

GESTIÓN DE INVENTARIOS.

Modelos determinísticos

Asignatura de Organización de Empresas Industriales Tema 9



Índice

Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Concepto de los inventarios.
- 1.2. Tipos de inventarios
- 1.3. Finalidad de los inventarios
- 1.4. Cuestiones básicas de su planificación.
 - Gráfico ABC.
 - Sistemas de revisión
 - Costes de los inventarios

2. MODELOS DETERMINISTAS

- 2.1. Modelo de Cantidad Fija de Pedido
 - 2.1.1. Modelo básico
 - 2.1.2. Modelo de Consumo y Producción simultáneos
 - 2.1.3. Modelo con descuentos
 - 2.1.4. Modelo con ruptura
 - 2.1.5. Modelo con restricciones
- 2.2. Modelo de Periodo Fijo

3. MODELOS ALEATORIOS

- 3.1. Introducción
- 3.2. Distribución desconocida
- 3.3. Distribución Normal

Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Concepto de los inventarios.
- 1.2. Tipos de inventarios
- 1.3. Finalidad de los inventarios
- 1.4. Cuestiones básicas de su planificación.
 - Gráfico ABC.
 - Sistemas de revisión
 - Costes de los inventarios

Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



Introducción

Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.1. Concepto de los inventarios (stocks)

Goldratt (1984): “Todo el dinero que el sistema invierte en adquirir bienes que venderá; es decir, el dinero que, por cualquier motivo, está retenido en el sistema”

Machuca (1994): “Recurso ocioso que es almacenado en espera de ser utilizado”

PGC: Las existencias son elementos de un inventario propiedad de la empresa (por haber sido adquiridos en el exterior de la empresa u obtenidos a través de un proceso interno de transformación), que forman parte del activo circulante, integrándose en el ciclo de explotación con la finalidad de convertirse en efectivo a través de su venta a los clientes.

Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



→ **Introducción**
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.2. Tipos de inventarios

SEGUN SU USO EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN O “ESTADO DE TRANSFORMACIÓN” EN QUE SE ENCUENTREN

- ✓Materias primas
- ✓Componentes
- ✓Producción en curso
- ✓Producción semiterminada
- ✓Producción terminada
- ✓Envases y embalajes
- ✓Repuestos

SEGÚN SU FUNCION

- ✓Stock de seguridad
- ✓Stock sobrante
- ✓Stock de anticipacion
- ✓Stock Medio
- ✓Inventario ciclico
- ✓Inventario de congestion
- ✓Inventario de transito



→ **Introducción**
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.3. Finalidad de los inventarios

1. SATISFACER LA DEMANDA DE PRODUCTOS TERMINADOS
2. DAR UN MARGEN DE SEGURIDAD ANTE PARADAS DE PRODUCCIÓN NO DESEADAS
3. LA PROPIA NATURALEZA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN
4. NIVELAR EL FLUJO DE PRODUCCIÓN
5. APROVECHAMIENTO DE VENTAJAS ECONÓMICAS
6. AHORRO Y/O ESPECULACIÓN



→ **Introducción**
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios



VENTAJAS

- Reducción tiempos de entrega
- Incremento de la flexibilidad
- Reducción de los costes de pedido
- Reducción de los costes de ruptura de stocks
- Reducción de los costes de adquisición y producción
- Mejora de la calidad del servicio



