

LA GESTIÓN DE LOS MATERIALES EN LA PRODUCCIÓN. LOGÍSTICA

DIRECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Por:

- LUIS ARENCIBIA SÁNCHEZ

Índice.

1. Logística de producción.
2. Los materiales en el proceso productivo.
3. La función de aprovisionamiento.
 - 3.1. La organización de las compras.
 - 3.1.1. Sistemas de gestión de compras.
 - 3.1.2. Relaciones de la función de compras con el resto de funciones.
 - 3.2. Gestión de stocks.
 - 3.2.1. Métodos de reaprovisionamiento.
 - 3.2.2. Los costes de la gestión de stocks.
 - 3.2.3. Técnicas de gestión de stocks.
 - 3.2.3.1. La técnica Just In Time (JIT).
 - 3.2.3.2. La técnica Total Quality Control (TQC).
 - 3.2.3.3. La técnica KANBAN.
 - 3.2.3.4. La técnica del código de barras.
4. La función de almacenamiento.

1. Logística de producción.

La aplicación del concepto de Sistema Logístico a la producción nos da una perspectiva de la gestión operativa distinta de la tradicional, es decir, abandona la idea de optimizar el comportamiento de las áreas productivas independientemente, debiendo funcionar de forma coordinada, o sea, más o menos alejados de su punto óptimo con el fin de que el Sistema, en su conjunto, pueda comportarse con mayor efectividad.

En este sentido, el Sistema Logístico agrupa las siguientes funciones, que han de ser gestionadas de forma integrada:

- **Aprovisionamiento**, cuya misión es gestionar el proceso de compra y acopio de materias primas desde los proveedores hasta el inicio de la fabricación.
- **Fabricación**, cuya misión es realizar las transformaciones necesarias en la materia prima para obtener los productos terminados.
- **Distribución física**, que se ocupa del movimiento de los productos acabados desde que termina el proceso de Fabricación hasta su entrega al cliente (Esta función, propiamente comercial, está orientada hacia el mercado).
- **Planificación y Control de la Producción**, que, con visión logística, abarca la planificación integrada desde los aprovisionamientos hasta la distribución física.

La definición de los objetivos a cumplir por el sistema logístico está ligada a la toma de decisiones inherente a la gestión de la producción, que, en función del horizonte temporal considerado, son las siguientes:

- Decisiones de planificación a largo plazo, que afectan a la definición de la estructura productiva,
- Decisiones operativas, a medio y corto plazo, que contemplan la especificación de productos, calidades, cantidades, plazos establecidos, costes necesarios, etc.

2. Los materiales en el proceso productivo.

Los materiales son los inputs que la empresa adquiere del exterior con el fin de utilizarlos en el proceso productivo, para la obtención del producto o la prestación del servicio.

Los materiales se pueden subdividir en:

- **Materias primas.** Elementos que por medio de su transformación pasan a formar parte de los productos terminados, siendo éstos el objetivo de la empresa.
- **Elementos incorporables.** Son los que han sido elaborados fuera de la empresa y han sido adquiridos para incorporarlos a las materias primas para formar el producto.
- **Materiales auxiliares.** No forman parte del producto terminado pero son necesarios para obtener el mismo.
- **Materiales de consumo y de reposición.** Son los destinados a la reposición y mantenimiento.

De esta manera, los materiales son siempre necesarios para la continuidad de la función de producción y además son almacenables, lo que originará unos costes.

3. La función de aprovisionamiento.

Es importante resolver el problema de los aprovisionamientos, ya que toda empresa necesita asegurarse una corriente regular de aprovisionamientos de ciertos recursos que precisa para el normal desarrollo de su actividad productiva y/o comercial. En este sentido, conviene a la empresa analizar factores como quiénes pueden ser sus potenciales proveedores, cuantía a solicitar en cada pedido, frecuencia con que deben realizarse los pedidos y las cuestiones relativas a la ruptura de pedidos de clientes por desabastecimiento.

Dada la importancia del aprovisionamiento de materias primas y componentes en el proceso de producción, tanto desde el punto de vista de plazos de entrega a cumplimentar, como del propio coste de producción, la gestión de compras está normalmente bajo la responsabilidad del área de producción.

El coste de aprovisionamiento incluye, además del precio de compra, el transporte, aduanas, clasificación e inspección de recepción, así como el coste financiero del capital inmovilizado en almacenes.

La misión u objetivo de la función ó subsistema de aprovisionamiento es la de abastecer, a partir de los proveedores de materias primas y componentes, a las líneas de producción; o, dicho más detalladamente, obtener, mediante compra a proveedores adecuados, en cantidad necesaria y plazo conveniente, los materiales ó productos de calidad y precio precisos para que la empresa desarrolle sus actividades.

Así, podríamos resumir que la función de aprovisionamiento tiene como finalidad suministrar a la empresa todos los materiales necesarios para el proceso productivo en el momento oportuno y realizar dicha gestión con el mínimo coste.

Por lo tanto la empresa ha de tener un sistema de abastecimiento que tenga los siguientes **objetivos**:

- Asegurar la producción en cada momento, sin tener interrupciones en el proceso productivo.
- Aprovisionamiento de los materiales imprescindibles, para reducir al mínimo los costes de almacenaje.
- Llevar a cabo el proceso de compra considerando las diferentes solicitudes de los proveedores.

