

TEMA 4 : A función de aprovisionamento

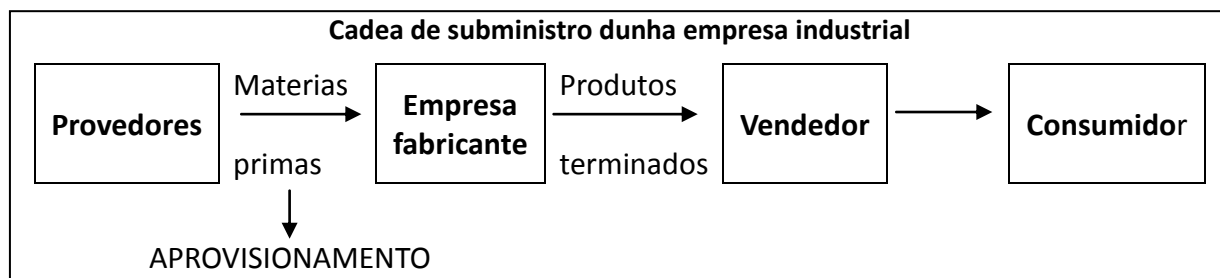
Para facilitar a explicación da función produtiva da empresa, imos dividir a devandita actividade en dúas grandes áreas: a área de aprovisionamento e a área de produción. Nesta unidade abordaremos a área de aprovisionamento.

1. A cadea de subministración e a función de aprovisionamento

A **cadea de subministración** engloba todos aqueles procesos que permiten a transformación de materias primas en produtos e servizos rematados, que, posteriormente, son ofrecidos e distribuídos ao consumidor para satisfacer a súa demanda.

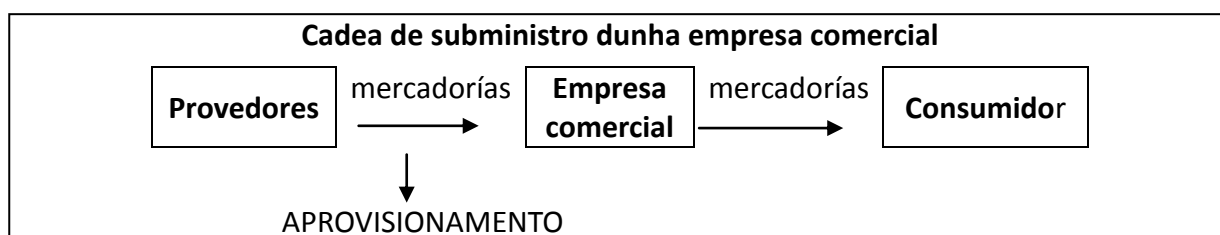
Os altos niveis de competencia nos mercados e a tendencia á subcontratación levan ás empresas á conclusión de que para sobrevivir e ter éxito xa non abonda mellorar as súas operacións, senón que se fai necesario utilizar enfoques que **beneficien conxuntamente a todos os participantes na cadea de subministracións**.

- Na cadea de subministración das empresas industriais a función inicial é a de aprovisionamento dos materiais e outros elementos necesarios para levar a cabo o proceso de produción. A cadea típica dunha **empresa industrial** estaría composta, polo menos, polos seguintes elementos:
 - Os provedores de materias primas e outros produtos incorporables ó proceso produtivo.
 - A propia empresa que fabrica.
 - O vendedor ou almacenista que fai de intermediación entre a empresa e o consumidor.
 - O propio consumidor final.



Exemplos representativos de empresas transformadoras serían: unha empresa de roupa téxtil, unha industria de automóbiles, unha adega vitivinícola, etc.

- Nas **empresas comerciais** a cadea de subministración pode ser máis simple posto que só compran mercadorías acabadas, que se ofrecen directamente ao consumidor final.



Exemplos significativos de empresas comerciais poderían ser: a froitaría do barrio, un supermercado, unha librería, etc.