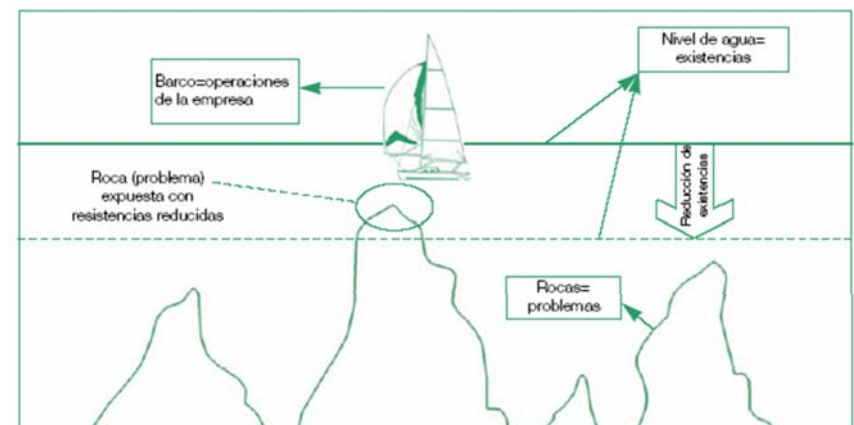
INCONVENIENTES

- Incremento del coste de almacenamiento
- Incremento del coste financiero
- Posible obsolescencia de lo almacenado
- Ocultación de problemas



→ **Introducción**
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.3. Finalidad de los inventarios





→ Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.3. Finalidad de los inventarios

PROBLEMAS OCULTOS

- Falta de un adecuado **mantenimiento preventivo** del equipo productivo
- **Motivación** adecuada del personal
- **Métodos de trabajo** inadecuados
- Baja **calidad** de los componentes y/o productos
- Incorrecta política de **planificación y control** de la producción
- Falta de **comunicación** fluida con proveedores y clientes



→ Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.4. Cuestiones básicas de su planificación

1.- ¿ CUÁNDO.....	DEBEN REALIZARSE LOS PEDIDOS DE MATERIAL?
2.- ¿ CUÁNTO.....	DEBE PEDIRSE DE CADA MATERIAL AL EMITIR EL PEDIDO? (tamaño del lote)
3.- ¿ QUÉ.....	TIPO DE ITEMS HAY EN INVENTARIO?
4.- ¿ CÓMO.....	CONTROLAR EL INVENTARIO?



→ Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.4. Cuestiones básicas de su planificación

FACTORES DE LOS QUE DEPENDE LA RESPUESTA

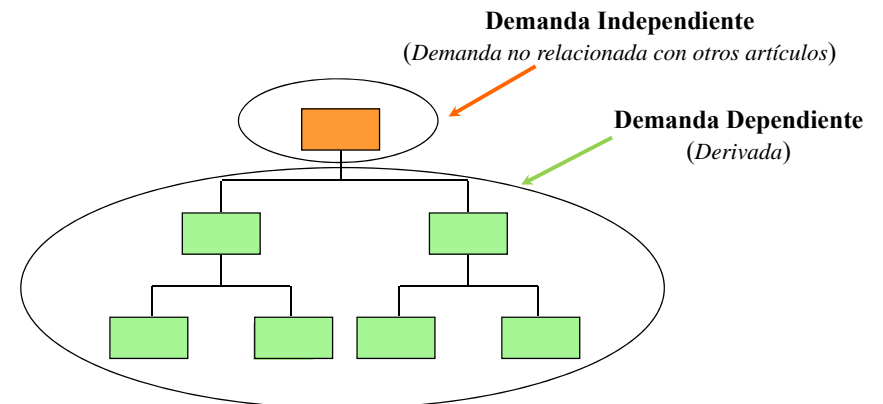
- CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA*
- IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS INVENTARIOS*
- TIEMPO DE SUMINISTRO*
- SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS*
- COSTES RELACIONADOS CON LOS INVENTARIOS*



→ Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.4. Cuestiones básicas de su planificación

a.- CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA





1.4. Cuestiones básicas de su planificación

a.- CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA

i.- DEMANDA INDEPENDIENTE

- NO RELACIONADA directamente con la demanda de otros artículos.
- Normalmente **ALEATORIA**: depende del mercado.
- Suele ser de carácter **CONTINUO**.
- Cálculo en base a PREVISIONES y a PEDIDOS DE CLIENTES.
- Gestión de inventarios mediante **TÉCNICAS CLÁSICAS** basadas en OPTIMIZACIÓN DE COSTES TOTALES y STOCK DE SEGURIDAD.