De este modo la empresa tiene que mantener inventarios de aquellos bienes o elementos cuya carencia obligaría a detener el proceso de producción y también de aquellos productos o mercancías que aseguran una tasa regular de servicio a la clientela (comercialización y prestación de servicios).

Cabe distinguir distintos tipos de 'stocks' o inventarios:

- **En tránsito**, que no llegan a formar parte del almacén.
- **Dormidos**, que permanecen almacenados más de seis meses.
- **Muertos**, que permanecen inutilizados más de un año.
- **De emergencia**, para hacer frente a futuras contingencias (averías, etc.).
- **Excedentes**, artículos pasados de moda u obsoletos.
- **Contables**, derivados de los datos de contabilidad.

Se habla también del **stock de seguridad**, el cual es un volumen de existencias que se mantiene, en cuantía cuasifija, para evitar trastornos en el proceso de producción o situaciones anormales en el abastecimiento a la clientela, provocadas por irregularidades del aprovisionamiento.

Existen tres principales **métodos de aprovisionamiento**:

- **Aprovisionamiento esporádico**. Consiste en atender las necesidades del proceso productivo en un momento determinado. Es un método que minimiza costes de almacenamiento, pero corre el riesgo de originar parones en la producción, debido a fallos en la entrega, por lo que sólo se seguirá cuando sea fácil la obtención del material en el mercado.
- **Reaprovisionamiento sincronizado con la producción**. Se obliga al proveedor al envío de las mercancías con vencimientos fijos. Se adopta en la fabricación en serie, descargando sobre los proveedores los costes de aprovisionamiento.
- **Mantenimiento de un stock de seguridad**. Dicho stock se mantiene para evitar interrupciones por falta de suministro, aunque se elevan los costes de almacenamiento.

Las principales partes que comprende la función de aprovisionamiento son:

- Compras
- Gestión de Stocks.
- Almacenamiento.

La necesidad de adaptación a las condiciones del mercado, tanto en precio como en plazo, a través de una mejora continua de la gestión integrada del sistema logístico, se extiende, obviamente, a la función de aprovisionamiento, lo que nos lleva a considerar como factores clave la minimización de los niveles de stocks y flexibilidad de adaptación a los cambios en la demanda.

En este sentido, hay dos líneas estratégicas a seguir en la gestión del aprovisionamiento:

- Maximizar el poder negociador con proveedores, para obtener el mayor beneficio posible en las operaciones de compra.
- Minimizar los costes asociados a la gestión de los stocks.

3.1. La organización de las compras.

La actividad de compras tiene como finalidad suministrar a los distintos sectores de la empresa los materiales, máquinas y servicios necesarios para alcanzar los objetivos previstos, en la cantidad adecuada, al mejor precio y en el plazo de entrega necesario.

De esta manera la función de compras es un eslabón entre la empresa y los proveedores, relacionada directamente con la función financiera, ya que los inmovilizados representan un coste, y con la función de producción, a la cual debe proveer de los materiales necesarios.

Los factores que determinan las compras a realizar son:

- **Especificaciones y características de calidad.**
En lo referente a materias primas sus especificaciones suelen estar estandarizadas y basadas en la situación en el mercado, mientras que para maquinarias y equipos en general, la compra deberá efectuarse en colaboración con la función técnica y de producción, la cual dará las características específicas de los materiales a adquirir. La calidad afecta al precio y limitará el número posible de proveedores.
- **Cantidades.**
No son lo mismo las compras ocasionales que las realizadas de forma continua o en grandes cantidades. Suele existir además una relación precio – cantidad, al distribuirse una serie de gastos iniciales sobre mayor número de unidades.

Además las cantidades también pueden afectar a la elección de proveedores, ya que algunos no podrán alcanzar esas cifras y otros, por el contrario, sólo pueden suministrar de forma económica grandes cantidades.
- **Plazos de entrega.**
Generalmente un pedido urgente supone precios más elevados, al situar al proveedor en una situación más favorable en la negociación. Por lo tanto hay que tener en cuenta hacer previsiones de compra con la mayor anticipación posible para favorecer la agrupación de pedidos, aprovechar las condiciones óptimas del mercado y ampliar el círculo de proveedores.
- **Precio y condiciones de pago.**
Este es el objetivo más importante de la gestión de compras, en el que intervienen todos los factores indicados anteriormente, más la política de compras de la empresa.

En cuanto a la **selección de proveedores**, en una primera fase se evalúa la capacidad de suministro del proveedor, mediante prueba de una muestra del producto a comprar, se analiza su comportamiento histórico en suministros anteriores y finalmente se evalúa su calidad técnica y sistema de calidad, utilizando las normas UNE o ISO.

Por último, en la elección definitiva del proveedor se considerarán las condiciones económico-financieras, tales como forma de pago, descuentos, posible financiación, etc.

En esta última etapa, la empresa se pone en contacto con el proveedor ó proveedores seleccionados, para confirmar los puntos anteriores, realizar la elección definitiva y determinar el seguimiento del pedido hasta su entrega en el almacén del comprador.