Unha cadea de subministración ben xestionada, integrada, e na que flúe información de xeito eficiente é a garantía para o éxito de calquera empresa. Ademais, contribúe a **reducir os custes e satisfacer as necesidades dos seus clientes**.

2. Os inventarios ou stocks da empresa

Podemos definir o inventario (stocks ou existencias) como unha provisión de materiais que ten como obxectivo **facilitar a continuidade** do proceso produtivo e a **satisfacción dos pedidos** dos clientes.

TIPOS DE INVENTARIOS:

- **Materias primas.** As materias primas son aqueles elementos básicos que se utilizan para a fabricación do produto ao que se dedica a empresa. O ritmo da produción non adoita corresponderse co das subministracións dos provedores, isto fai necesario regular un mínimo de stocks de materias primas para evitar os posibles desaxustes. Por exemplo, a madeira sería a materia prima, para unha fábrica de mobles.
- **Compoñentes ou elementos incorporables.** Son aqueles elementos que, adquiridos na súa maior parte fóra da empresa, son adquiridos por esta para incorporalos ás materias primas para elaborar os produtos finais.
- **Produtos semiterminados.** Son produtos fabricados na empresa pero que están pendentes de incorporación ou transformación para lograr os produtos desexados. As pranchas de madeira, as patas de mesa, etc. poderían servir para ilustrar o concepto de produto semiterminado.
- **Produtos terminados.** Os produtos rematados son os fabricados pola empresa e constitúen o obxecto da actividade empresarial. Tampouco adoita coincidir o ritmo das vendas co ritmo da produción. Isto fai necesario ter un stock dos produtos rematados para poder subministrar adecuadamente aos nosos clientes sen interrupcións (evitando a mala imaxe e a posible perda de clientes).
- **Existencias comerciais.** Coñecidas como mercadorías. Caracterízanse porque a empresa as vende tal e como as adquiriu, **sen transformación ningunha**.
- **Outros como envases e embalaxes.**

3. Función de aprovisionamento

A función de aprovisionamento consiste en **comprar** os materiais necesarios para a actividade da empresa (produción e/ou venda) e **almacenalos** mentres se inicia cada proceso de produción ou comercialización. Leva consigo as seguintes **tarefas**:

- **Comprar** materias primas e outros elementos aos provedores. Para facelo de forma axeitada débese realizar unha selección apropiada dos provedores, tendo en conta: prezo dos materiais, condicións de pagamento, prazo de entrega, etc.
- **Almacenar** os materiais. Isto implica ter fisicamente espazos dispoñibles onde gardar os produtos. Pero sabemos que isto orixina custos diversos (man de obra, subministracións, mantemento do local, etc.) e, por iso, a utilización debe ser o máis eficiente posible.
- **Xestionar** os almacéns. Elaboración de estratexias que tratan de determinar cales son os tamaños dos pedidos máis adecuados, os niveis que deben manterse, cando hai que reabastecer os inventarios, ademais de establecer os controis que supervisen os niveis de inventarios.

As empresas precisan ter existencias en almacén por varios motivos:

- Para **atender á demanda**, é dicir, non quedar sen produtos se hai un incremento inesperado da demanda, xa que isto podería provocar que algúns clientes se fosen á competencia.
- **Evitar rupturas de stocks**, non quedar sen materias primas e outros materiais na fábrica.
- Porque poden existir diferenzas importantes nos ritmos de produción e distribución en **produtos estacionais**, pois a demanda depende da época do ano. Por exemplo, unha empresa que fabrica abrigos ten demanda nos meses de inverno; polo tanto, durante os meses de primavera e verán fabrica e incrementa as existencias.
- Para obter **descontos pola compra de materiais** en gran cantidade. Aproveitar esta oportunidade contribúe a reducir os custos dos produtos.

As empresas dedican unha parte importante dos seus recursos a manter certo nivel de existencias, xa que a xestión destas xera unha serie de **custos** relevantes economicamente.