1.4. Cuestiones básicas de su planificación

a.- CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA

ii.- DEMANDA DEPENDIENTE

- EVOLUCIÓN EN FUNCIÓN DE LAS NECESIDADES DE OTROS ARTÍCULOS.
- Carácter **DISCRETO**.
- Cálculo en condiciones de **CERTEZA**.
- Métodos de gestión: **M.R.P.** o **J.I.T.**



Artículo	Materiales con demanda independiente	Materiales con demanda dependiente
FUENTE DE LA DEMANDA	Clientes de la empresa	Artículos padre
TIPO DE MATERIAL	Productos terminados	Producción en curso y materias primas
MÉTODO DE ESTIMACIÓN DE DEMANDA	Previsión	Cálculo
MÉTODO DE PLANIFICACIÓN	EOQ/EOI	MRP



1.4. Cuestiones básicas de su planificación

b.- IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS INVENTARIOS

EL GRÁFICO ABC

Clasifica ítems en función de *alguna variable cuantitativa* (como por ejemplo, el volumen de ventas), en un intento de identificar a **QUÉ** inventarios se les debería prestar mayor atención en cuanto a su control.

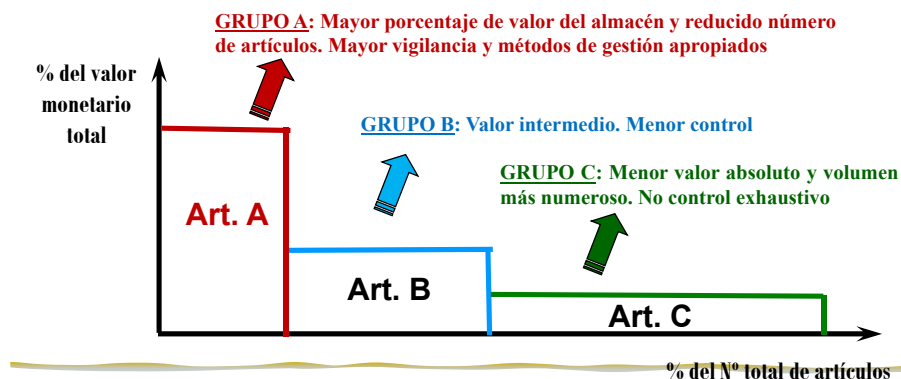
Recomendable cuando los artículos a tratar son muy **numerosos** y su incidencia en un determinado aspecto es bastante dispar.



Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.4. Cuestiones básicas de su planificación

b.- IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS INVENTARIOS

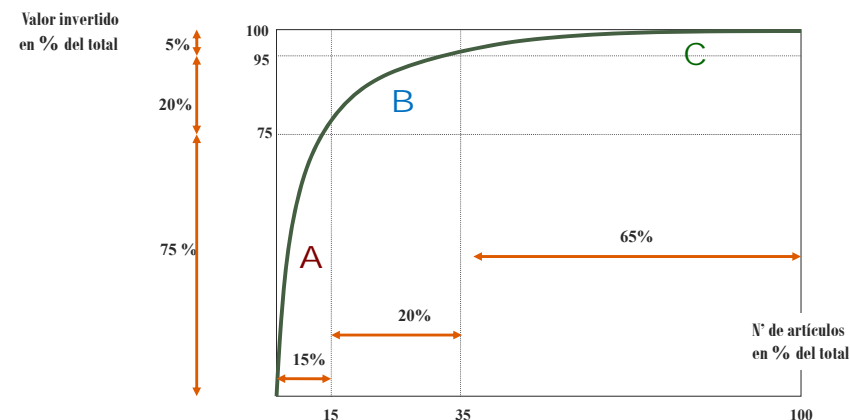


Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

CURVA ABC



Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.4. Cuestiones básicas de su planificación:

b.- IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS INVENTARIOS

EL GRÁFICO ABC: CONSTRUCCIÓN

1. Agrupar los artículos de forma creciente o decreciente en función de alguna variable (coste, ventas, etc.)
2. Calcular para cada artículo:
 - el % que representa respecto al total de artículos
 - el % que representa su valor respecto al valor total
3. Acumular los % de artículos y valor
4. Representar y clasificar

Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



GRÁFICO ABC

ORDENACIÓN

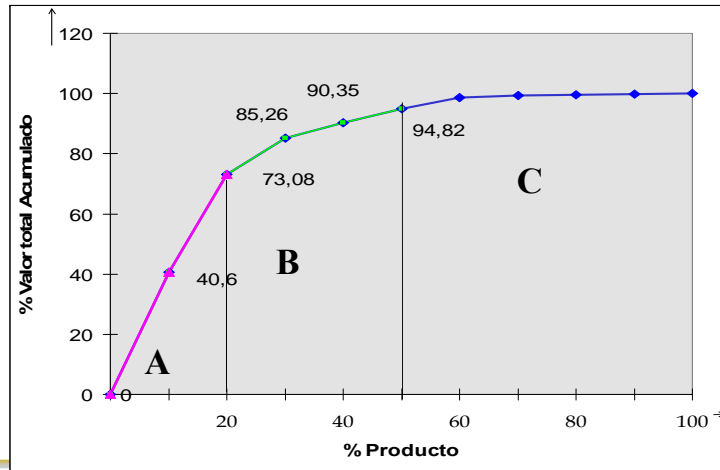
Ref.	% acum. producto	Ref.	Valor unidad	Unidades usadas	Coste anual	% Valor total	% Valor acumul.	Clase
I	10	I	5.000	20	100.000	40'6	40'6	A
II	20	II	20	4.000	80.000	32'48	73'08	
III	30	III	100	300	30.000	12'18	85'26	B
IV	40	IV	418	30	12.540	5'09	90'35	
V	50	V	110	100	11.000	4'47	94'82	
VI	60	VI	86	110	9.460	3'84	98'66	C
VII	70	VII	50	32	1.600	0'65	99'31	
VIII	80	VIII	300	3	900	0'37	99'68	
IX	90	IX	1.000	0'5	500	0'2	99'88	
X	100	X	100	3	300	0'12	100	
					246.300			
Isabel Fernández Quesada		(ifq@uniovi.es)						

Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



→ **Introducción**
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

CURVA ABC



Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



→ **Introducción**
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.4. Cuestiones básicas de su planificación:

c.- TIEMPO DE SUMINISTRO

Intervalo de tiempo que transcurre entre el momento en que se solicita un pedido y el instante de su llegada, entendiendo ésta como el momento en que está disponible para ser utilizado tras inspección y almacenamiento.

COMPONENTES:

- Tiempo de confección del pedido (documentación)
 - Tiempo de tránsito del pedido al proveedor
 - Tiempo empleado por el proveedor
 - Tiempo de desplazamiento o transporte
 - Tiempo de inspección
-
- Tiempo de cola
 - Tiempo de preparación
 - Tiempo de ejecución
 - Tiempo de espera

Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



→ **Introducción**
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.4. Cuestiones básicas de su planificación:

d.- SISTEMAS DE REVISIÓN DE ALMACÉN

SISTEMA DE REVISIÓN PERIÓDICO

- Tiempo transcurrido entre dos pedidos es fijo
- El tamaño del pedido varía

SISTEMA DE REVISIÓN CONTINUO

- Tiempo transcurrido entre dos pedidos varía
- El tamaño del lote se mantiene constante



Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



→ **Introducción**
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.4. Cuestiones básicas de su planificación:

d.- SISTEMAS DE REVISIÓN DE ALMACÉN

I- REVISIÓN PERIÓDICA

Método basado en la revisión de los materiales en un ciclo regular o de forma periódico. El periodo de tiempo transcurrido entre una revisión y otra, o la duración del ciclo, dependerá principalmente de:

1. la disponibilidad de recursos humanos y/o materiales para efectuar el recuento
2. la naturaleza de los artículos del almacén (los artículos que tengan mayor importancia tendrán un ciclo más corto).

INCONVENIENTE: Riesgo de ruptura entre dos revisiones bien por incrementos de la demanda y/o retrasos en las entregas.

