ciertos casos, como el de la utilización de calles, ya que permiten la circulación por ellas cuando no está siendo utilizada con los fines de transporte.

Sin embargo, existe otro tipo de instalaciones, como es el caso de los raíles, que requieren estar completamente libres para permitir la circulación, lo que puede llegar a dificultar los trabajos de la planta en lo referente a distribución y movimientos.

Para evitar estos inconvenientes se utilizan las conducciones subterráneas o aéreas que dejan libre el resto de la planta posibilitando, de esta manera, una fluidez de movimientos.

Para lograr la fluidez de movimientos se utilizan las instalaciones autotransportadas, estas pueden ser: las cintas transportadoras, los caminos de rodillos, las pistas aerodeslizantes, cadenas aéreas y tuberías neumáticas. En todas ellas el transporte se hace desde la misma instalación, de modo que esta misma aporta la energía, la dirección y la regulación del movimiento.



Cinta transportadora

Este tipo de instalaciones tienen el inconveniente de resultar costosas debido a la alta infraestructura que requieren para su montaje, aunque a la larga permiten una reducción de los costes del producto final. Por otra parte estas instalaciones añaden dificultad a la circulación por los puestos de trabajo.

### **Transporte vertical**

Dentro de estos sistemas cabe mencionar a los ascensores, montacargas, y elevadores en serie.

Conforman un sistema de bloques que interiormente se comunican verticalmente y en el exterior de forma horizontal, lo que conduce a una gran flexibilidad del sistema, aportando a su vez grandes ventajas de comunicación, circulación y mantenimiento.



Ejemplo de transporte vertical

## Transporte mixto

Los sistemas mixtos de transporte tienen la capacidad de realizar en una fase única un transporte vertical y horizontal. Buen ejemplo de este tipo de sistemas de transporte se encuentra en las grúas que cubren buena parte de las necesidades de plantas rectangulares, aunque impiden la utilización de sistemas de instalaciones aéreas.

Este tipo de transporte es empleado sobre todo para los sistemas de mantenimiento continua.

## Handling

Los sistemas de transporte denominados Handling se caracterizan porque poseen como principal misión la manipulación de materiales relacionados con trabajos de carga, descarga y colocación en orden de los mismos.

Los ejemplos más significativos de este sistema de mantenimiento se encuentran en los sistemas neumáticos, la paletización y la containerización.

### *Sabía que...*

El Handling enfocado al conjunto de servicios prestados a las aerolíneas en los aeropuertos incluye servicios a pasajeros (como facturación, asistencia a enfermos, protocolo, equipajes...), servicios de carga y descarga, mantenimiento, limpieza de aviones, información sobre operaciones en vuelo, transporte de pasajeros en pista... en fin, casi todo lo que un avión puede necesitar desde que aterriza hasta que vuelve a despegar.

Hasta ahora, Iberia ha mantenido una posición casi monopolística en el handling español.

### **8.3. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS SISTEMAS DE MANUTENCIÓN**

El objetivo básico de los sistemas de manutención es hacer llegar a tiempo los materiales necesarios a los puestos de trabajo para evitar las esperas y para reducir los costes que supone el almacenamiento muy prolongado de la mercancía.

La decisión sobre el sistema conveniente está íntimamente ligada al tipo de producción y a la distribución que se le va a aplicar al producto.

En la elección del sistema deben considerarse las políticas de producción, la flexibilidad del sistema, los riesgos que comporta, la comodidad que supone, la adaptación a los puestos de trabajo y su personal, los costes, las inversiones, la cuantía y el tiempo dedicado a la reparación y renovación de los sistemas, etc.

#### **Automatización de la manutención**

La automatización de la manutención significa el empleo de técnicas o sistemas destinadas, en última instancia, a la reducción de la mano de obra o a la mejora de las condiciones del trabajo.



Estas técnicas reducen la mano de obra

De ahí que se emplee la mecanización en los siguientes casos:

- Para productos peligrosos de manejo por el hombre.
- Para los movimientos que requieran una dificultad adicional.
- En las operaciones de reiteración.
- En los procesos que requieran una mayor precisión.
- En los casos en los que se produzca como consecuencia una reducción de los costes.

Se puede establecer una clasificación rigurosa de los sistemas de automatización siguiendo el siguiente esquema:

- Sistemas fijos o móviles: poseen una diferencia sustancial en cuanto al coste de los mismos. Los primeros son más baratos y robustos pero menos flexibles.
- Sistemas que dependen del deslizamiento de los materiales o de su transporte por el aire. Las cargas serán, arrastradas o suspendidas.
- Según la periodicidad de la manutención, serán de tipo continuo o discontinuo. Los de tipo continuo revierten en más rapidez y agilidad de la producción, pero son más caros y menos flexibles.

Los equipos especializados tienen un rendimiento más alto en relación con los no especializados, sin embargo, es necesario que se sostengan de forma continua las condiciones de producción para las cuales se diseñan de manera que se produzca rápidamente una amortización de las inversiones realizadas.

En caso contrario, conviene la instalación de equipos multifuncionales para poder amortizarlos durante el proceso de producción del producto para cuya aplicación son diseñados.