4. O custe dos inventarios: de almacenamento, reposición e ruptura de stock.

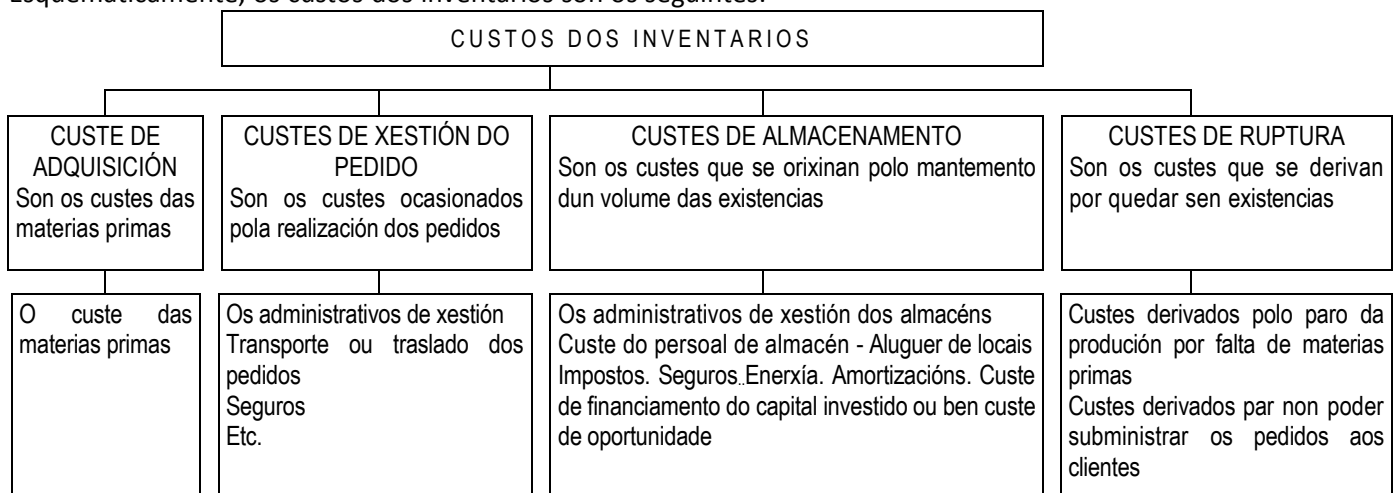
A xestión de inventarios obriga a coñecer e controlar os custes que leva asociados. Agrupámoslos en catro grandes grupos:

- Os custes de adquisición.** Son os orixinados pola compra ou adquisición das materias primas ou outros produtos. O seu valor sería o resultado de **multiplicar a cantidade comprada polo prezo**. En moitos casos hai descontos por volumes de compra ou por pronto pagamento, que deben ser considerados.
- Os custes de xestión do pedido ou de renovación.** A tarefa de comprar leva agregada unha serie de custes que teñen que ver coa **realización do pedido**: dende a chamada de teléfono ata o porte, os seguros, etc. **Diminúen** se a cantidade pedida é maior, xa que se fan menos pedidos.
- Custe de almacenamento ou de mantemento.** A medida que o nivel dos inventarios aumente increméntase o volume de recursos financeiros que a eles se dedican: estes son uns custes financeiros. Ademais débense alugar ou amortizar locais, pagar ao persoal dedicado ao almacén, seguridade, enerxía, minguas e perdas de valor dos produtos almacenados, etc. **Aumentan** se a cantidade pedida é maior, xa que os stocks a manter son maiores.
- Custes de ruptura ou rotura de stocks.** A ruptura ou rotura de stocks prodúcese cando a empresa **queda sen inventarios**. Cando se produce no almacén de produtos rematados, a empresa enfróntase á imposibilidade temporal de satisfacer as demandas dos seus clientes, o cal provoca sempre unha perda de imaxe, e en ocasións unha perda de vendas. Se a rotura se produce no inventario de materias primas ou no de produtos semirematados, provoca unha detención total ou parcial do proceso de produción. Ademais, se esta situación se prolonga, pode dar lugar a unha rotura do inventario de produtos rematados. A probabilidade de incorrer en custos de rotura é tanto maior canto menor sexa o tamaño do inventario. Dito doutro modo, as roturas son máis frecuentes nas empresas que teñen inventarios pequenos e, polo tanto, os custos anuais por roturas son maiores nesta s que nas que detentan grandes almacéns.