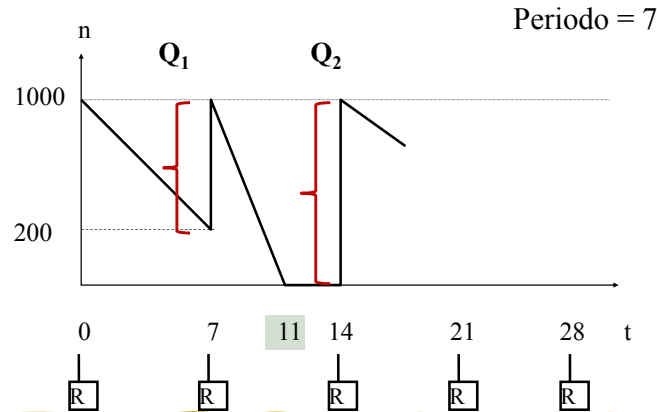


Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



→ Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

I- REVISIÓN PERIÓDICA



Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



→ Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.4. Cuestiones básicas de su planificación:

d.- SISTEMAS DE REVISIÓN DE ALMACÉN

II- REVISIÓN CONTINUA

Supone la fijación de un nivel predeterminado de inventario **-Punto de Pedido-** alcanzado el cual se cursa un pedido de tamaño fijo, restituyendo la capacidad máxima del almacén.

Presupone que en todo momento se conoce el nivel de stock para cada artículo sin necesidad de llevar a cabo un recuento físico.

- Códigos de barras
- El método de los **dos contenedores** (ítems del Grupo C)

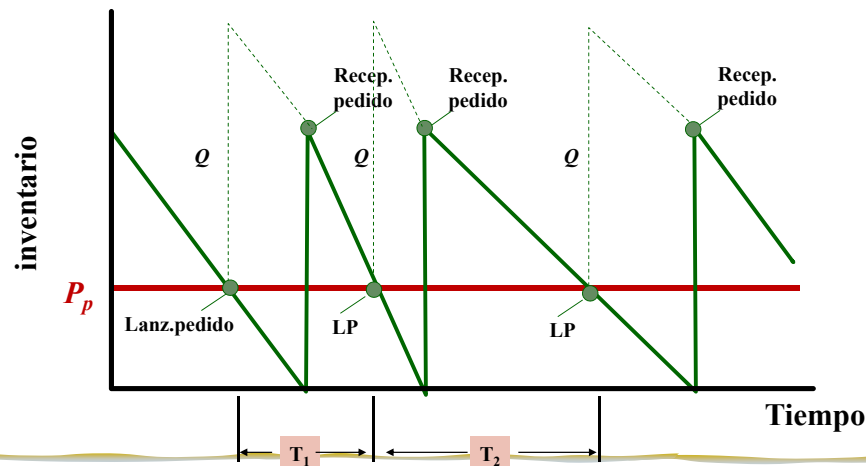
Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



SISTEMAS DE REVISIÓN

II- REVISIÓN CONTINUA

→ Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios



Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)

27



→ Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

1.4. Cuestiones básicas de su planificación:

e.- COSTES RELACIONADOS CON LOS INVENTARIOS

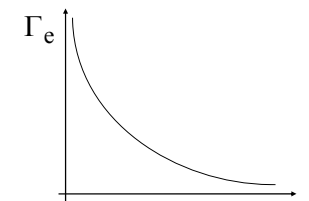
COSTE DE "EMISIÓN DE PEDIDOS"

Conjunto de gastos en que se incurre al realizar las operaciones de reaprovisionamiento de mercancías en el almacén, como aquellos implicados en los pedidos de lotes fabricados por la propia empresa.