La función de compras ha de requerir un control sobre ciertas actividades:

- Control de los pedidos existentes.
- Control de entregas parciales y devoluciones.
- Control de las pequeñas compras urgentes.
- Recepción de los pedidos.
- Control del pago de facturas.
- Control de transportes, envases y embalajes.

3.1.1. Sistemas de gestión de compras.

- **Compras inmediatas**, mediante las que se adquiere lo imprescindible para satisfacer las necesidades del momento.

Se utiliza este sistema cuando la materia se necesita en el momento y no se prevé una demanda continua por corresponder a pedidos especiales o irregulares.

Otros factores pueden llevar a esta política, como son: dificultades financieras que obligan a mantener el inmovilizado en la menor cantidad posible, escasez de espacio de almacenamiento, cambios previsibles en las características de los materiales, situación favorable en el mercado con oferta abundante y precios a la baja, etc.

- **Contrato de suministro**, utilizado cuando la demanda de materiales es importante y continuada en el tiempo.

Con este tipo de contrato, el proveedor proporciona los materiales a precios prefijados (que pueden variar en función de la cantidad), comprometiéndose el comprador a unas cantidades mínimas por período de contrato.

Se intenta asegurar el abastecimiento de forma continua, conociendo a priori los costes, lo cual facilita la determinación de los presupuestos de costes de fabricación, elimina la repetición de las gestiones de pedido, y en la mayor parte de los casos asegura mejores precios al tratarse de cantidades importantes.

- **Compra de oportunidad o de mercado**, aprovechando momentos en los cuales los precios están bajos y existen expectativas de aumento.

De esta manera se acopian materiales para futuras necesidades, cuando existan posibilidades financieras, teniendo en cuenta que estamos incurriendo en unos costes de almacenamiento y de financiación.

3.1.2. Relaciones de la función de compras con el resto de funciones.

La función de compras está relacionada con el resto de funciones de la empresa, además de con los proveedores. Así, la relación o elección de un proveedor ha de estar regida por los siguientes factores de garantía y servicio que éstos ofrezcan:

- Cumplimiento de plazos establecidos.
- Cumplimiento de las calidades especificadas.
- Aceptación de pedidos críticos ocasionales.
- Garantía en reparaciones y servicio postventa.

También existe una estrecha relación con la función financiera, ya que la función de compras debe reducir al mínimo el inmovilizado y los costes de almacenamiento, para contribuir al beneficio de la empresa.

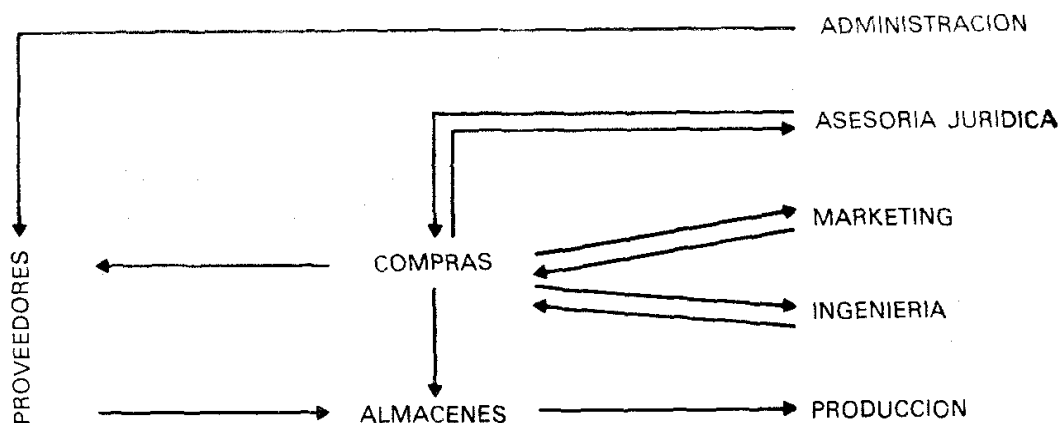
Con la función jurídica ha de existir contactos para la elaboración de los contratos de compra, así como la preparación de contratos especiales.

Con la función comercial también hay relación, ya que el estudio de mercado es necesario para el adecuado conocimiento de las fuentes de suministro, tanto en las distintas gamas de productos existentes, sustitutivos, nuevos, etc., como en las posibles tendencias de precios.

La función de producción – servicios técnicos han de especificar a la función de compras las características de los productos a adquirir, mediante la preparación de diseños, prototipos, especificaciones, catálogos. A su vez compras suministrará al servicio técnico los precios y costes de los suministros proyectados.

De esta manera, se considera que la compra de aprovisionamientos es la fase previa del proceso de producción, ya que las entregas de materiales son el primer paso hasta el producto final mediante una continuidad de operaciones. Así el cliente principal de la función de compras es la función de producción.

En la siguiente figura se observa un esquema de las relaciones comentadas.