Os custes de almacenamento móvense en sentido oposto dos custes de pedido e os custes de ruptura. Tendo en conta o tipo de custos que se orixinan e a súa contía, poderíase afirmar, en termos xerais, o seguinte:

- Sería máis interesante facer pedidos cuantiosos cando os custos de xestión do pedido fosen considerables e os custos de almacenamento fosen baixos. Este tipo de pedido podería contribuír, ademais, a descontos importantes por parte dos provedores que alimentarían a dinámica de pedidos considerables.
- Sería máis beneficioso para a empresa realizar pedidos elevados se espera subas de prezos.
- Pola contra, sería máis beneficioso manter inventarios con pedidos baixos cando os custos de almacenamento fosen altos e os de xestión de pedidos baixos.
- O mesmo diríamos no caso de que a tendencia dos prezos fose diminuír.
- Sería necesario observar os comportamentos futuros ou previsibles da demanda para manter os inventarios acorde con dito proceder.
- Tamén poderían considerarse pedidos pequenos se existen dificultades financeiras para a empresa.

Esquemáticamente, os custos dos inventarios son os seguintes:



5. Modelos de xestión de inventarios: método Wilson, Just in Time e ABC.

Para administrar os inventarios da empresa podemos dispoñer de:

- Modelos que xestionan as existencias, que buscan minimizar os custes de manter o inventario.
- Modelos de control de existencias, que serven para controlar e valorar as existencias.

Na práctica empresarial existen diversas formas ou modelos de xestionar os inventarios. Estudaremos tres: modelo de Wilson, Modelo ABC e modelo J-I-T. Teñen dous tipos de obxectivos:

- **Obxectivo técnico:** manter unhas existencias suficientes que impidan rotura de stocks.
- **Obxectivo económico:** minimizar o custo das existencias almacenadas.

Para facilitar a comprensión dos conceptos dos que estamos a tratar, imos establecer algunhas nocións básicas preliminares:

- **Pedido óptimo.** É o volume de pedido que resolve do xeito máis favorable as demandas de fabricación ou venda e **faí que os custes de aprovisionamento sexan mínimos.**
- **Stock de seguridade.** É a cantidade mínima de existencias que se debe manter en almacén, de tal forma que o risco de ruptura de stock sexa o máis baixo posible.
- **Stock mínimo.** É o stock máis baixo recomendable en almacén. Adoita coincidir co stock de seguridade, aínda que pode ser máis alto que aquel.
- **Nivel máximo de stocks.** Refírese á maior cantidade de existencias que pode haber no almacén, tendo en conta o tamaño do almacén e os custos de almacenamento.
- **Punto de pedido.** É o volume de stocks cando se realiza un novo pedido. Stock necesario para atendela demanda durante o prazo de aprovisionamento.

Na teoría económica empresarial existen dous tipos de modelos:

- Os que se basean nunha demanda coñecida de forma certa. Son os modelos deterministas.
- Os que admiten de xeito probabilista a demanda. Non existe certeza na contía. Son os modelos probabilísticos ou aleatorios.

Nun curso introdutorio como este explicaremos o modelo máis coñecido dos deterministas: o modelo de Wilson.