$$\Gamma_e(\epsilon) = C_e \left(\frac{\epsilon}{\text{pedido}} \right) \times r \text{ (nº de pedidos)}$$

donde la rotación o frecuencia de pedidos es

$$r = \frac{D}{Q} = \frac{360}{TR}$$



Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



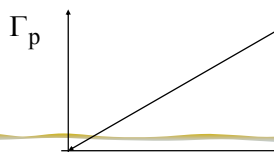
1.4. Cuestiones básicas de su planificación:

e.- COSTES RELACIONADOS CON LOS INVENTARIOS

COSTE DE "POSESIÓN" O "DE MANTENIMIENTO"

Conjunto de gastos relacionados con los costes del espacio, coste de las instalaciones, tenencia del stock, costes ocultos (pérdida o robo mermas u obsolescencia, etc.) y costes de la administración logística, todos ellos necesarios para un correcto almacenamiento.

$$\Gamma_p(\varepsilon) = C_p \left(\frac{\varepsilon}{U.\text{art.} \times U.\text{tpo}} \right) \times \theta (U.\text{tpo}) \times \text{Stock Medio (U.art)}$$



1.4. Cuestiones básicas de su planificación:

e.- COSTES RELACIONADOS CON LOS INVENTARIOS

COSTE DE "ADQUISICIÓN"

Relacionado con la compra (en el caso de pedidos externos) o con la fabricación (pedidos internos) de los lotes solicitados.

Suele considerarse **independiente** del tamaño y del número de lotes

$$\Gamma_a(\varepsilon) = C_a \left(\frac{\varepsilon}{\text{Unidad}} \right) \times D (\text{Unidades})$$



1.4. Cuestiones básicas de su planificación:

e.- COSTES RELACIONADOS CON LOS INVENTARIOS

COSTES DE "RUPTURA"

Costes producidos cuando se necesita un artículo y no se encuentra en existencia.

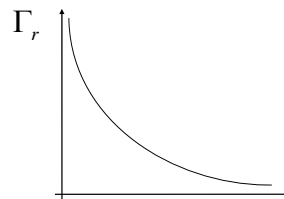
Suministro externo:

- importe de ventas no atendidas
- pérdida de imagen
- costes por aceleración de pedido
- etc.

Suministro interno:

- paradas en los equipos
- horas extraordinarias o subcontratación para recuperar
- etc.

Difícil cálculo (estimación de la demanda perdida).



Modelos de gestión deterministas

Se asume que los valores de las variables que intervienen son constantes y conocidos.

INDICE DE CONTENIDOS

•2.1. Modelo de Cantidad Fija de pedido.

- 2.1.1. Modelo básico
- 2.1.2. Modelo con consumo y producción simultáneos
- 2.1.3. Modelo con descuentos
- 2.1.4. Modelo con rupturas de stocks
- 2.1.5. Modelo con restricciones

•2.2. Modelo de Periodo Fijo



Introducción
 Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

2.1. Modelo de Cantidad Fija de pedido

Economic Order Quantity (EOQ)

2.1.1. MODELO BÁSICO

Desarrollado por F.W. Harris en 1915 y popularizado por el consultor y asesor de empresas Wilson.

HIPÓTESIS DEL MODELO

- u Programación para 1 producto único
- u Tasa de demanda conocida y constante
- u El artículo se produce en lotes o se compra por pedidos
- u Capacidad ilimitada del proveedor
- u Cada lote/pedido se recibe completo de una sola vez
- u Tiempo de suministro conocido y constante
- u Costes constantes durante el horizonte de planificación
- u No hay descuentos
- u No se permite la rotura de stocks

MODELO CON RESTRICCIONES

MODELO CONSUMO Y PRODUCCION SIMULTANEOS

MODELO CON DESCUENTOS

MODELO CON RUPTURA

Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



Introducción
 Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

2.1. Modelo EOQ

2.1.1. MODELO BÁSICO

OBJETIVO

Determinar :

- La cantidad óptima a pedir, es decir, el lote económico de pedido Q^* , que será siempre la misma
- Cuando deben ser emitidos los pedidos P_p