Por lo general, conviene elegir equipos sencillos, con una funcionalidad mayor a las necesidades para las que se adquiere y emplear sistemas adicionales que aporten una mayor fiabilidad al sistema. Además, dichos sistemas deben dotarse de equipos auxiliares disponibles en caso de averías y de medios de manutención adicionales para situaciones de emergencia.

## **Sistemas de embalaje**

Comprenden el conjunto de todos los elementos que envuelven, presentan y protegen al producto. El embalaje ha de ser atractivo para posibilitar un mensaje de información a los clientes sobre los precios y la calidad de las mercancías.



El embalaje ha de ser atractivo para posibilitar un mensaje de información a los clientes

Las principales misiones del embalaje son tres:

- Perfeccionar el sistema de distribución.
- Proteger al producto de posibles golpes.
- Contribuir a la promoción y venta del producto.

El embalaje requiere operaciones muy específicas realizadas por máquinas o instalaciones especiales.

Para realizar los cálculos sobre el costo del embalaje se ha de tener en cuenta:

- El coste del material de protección y transporte.
- Los desechos de fabricación.
- La productividad de las máquinas que realizan el embalaje.
- El tiempo de preparación que requieren las máquinas.
- El coste de las máquinas.

*Sabría que...*

---

La organización WPO World Packing Organisation celebra anualmente el concurso al embalaje más óptimo en cuanto a diseño y rendimiento.

---

En cuanto al transporte, los embalajes pueden ser clasificados en:

- **Reutilizables:** cajas superponibles, paletas, contenedores, etc.
  - **No recuperables:** cajas de cartón, de madera, bidones, sacos.
- Movibles manualmente.**
- **Movibles por medios mecánicos.**

## Agrupación de carga

### **Paletas**

Las paletas son plataformas creadas para agrupar cargas en unidades de volumen y peso lo más homogéneas posibles, situándose la carga sujeta o unida.



Paleta

Las paletas se **emplean** para:

- Cargas que rotan poco, pero que poseen unas grandes dimensiones o una forma complicada que dificultan su almacenamiento.
- Productos apilables o no.

Las **clases** de paletas son:

- **Según el material de fabricación:**
  - Paletas de madera.
  - De plástico.
  - Metálicas.

- Según su forma:
  - Paletas de cara simple o doble (reversibles o no).
  - Paletas de dos, cuatro o varias entradas.
  - Paletas especiales.
- Según su utilización:
  - Para el movimiento mediante carretillas manuales (con un solo plano o dos).
  - Para el movimiento mediante carretillas elevadoras o grúas de horquillas, la paleta debe ser de doble plano.

Las **medidas** más empleadas en las paletas son:

- 800 x 1000 mm.
- 800 x 1200 mm (medida europea).
- 1200 x 1000 mm.
- 1200 x 1200 mm.

Las paletas según su **duración** pueden ser:

- **Paletas permanentes:** duran unos cincuenta viajes aproximadamente.
- **Paletas perdidas:** se utilizan una sola vez. Este tipo de paleta se emplea cuando su coste es inferior al 14% del costo de los productos que soporta.

Las paletas reúnen una serie de **ventajas** que son:

- Reducen la manutención por el agrupamiento de los objetos a transportar.
- Posibilitan la apilación de los materiales o productos a elevadas alturas.
- Facilidad de identificación de la mercancía a través del sistema de etiquetado de cada una de las paletas.
- Posibilitan la realización de rápidos inventarios.
- Reducen el tiempo de la carga y la descarga.
- Proporcionan una mayor seguridad.

Las paletas reúnen una serie de **inconvenientes** que son:

- Inversión en las paletas.
- Elevado coste de la mano de obra para la formación de las paletas.
- Necesidad de disponer un equipo de manutención apropiado para los movimientos.
- Dificultad de adaptación a ciertos tipos de vehículos.

### **Contenedores**

Conforme a la forma, dimensión y variedad de la carga, los contenedores pueden adoptar diversas formas siendo las más comunes las parecidas a un cubo o a un paralelepípedo.



Contenedor

Por norma general, los contenedores suelen estar fabricados en materiales metálicos con elementos soldados, contruidos con perfiles laminados en frío, chapa y tubos.

Los contenedores reúnen una serie de **ventajas** que son:

- La productividad de los mismos es muy alta.
- Proporciona un mejor servicio al cliente, facilidad y rapidez de la expedición.
- Reduce los costes de expedición.
- Reduce el coste del embalaje.
- Exige menos empleo de mano de obra.
- Produce un menor deterioro de las mercancías.
- Supone una mejor eficacia en el almacenamiento.  
Reduce las posibilidades de robo.
- La carga y descarga es más rápida.

Los contenedores presentan un **contenido mínimo** que son:

- 1 m<sup>3</sup> para contenedores comunes.

- 20 hl para contenedores cisternas comunes.
- 14 hl para contenedores cisternas de productos químicos.

Las **dimensiones** de los contenedores pueden ser según las normas ISO (International Standard Organization) las medidas de un contenedor de 30 pies, uno de los más usados, son:

- Largo: 9,125 m.
- Ancho: 2,438 m.
- Alto: 2,438 m.

Los **contenedores paletizados** se emplean para productos que no admiten la superposición o que, al ser homogéneos, no pueden ser paletizados.

Este tipo de contenedores se utilizan para los desplazamientos internos de los materiales y productos de la fábrica.