4.1. O modelo de Wilson

Este modelo coñécese en inglés como Economic Order Quantity (ou as súas siglas EOQ). Foi desenvolvido en 1913 por Ford Whitman Harris, un enxeñeiro da Westinghouse Corporation. En 1934 o consultor R.H. Wilson publicou un artigo no que popularizou o modelo, que desde entón se coñece tamén como o Modelo de Wilson

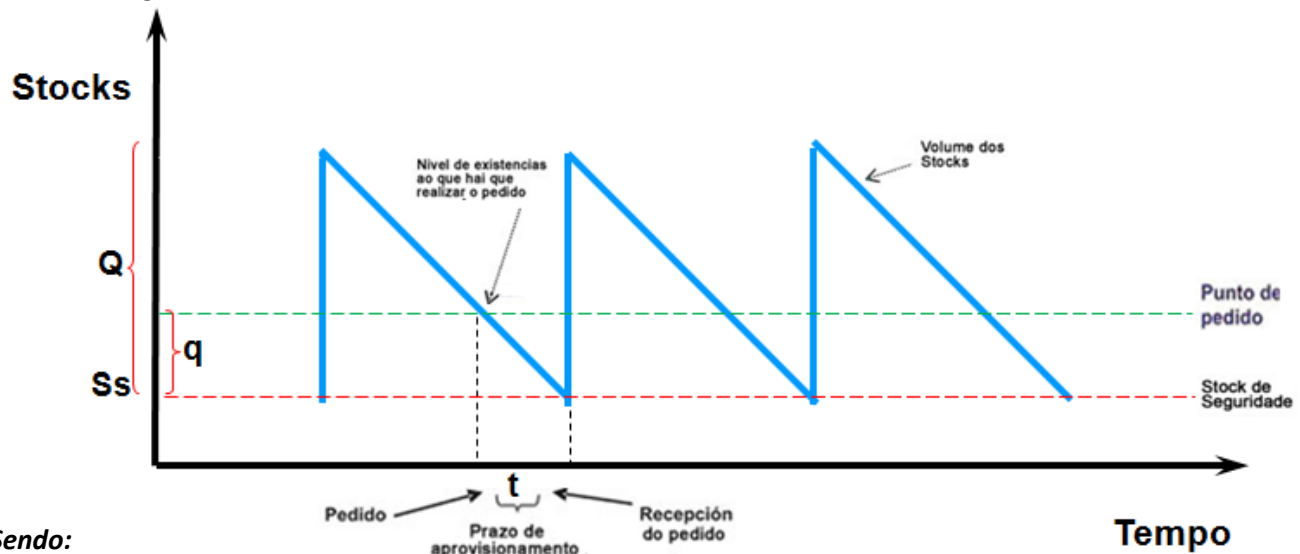
A través do modelo de Wilson **obtense o pedido óptimo.**

O pedido óptimo é aquel *volume de pedido* que a empresa debe solicitar aos provedores, de forma que os **custes de aprovisionamento sexan mínimos.**

Os supostos nos que se basea o modelo de Wilson son os seguintes:

1. A **demanda** do produto é **coñecida e constante.**
2. O **prazo de entrega**, ou tempo transcorrido dende a solicitude do pedido ata a súa recepción, é **constante:** O proveedor sempre tarda o mesmo en servir o pedido
3. As **entradas no almacén** realízanse por **lotes** ou pedidos da mesma magnitude. As saídas prodúcense de forma constante e continua.
4. O **prezo** de cada unidade de produto é **constante** e independente do nivel de inventario e do tamaño do pedido.
5. O **custe de almacenamento depende do nivel medio de existencias.**
6. O **custe de xestión de cada pedido é constante e independente do seu tamaño.**

A súa forma gráfica é denominada "dentes de serra":



Sendo:

Q: o volume de pedido óptimo.

q: Nivel de existencias en almacén cando se realiza o pedido (sumadas ao nivel de seguridade se o hai)

Ss: Stock de seguridade.

t: Prazo de aprovisionamento, tempo que tarda en chegar o pedido ao almacén e que é constante.

O volume dos pedidos é constante e igual a Q . Dado que o consumo de existencias tamén é constante, cando o nivel das existencias na almacén baixa ata certo nivel (q ou punto de pedido), que está antes de chegar ao stock de seguridade (se o hai), a empresa deberá realizar un novo pedido. Este tardará un prazo de tempo en recibirse (t). Nese intervalo de tempo consumíronse o volume q de existencias.

O **nivel medio de existencias** en almacén sería igual a $(Ss+Q/2)$.