3.2. Gestión de stocks.

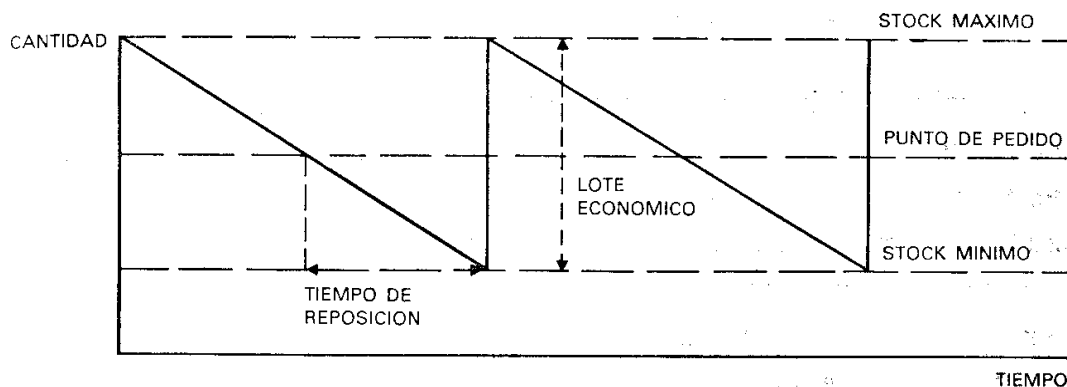
El **stock**, desde el punto de vista contable, es el valor de los productos terminados, semiacabados, materias primas, piezas y material de consumo que representan capital inmovilizado, requiriendo además espacio e instalaciones y produciendo costes operacionales.

El **objetivo** de la gestión de stocks es asegurar el suministro necesario evitando faltas de material pero sin producir excesivas existencias que provoquen costes altos, para lo cual debe determinar los puntos en los que es necesario realizar los pedidos y a qué cantidades deben referirse los mismos.

Los artículos existentes en el almacén se pueden clasificar en:

- **Existencia normal.** Son aquellos materiales de consumo continuo y cuya reposición se realiza de forma periódica, de acuerdo a unos máximos y mínimos previstos.
- **Existencia de reserva.** Su finalidad es poder continuar con la producción en caso de imprevistos y retrasos en la entrega de pedidos.
- **Existencia de tránsito.** Son aquellos productos que están en el almacén de forma ocasional, por tratarse de una necesidad específica y concreta.
- **Existencia de recuperación.** Proviene de reparaciones de máquinas e instalaciones, pero son utilizables.
- **Existencia a extinguir.** Proviene de alguna existencia que ha sido normal y ha dejado de utilizarse por alguna circunstancia.

A continuación se presenta la característica representación gráfica en forma de dientes de sierra que representa las existencias en función del tiempo. La curva real no se suele ajustar a la teórica debido a variaciones en la entrega de pedidos, imprevistos, etc.



Los conceptos más importantes son:

- La cantidad que se pide para reponer la existencia o lote de reposición.
- Existencia de reposición cíclica que disminuye con el consumo y que es necesario reponer.
- Existencia de seguridad, por debajo de la cual no se debe bajar para poder asegurar el suministro, por lo que este nivel constituye el punto mínimo de existencia.
- Existencia media, es la óptima a que se debe tender para un suministro regular, económico y sin riesgos.
- Stock mínimo o valor mínimo de las existencias, que corresponde al concepto de reserva de seguridad.
- El punto de pedido es el correspondiente al nivel de existencia, a partir del cual es

necesario, iniciar la gestión del pedido de reposición, estando determinado por el tiempo de reaprovisionamiento.

- Stock máximo es el nivel superior de existencia para que la gestión de stocks no sea antieconómica.
- Tiempo de reposición es el tiempo que se necesita para disponer del pedido de reaprovisionamiento en el almacén desde el momento de iniciar la gestión de compra.

Para evaluar la gestión de los stocks, en un período determinado (normalmente un año), se utiliza el denominado **índice de rotación**, el cual viene dado por:

$$\text{Índice de ventas} = \frac{\text{Coste de ventas}}{\text{Coste de las existencias medias}}$$

siendo

$$\text{Existencias medias} = \frac{\text{Existencias iniciales} + \text{Existencias finales}}{2}$$

3.2.1. Métodos de reaprovisionamiento.

Una de las cuestiones a las que ha de darse un especial tratamiento es a la cuantía que debe pedirse en cada pedido realizado a los proveedores de forma que el coste de aprovisionamiento – reaprovisionamiento sea mínimo.

También un aspecto a tener en cuenta es el punto de pedido: nivel de existencias en un almacén que indica la necesidad de proceder a realizar el pedido para el reaprovisionamiento; teniendo en cuenta el tiempo que transcurre desde que se realiza el pedido y la recepción del mismo, puede decirse que, salvo contingencias inesperadas, se deberá proceder a pedir cuando las existencias en inventario (punto de pedido) permitan cubrir sólo ese lapsus de tiempo.

En este sentido conviene establecer una simbología que ayude a expresar los diferentes modelos de inventarios (o de renovación de 'stocks'):

Q	Volumen o lote de pedido.
T	Período de tiempo que transcurre entre pedidos.
Q/T	Ritmo de agotamiento del inventario.
S _p	Punto de pedido o número de unidades en almacén que permiten cubrir la demanda en los 'l' días que tienen de plazo de entrega los proveedores.
l	Plazo de entrega de los proveedores.
S _s	Nivel de inventario mínimo a disponer o stock de seguridad.
S _M	Stock medio.