Determinación do pedido óptimo (Q)

D = Demanda anual de artigos vendidos ou que entran no proceso de produción.

g = Custo unitario de almacenamento anual.

K = Custo de realización de cada pedido.

Se a demanda é D e o volume de cada pedido é Q , o **número de pedidos ao ano** é D/Q , e é constante.

Os custes totais do aprovisionamento (CT) serían tanto os custes de xestión do pedido ou de reposición (C_r) máis os custes de almacenamento ou de mantemento (C_a). Polo tanto: $CT = C_a + C_r$

Desenvolvendo a ecuación:

$C_r = k (D/Q)$, é dicir, o **custe de xestionar cada pedido polo número de pedidos ao ano**.

$C_a = g[Ss+(Q/2)]$ o **custe de almacenamento unitario polo stock medio** en almacén ao longo do ano.

O custo total sería:

$$CT = C_r + C_a = k (D/Q) + g [Ss + (Q/2)]$$

Como o **pedido óptimo (Q)** é aquel volume que **minimiza o custo total CT**, será igual á derivada de CT respecto de Q , ou o que é o mesmo:

$$\frac{\delta CT}{\delta Q} = -k \frac{D}{Q^2} + \frac{g}{2} = 0$$

O valor de Q será:

$$Q = \sqrt{\frac{2KD}{g}}$$

Sendo

Q = pedido óptimo

k = custe unitario por cada pedido

D = demanda esperada do produto

g = custe anual de almacenamento dunha unidade de produto

Exemplo

A empresa A S.A. dedicada á comercialización de televisores, vende ao ano un total de 600 unidades. A ASA cóstalle 1.000 € tramitar cada pedido e 120 € manter cada televisor almacenado un ano.

- Cantas unidades debería adquirir en cada pedido?
- Calcula os custos anuais orixinados polos stocks.

4.2 O modelo ABC

Un aspecto importante para a análise e a administración dun inventario é determinar qué artigos representan a maior parte do valor deste -medíndose en diñeiro- e se xustifican a súa consecuente inmovilización monetaria. Estes artigos non son necesariamente nin os de maior prezo unitario, nin os que se consomen en maior proporción, senón aqueles das que as valorizacións (prezo unitario por consumo ou demanda) constitúen porcentaxes máis elevados dentro do valor total do inventario.

Habitualmente sucede que, aproximadamente o **20%** do total dos artigos, representan un **80%** do valor do inventario, mentres que o restante **80%** do total dos artigos inventariados alcanza o **20%** do valor do inventario total. **Este é un modelo empírico.**

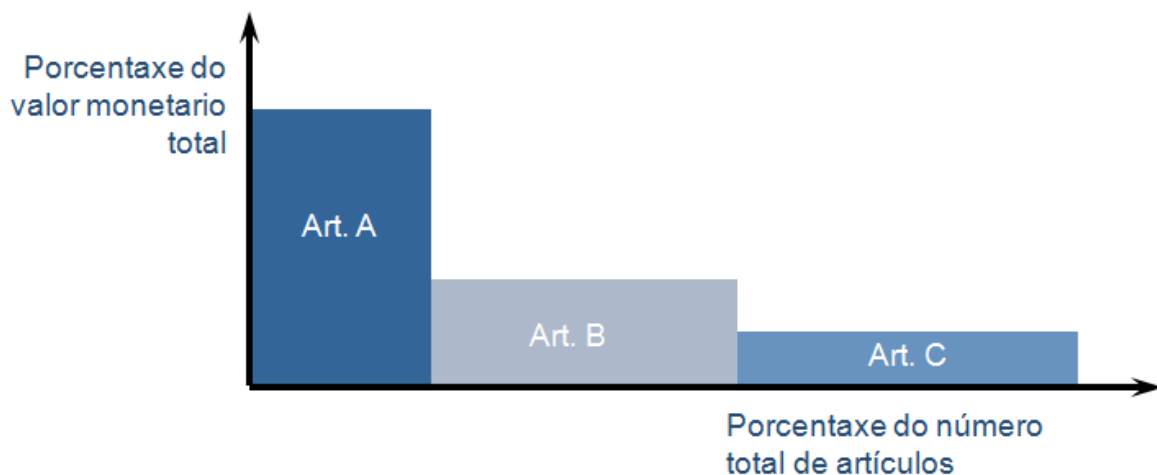
O *método ABC* consiste en **dividir as existencias totais en tres categorías** (A, B e C) segundo o número de unidades almacenadas de cada categoría e o importe relativo do capital investido nestas.