• Modelo de Wilson.

Es un modelo de aplicación básicamente a empresas comerciales y de carácter determinista (o incluso a empresas dotadas de una configuración estructural divisional entre cuyas divisiones funcionen los denominados precios de transferencia), es decir, no considera aspectos aleatorios incidentes en el proceso.

En este modelo se trata de conjugar la necesidad de contar con los elementos necesarios para realizar la actividad comercial y la necesidad de reducir al máximo el coste de inventario.

Es decir, el modelo de Wilson es una aproximación interesante para determinar el volumen de pedido o lote óptimo que minimiza el coste de posesión y renovación del inventario.

El modelo se plantea de la siguiente forma:

D	Cantidad de producto vendida o utilizada al año.
Q	Volumen de pedido o lote óptimo (incógnita).
E	Costes fijos de pedido.
A	Gastos variables del almacén: lo que cuesta almacenar una unidad de producto durante un año.
D/Q	Número de pedidos formulables al año.
P	Precio del producto a adquirir.
i	Tipo de interés del capital financiero.

De esta manera identificamos los siguientes componentes del coste:

Coste de adquisición:

$$C_A = D P$$

Coste de reaprovisionamiento o renovación:

$$C_R = E (D/Q)$$

Coste de almacenamiento:

$$C_I = A (Q/2) \text{ ó } A (Q/2 + S_S)$$

Si se tiene en cuenta el coste de oportunidad del capital financiero invertido (i) en el inventario, es decir (P Q/2) i, el coste de almacenamiento sería:

$$C_I = (A + P i) (Q/2)$$

Si se quiere considerar el stock de seguridad (S_S) se añadiría, sin más, quedando:

$$C_I = (A + P i) (Q/2 + S_S)$$

Otro de los costes que cabe considerar es el denominado coste de ruptura de pedidos, aunque en un modelo determinista como el aquí contemplado, tiene poco significado, al considerarse conocidas todas las variables que intervienen en el planteamiento del modelo. La ruptura, es evidente, puede provocar un coste en la pérdida de un cliente y su efecto inducido y también por deberse, en su caso, paralizar el proceso productivo.

En definitiva, el modelo de Wilson contempla los tres costes que hemos reseñado y, a partir de ahí, mediante la aplicación del proceso matemático puede deducirse el nivel de lote óptimo de pedido.

$$C_T = C_A + C_R + C_I$$

Aplicando el concepto de mínimo matemático a la expresión del coste total C_T , se obtiene la expresión que da la cantidad de lote óptimo, dada por:

$$Q = (2 E D / A + P i)^{1/2}$$

- **Modelo de series de producción.**

Un modelo de inventarios que es interesante analizar es el que contempla la cantidad que debe producirse en cada una de las series de producción.

Es un modelo aplicable, como se ha indicado, a sistemas de producción por lotes o series y que viene a dar la cantidad o volumen óptimo de producción (el número de unidades que debe componer cada serie para minimizar el coste) y en el que no se contempla la posibilidad de que existan rupturas de pedido o suministro.

Es un modelo que sirve para determinar, asimismo, los inventarios intermedios o de elementos incorporables a fases posteriores del proceso de producción.

La simbología es, en este caso:

M Nivel o tasa de producción, constante para el período considerado.
D Nivel o tasa de demanda, constante para el período.
P Precio de transferencia del producto.
E Coste de puesta a punto del proceso productivo.

M - D Ritmo de acumulación de inventarios (para M > D).
Q Volumen de lote óptimo de fabricación.
Q/M Fracción del período en que tarda cada lote en producirse.

Por tanto, la expresión:

$$(M - D) (Q/M) = Q (1 - D/M)$$

nos da el ritmo de acumulación de inventarios por cada fracción del período y, como consecuencia, $Q/2 / 1 - D/M$ nos expresa el nivel de inventario medio.

Con todo lo indicado podemos establecer la expresión del coste de fabricación de la serie utilizada:

$$C_T = D \cdot P + E \cdot \frac{D}{Q} + A \cdot \frac{Q}{2} \cdot \left(1 - \frac{D}{M}\right)$$

expresión que se completaría si se considera el coste de oportunidad financiero 'i', quedando así:

$$C_T = D \cdot P + E \cdot \frac{D}{Q} + (A + P \cdot i) \cdot \frac{Q}{2} \cdot \left(1 - \frac{D}{M}\right)$$

De esta manera, aplicando el proceso de cálculo matemático correspondiente, obtenemos el valor de Q o lote óptimo de fabricación.

$$Q = \left(\frac{2 \cdot E \cdot D}{(A + P \cdot i) \cdot \left(1 - \frac{D}{M}\right)} \right)^{1/2}$$

Suponiendo un período hábil de actividad de 'd' días, tendríamos:

M/d = ritmo de producción diario = p
D/d = ritmo de utilización diario = u

Q/p = días en que se produce la serie o lote = d_p
Q/u = días en que se utiliza la serie o lote = d_u

Pudiéndose estimar de este modo el número de días en que el equipo permanecería inactivo:

$d_U - d_P$ = días de inactividad del equipo (salvo utilización alternativa)

3.2.2. Los costes de la gestión de stocks.

El valor del inmovilizado en los almacenes, que forma parte del activo realizable de la empresa, ha de ser suficiente para satisfacer las demandas del proceso productivo, pero también se ha de reducir para evitar riesgos de deterioro o falta de uso por aparición de innovaciones.