Artigos A: Os máis importantes aos efectos do control. Se se esgotasen poderían deter a produción. Control estrito e detallado. Son un 20% do total dos artigos que soen representar un 80% do valor do almacén.

Artigos B: Aqueles artigos de importancia secundaria. Representaran un 15% do valor total dos stocks e un 30% do total dos artigos, aproximadamente.

Artigos C: Os de importancia reducida. É frecuente que supoñan un 5% do valor e un 50% do total.

O gráfico ABC (ou regra do 80/20) é unha ferramenta que permite visualizar esta relación e determinar, en forma simple, qué artigos son de maior valor, optimizando así a administración dos recursos de inventario e permitindo tomas de decisións máis eficientes.



4.3 O sistema JIT (Just-in-time)

A metodoloxía Just in Time (JIT) está asociada ao desenvolvemento dos novos modelos de organización industrial que tiveron lugar no período da reconstrución da economía xaponesa despois da II Guerra Mundial e a empresas como Toyota. Este proceso supuxo unha profunda revisión e perfeccionamento dos modelos organizacionais mundiais do momento. Con posterioridade estendeuse o seu uso aos EEUU e ao resto dos países occidentais.

É moito máis que un sistema de xestión de inventarios, é unha filosofía de produción orientada á demanda. Consiste en **minimizar as existencias** fundaméntandose na **fabricación baixo pedidos en firme**: a produción desenvólvese en función da demanda.

Este sistema de xestión de inventarios recoñece no provedor (subcontratación) un papel fundamental na planificación da produción, ao fabricar baixo pedido e facendo que os aprovisionamentos cheguen xusto a tempo cando se precisen os materiais.

O sistema JIT (jus-in-time) consiste en **minimizar as existencias**, podendo chegar a case a anulalas. Os **subministradores entregan xusto o necesario no momento necesario** para completar o proceso produtivo. Por iso é moi importante estar moi organizado para evitar fallos, suspensións e atrasos por causa de falta de compoñentes ou subministracións para completar o paso produtivo.

O JIT fundaméntase na produción sobre pedidos en firme, o que supón que é imprescindible unha excelente organización, baseándose na teoría dos cinco ceros que reduce os custes:

- Cero stock. Ao reducir as cantidades almacenadas a empresa vólvese máis eficiente.
- Cero prazos. A igual calidade e prezo, o máis rápido en chegar ao punto de venda vende primeiro.
- Cero defectos. Facer as cousas ben á primeira.
- Cero avarías. Involucrar os operarios na xestión e mantemento para reducir as avarías.
- Cero papel. Reducir a burocracia para evitar perdas de tempo.
-

6. Valoración de inventarios: métodos PMP, FIFO e LIFO.

Ata agora vimos os factores que se deben ter en conta na planificación do aprovisionamento e os modelos de xestión de inventarios.

Agora imos estudar como **controlar as existencias dentro do almacén**. Nas **fichas de almacén** faise un continuo control administrativo. Cada certo tempo (como mínimo unha vez ao ano) faise un recento físico do que hai no almacén e que debe corresponderse ao que se reflicte nas fichas de cada produto.

O rexistro e control das existencias é necesario para:

- ▶ Lograr un control dos custes dos inventarios.
- ▶ Determinar a cantidade e o custe dos inventarios dispoñibles.
- ▶ Determinar a cantidade e o custe dos inventarios vendidos: inflúe no BENEFICIO.
- ▶ Fixar a política de prezos.

A **ficha de almacén** é un documento onde se rexistran as **entradas** e **saídas** dos materiais no almacén.

Valoración das entradas: "As existencias son valoradas, como norma xeral, polo seu prezo de adquisición (importe das mercadorías + os gastos da operación como o transporte, os seguros, etc.). No caso de que estas sexan producidas pola empresa, valoraranse ao custe de produción".

Valoración das saídas: as saídas valóranse **ao prezo das entradas**. Pero a empresa vaise atopar cun problema adicional á hora de valorar os stocks ou as existencias nos seus almacéns; adoita acontecer que un mesmo produto se adquiriu ou se fabricou a **distintos prezos** e non sempre é doado **identificar** cal é o produto que sae cara a produción ou é vendido.

Neste caso, cando non é posible identificar o produto, hai que aplicar un **método de valoración das saídas**, que, en última instancia, determina o valor das existencias.

Métodos de valoración de inventarios:

- **Método do prezo medio ponderado (PMP)**

É o recomendado no Plan Xeral de Contabilidade (PXC) e é o máis utilizado. Consiste en calcular o prezo medio das existencias, ponderado polas cantidades compradas.

$$\text{PMP} = (Q_1 \times P_1 + Q_2 \times P_2 + Q_3 \times P_3 + \dots) / (Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots)$$

- **Método FIFO (first in, first out)**

Valora as existencias ao prezo das máis antigas, as primeiras que entraron no almacén. É un criterio admitido na lexislación española (PXC). O método FIFO, segundo van saíndo as existencias do almacén (polas vendas ou para a fabricación), asígnaselles o valor das máis antigas (das primeiras que entraron no almacén). As existencias quedan valoradas aos prezos máis recentes, polo que é un método interesante en momentos de inflación.

- **Método LIFO (last in, first out)**

Valora as existencias ao prezo das máis recentes, as últimas que entraron no almacén. Actualmente non aceptado no PXC.

Exemplo

Unha empresa adquiriu as mercadorías de acordo coa seguinte táboa:

Data	Qi	Pi(€)	Qi x Pi
14/02	50	10	500
20/03	80	12	960
09/04	75	15	1.125

O 10/06 vende unha partida de 90 unidades a 85 €.

Pídese: Calcular o valor das existencias de mercadorías que figurará no Balance a data do 30/06, polo método do Prezo Medio Ponderado e o FIFO

SOLUCIÓN:

- a) **Cálculo do prezo medio das existencias.** Como temos mercadorías a distintos prezos, deberase calcular o prezo medio ponderado.

$$\text{PMP} = \frac{50 \times 10 + 80 \times 12 + 75 \times 15}{50 + 80 + 75} = \frac{2.585}{205} = 12,6 \text{ €}$$

A 9 de abril a empresa ten 205 unidades a un prezo medio de 12,6 € cada unha. Pero o 10 de xuño vendemos 90 unidades a 85€ cada unha. Recordamos que **o prezo de venda non afecta ao almacén**, pois neste se *valora unicamente ao prezo de adquisición ou de produción* no seu caso. Neste caso:

Existencias.....205 unidades a 12,6 € = 2.583 €
 30/06 Venda.....- 90 unidades a 12,6 € = 1.134 €
 Valor das existencias finais a 30/06.....**115 unidades a 12,6 € = 1.449 €**

- b) **F.I.F.O. (primeira entrada, primeira saída).** O valor que se asigna ás mercadorías segundo saen, é o máis antigo. Como se vende 90 unidades, asignámoslles o seguinte valor: as primeiras 50 unidades a 10 (posto que a ese prezo só temos 50 unidades) e as 40 restantes ao seguinte valor, é dicir, a 12 €. Quedarannos no almacén a este prezo: 80 - 40 = 40 unidades. Quedan todas as de 15 euros:

Existencias a 30/06.....40 unidades a 12 € = 480 €
 75 unidades a 15 € = 1.125 €
 Valor das existencias finais a 30/06.....**115 unidades 1.605 €**