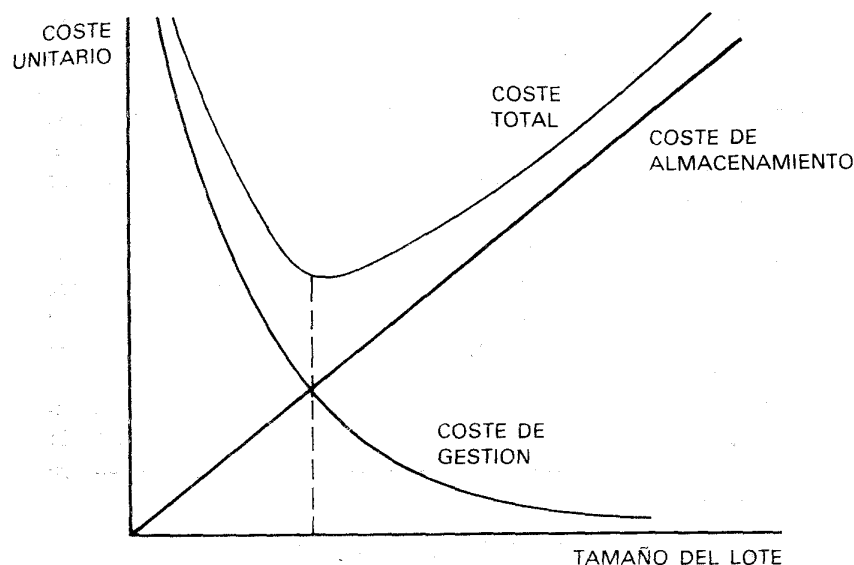
De esta manera se han de optimizar los costes, los cuales son:

- Costes de almacenamiento de materiales (incluyéndose el espacio, instalaciones, equipo, intereses del capital inmovilizado, seguros, etc.).
- Costes de gestión (costes de reposición, gestión de compra, transporte, recepción, etc.).

La cantidad de pedido económico será aquella que corresponde a un mínimo de los costes totales.

Si se adquiere material en pequeñas cantidades disminuyen los costes de almacenamiento pero aumentan los de gestión, mientras que si se adquieren cantidades mayores ocurre lo contrario.

En la siguiente gráfica se observan las curvas de costes de almacenamiento, de gestión y totales, y las relaciones ya comentadas.



q = tamaño del lote

C_m = consumo medio

r = coste unitario de reaprovisionamiento

s = coste unitario de almacenamiento

$$\text{Coste total} = \frac{q}{s} s + \frac{C_m}{q} r \quad q = \sqrt{2 C_m \frac{r}{s}}$$

Podríamos resumir los **costes de inventario** de la siguiente manera:

- Coste de adquisición.
- Coste de renovación o tramitación de pedidos.
- Coste de posesión:
 - Coste de alquiler (coste de oportunidad, en su caso).
 - Coste de almacenamiento.
 - Coste de mantenimiento.
 - Coste de control.
 - Coste de obsolescencia.
 - Coste de seguros.
 - Coste financiero de inmovilización de recursos.
- Coste de ruptura de pedidos por inexistencias.

Clasificación A.B.C.

En las empresas con variedad de artículos en almacén es importante dar prioridades y optimizar el manejo y gestión de materiales. Es frecuente que las listas de almacén incluyan códigos de artículos, que varían, en valor, desde unas pesetas hasta miles de ellas y que son consumidos a un ritmo desde unos pocos al año hasta decenas de miles.

La clasificación ABC es una técnica que establece diferencias entre grupos de artículos que deben ser manejados de una manera determinada, así como normas de manejo y rutinas para los diferentes grupos.

El valor en volumen de un artículo es el consumo anual en unidades multiplicado por el precio unitario. En un almacén pueden existir artículos de diversos, con lo cual la gestión puede ser más eficaz si se centra en los de mayor importancia. De esta manera los artículos se clasifican en tres grupos:

- **Grupo A.** Formado por los artículos de alto valor, que generalmente no sobrepasan el 20 % del número total de artículos, representando, sin embargo, un valor del 70 al 80 % del inmovilizado.
- **Grupo B.** Formado por artículos de valor intermedio, que pueden representar entre un 30 y un 40 % del número total de artículos, no sobrepasando su repercusión en el inmovilizado, del 25 % del total.
- **Grupo C.** Formado por artículos de poco valor, y que constituyen gran número entre el total de los del almacén, representando solamente un pequeño valor del total de las existencias. Representan un 85% del número de artículos y acostumbran a responder de sólo el 10%, aproximadamente, del valor del volumen del almacén. Estos los llamamos artículos "C".

El método de trabajo basado en la clasificación ABC, significa que no tratamos todos los artículos de compra de la misma forma, sino que asignamos una importancia especial a los artículos "A", menos importancia a los "B" y la menor a los "C".

Debemos poseer pequeñas existencias de artículos "A", pedirlos en pequeñas cantidades, en intervalos cortos de tiempo y haremos un seguimiento minucioso de los mismos.

En el caso de artículos "B" podemos tolerar unas existencias mayores porque su valor en volumen es bajo y el capital inmovilizado pequeño.

Para los artículos "C" se pueden hacer previsiones de consumo con base a datos históricos, pudiéndose mantener unos stocks de seguridad más grandes.

En la siguiente figura, propuesta por Rambeaux, autor de este criterio de selección ABC y de gestión de almacenes, se muestra esta relación que discurre en sentido inverso: mayor valor – menor cantidad.

3.2.3. Técnicas de gestión de stocks.

Para que puedan ser empleadas con eficacia, será necesario:

- Determinar los consumos y sus variaciones, en función de los programas de producción y de los datos históricos.
- Determinar los plazos de aprovisionamiento y sus posibles variaciones.
- Establecer los criterios de determinación de los stocks de seguridad.
- Estudio, análisis y clasificación de los productos en función del valor de su consumo anual, para establecer períodos de reaprovisionamiento económicos.

Entre las diferentes técnicas existentes, nosotros trataremos, mediante breves descripciones:

- Just In Time (JIT);
- Total Quality Control (TQC);
- KANBAN;
- El código de barras.

Todas estas técnicas no pueden ser aplicadas de forma independiente, sino que una adecuada combinación de ellas conduce a una optimización de la gestión. Además no son estáticas, sino que su aplicación depende de muchos condicionamientos externos e internos, de cada empresa y cada período.

3.2.3.1. La técnica Just In Time (JIT).

Esta técnica consiste en:

1. Los materiales se compran *justo a tiempo* para atender la necesidad de una determinada fase de elaboración de producto.
2. Cada centro analítico de costes (fase del proceso) fabrica las piezas *justo a tiempo* para atender las necesidades del centro analítico inmediatamente posterior en el proceso de elaboración del producto.
3. Los productos se terminan de fabricar *justo a tiempo* para ser vendidos.

Los objetivos que persigue son:

- Reducir inventarios y por lo tanto espacios.
- Reducir tiempo de producción, reducir movimientos superfluos.
- Reducir mano de obra indirecta, reduciendo tareas que no son valor añadido.
- Reducir costes y ganar en productividad.

Con el JIT la producción se ajusta a la demanda, trasladando a los proveedores el control de calidad de las materias, insistiendo mucho por otra parte en los controles preventivos y el mantenimiento de la maquinaria.

De esta manera se pretende eliminar costes de existencia y simplificar la contabilidad y control.

3.2.3.2. La técnica Total Quality Control (TQC).

Dicha técnica consiste en corregir los defectos cualitativos por medio de la identificación de los centros analíticos de los costes (fases del proceso productivo) que los producen, intentando optimizar los productos.

3.2.3.3. La técnica KANBAN.

En esta técnica los diferentes materiales se encuentran a disposición de los diferentes centros analíticos de coste que conforman un proceso productivo. Cada uno de esos centros de coste suministrará un producto semielaborado al siguiente centro operativo cuando éste lo solicite por encontrarse listo para recibirlo e introducirlo en su fase correspondiente.

De esta forma, cada centro de coste es autónomo en cuanto a la consecución de su producción. Se conduce a una sincronización del proceso productivo por medio de una estrecha colaboración entre los distintos centros de coste que evita cualquier tipo de subactividad.

3.2.3.4. La técnica del código de barras.

En la actualidad se ha convertido en una de las herramientas más eficaces de gestión. Dicho código de barras actúa como un DNI de los productos, conteniendo sus datos más importantes (país, razón social de la empresa, producto y características del mismo).

El código de barras acelera las operaciones de pago, asegura la exactitud del precio, evita errores de facturación y permite controlar la rotación del producto, facilitando al máximo las transacciones entre fabricantes y distribuidores, y ahorra los costes del intercambio de documentos, reduciendo el coste de personal y del tiempo empleado en el mercado de productos y cambio de precio.

Con el código de barras se conoce instantáneamente el stock en el almacén, se mejora la gestión de ventas y de promociones, se facilita la gestión financiera al trabajar sobre cifras más precisas, etc.

4. La función de almacenamiento.

El término almacén se reserva para indicar el lugar físico donde se guardan, custodian y mantienen aquellos elementos y/o materiales que la empresa va a utilizar en procesos productivos y/o comerciales.

Será éste un lugar acondicionado expresamente para tal función (edificios propios para el almacenaje), lugares habitados para tal efecto (paños) o simplemente armarios o anaqueles que cumplen tal fin.

Así, un almacén es un lugar en el que los elementos se conservan para su uso posterior, tratando de evitarse el problema del desabastecimiento y la imposibilidad de brindar un adecuado servicio a los clientes.

La función de almacenamiento tiene por objeto el ocuparse de los materiales que la empresa mueve, conserva y manipula con el fin de alcanzar sus objetivos productivos.

El almacén forma parte del proceso productivo como fuente generadora en la fase de aprovisionamiento, además de estar integrado en la función comercial con la organización de los productos terminados.

A la hora de organizar un almacén hay que tener en cuenta varios aspectos.

- **Elementos que la empresa puede precisar mantener almacenados.**

- Materias primas.
- Piezas de recambio, repuestos de bienes de equipo.
- Material envasado y/o embalaje.
- Productos en curso de fabricación o manipulación.
- Productos terminados.

- **Métodos de almacenamiento.**

Son básicos los locales y espacios físicos destinados a tal fin.

Su ubicación ha de elegirse considerando:

- Las exigencias del proceso productivo.
- Los accesos de los medios de transporte.
- Las condiciones de seguridad.
- Las perspectivas futuras de ampliación.

Los almacenes pueden ser centralizados (reuniendo todo tipos de materiales: materias primas, piezas, semiacabados...) o bien estar divididos en función de las características de los artículos.

Otra posible división es la de un sector de materiales en flujo continuo y otro de materiales de reserva, que abastecerá al primero de forma periódica.

En cuanto a las **características del local físico** de almacenamiento se han de considerar:

- Posibilidades de carga en la planta para la colocación de los materiales en función del peso.
- Paredes y vigas en relación con el soporte de estanterías, pasillos y circulación.
- Tipos de cubiertas (afectan a la temperatura y humedad de almacenamiento).
- Condiciones ambientales y de seguridad.
- Puertas y accesos.
- Iluminación (distribución y potencia).

Para un correcto almacenamiento es necesario estudiar las distintas etapas hasta llega a la colocación del material en el almacén, así como las del flujo de los materiales a producción o al exterior, para que puedan realizarse las **operaciones que normalmente se realizan dentro de un almacén:**

- Recepción de materiales (para lo cual es necesario un espacio específico).
- Tránsito de materiales recepcionados a los almacenes (directo o con espera previa).
- Desembalaje y embalaje (que pueden requerir locales propios).
- Clasificación de los materiales.
- Almacenamiento propiamente dicho.
- Preparación de partidas para producción y clientes.
- Carga y descarga.

Las estanterías deberán estar rotuladas y etiquetadas.

Se utilizarán transportes mecánicos internos de materiales cuando representan un ahorro de personal, tiempo de operación y espacio, disminuyendo el riesgo de manejo de cargas pesadas, siempre que las cantidades movidas y las frecuencias de esos movimientos los justifiquen.

• **Técnicas de almacenamiento.**

Una buena gestión de stocks está basada en un buen control físico de los artículos almacenados, ya que un conocimiento incorrecto de las cantidades almacenadas provoca, no sólo costes derivados de ruptura de stocks, retrasos, obsolescencia, etc., sino también costes indebidos de almacenamiento.

Su objetivo es mantener los materiales almacenados sin alterar las características de los mismos, mediante los adecuados tratamientos preventivos y protectores, para lo cual ha de tenerse en cuenta:

- Posibilidades de alteración de las características de los diferentes materiales almacenados.
- Técnicas adecuadas de almacenamiento de cada material.
- Sistemas de control del estado de las características de cada material.
- Medidas a adoptar en el caso de alteración de las características.

- **Sistema de control.**

Deberá permitir comprobar en cualquier momento que el valor de las mercancías que han entrado es igual al valor de las mercancías en stock más el valor de las mercancías que han salido.

Se pretende que el valor de las existencias sea real e igual al valor realizable en cada momento.

Un adecuado **sistema de control** estará basado en:

- **Codificación de los diferentes artículos**, clasificándolos por grupos, subgrupos, etc.
Cuando el número de artículos es elevado y es necesario llevar su control por ordenador, surge la necesidad de codificarlos.

Un código es una cadena de caracteres numéricos o alfanuméricos, que sirven para identificar cada uno de los artículos. El número de caracteres dependerá del grado de identificación que queramos establecer, aunque es recomendable evitar complejidad, utilizando los mínimos necesarios para obtener una información correcta. Cada carácter representa una información o característica del artículo codificado.

El sistema de codificación ha de ser único e igualmente única la persona responsable de su manipulación. Cada artículo responde a un sólo código, debiendo tener todos los códigos el mismo número de caracteres.

- **Fichero de existencias**, en el que figurarán los movimientos de entradas y salidas, existencia actual en cantidad y valor, coste unitario, stock de seguridad, punto de pedido, cantidad a pedir, etc.
- **Control de embalajes y envases.**
- **Control de transferencias entre almacenes.**
- **Localización de los elementos.**

El *objetivo* es determinar el emplazamiento de cada uno de los artículos con rapidez, utilizando el espacio eficientemente.

La **localización** puede ser:

- **Fija.** Es la más rápida localización, pero no óptima para aprovechar el espacio.
- **Por zonas.** En cada una de ellas se almacenan artículos con algunas características comunes.
- **No predeterminada.** Utiliza el espacio disponible de la manera más eficiente pero requiere un control riguroso.
- **Robotizada**, es decir, automatizado su almacenamiento y búsqueda.

El **inventario permanente de las existencias**, mediante un programa de recuento periódico de determinados artículos, de forma tal que todas las existencias hayan sido, revisadas durante el ejercicio, una o más veces, es el sistema más eficaz para conseguir:

- Conocer en cada momento y de forma continua las posibles anomalías,

- procediendo a su rectificación.
- Mantener sistemáticamente la igualdad entre el valor real de las existencias y su valor contable, evitando inventarios precipitados y exhaustivos al final del ejercicio.