CARACTERÍSTICAS DEL MODELO

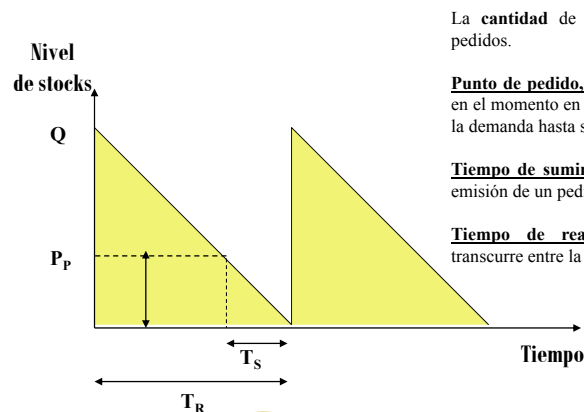
- u El máximo nivel de inventario en almacén coincide con la cantidad pedida.
- u La emisión del pedido se realizará cuando el almacén alcance un determinado nivel de inventario, conocido como P_p .
- u El perfil de la gráfica se asemeja a unos dientes de sierra.

Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



Introducción
 Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

2.1.1. MODELO BÁSICO EOQ, “MODELO DE WILSON”



La cantidad de pedido Q es constante en todos los pedidos.

Punto de pedido, P_p , es la cantidad que hay en almacén en el momento en que se realiza el pedido. Debe satisfacer la demanda hasta su recepción.

Tiempo de suministro, T_s , es el que transcurre entre la emisión de un pedido y su recepción.

Tiempo de reaprovisionamiento, T_R , es el que transcurre entre la recepción de dos pedidos consecutivos.

Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



Introducción
 Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

2.1.1. MODELO BÁSICO EOQ, “MODELO DE WILSON”

$$\begin{array}{l} \text{Coste total} \\ \text{anual} \\ \text{de stocks} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Coste} \\ \text{anual} \\ \text{adquisición} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Coste} \\ \text{anual} \\ \text{emisión} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Coste} \\ \text{anual} \\ \text{posesión} \end{array}$$

$$\Gamma_T = \Gamma_a + \Gamma_e + \Gamma_p$$

$$\Gamma_T = D \cdot C_a + D/Q \cdot C_e + (Q/2) \cdot C_p \cdot \Theta$$

donde:

- D = demanda anual
- C_a = coste de adquisición unitario
- Q = tamaño pedido
- C_e = coste de lanzamiento
- C_p = coste de posesión por unidad

Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



- Introducción
 → Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

2.1.1. MODELO BÁSICO EOQ, "MODELO DE WILSON"

$$\Gamma_T = (D/Q) * C_e + (Q/2) * C_p * \Theta$$

$$\frac{d\Gamma_T}{dQ} = (-D/Q^2) * C_e + C_p * \Theta / 2 = 0$$

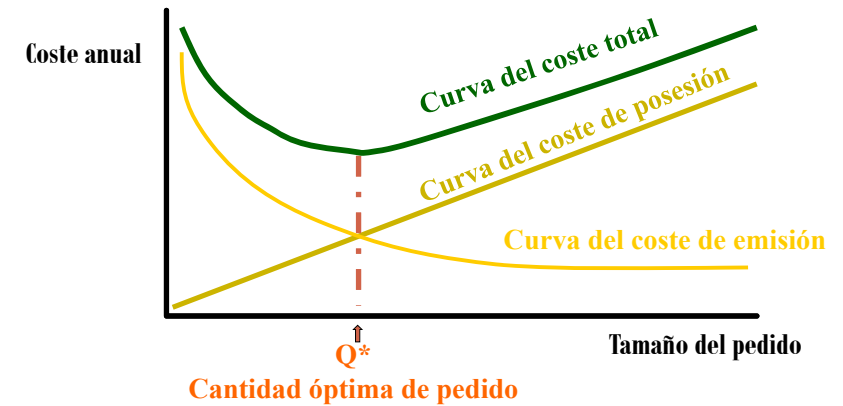
$$Q^* = \sqrt{\frac{2DC_e}{C_p \Theta}}$$

CUÁNTO?



- Introducción
 → Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

2.1.1. MODELO BÁSICO EOQ, "MODELO DE WILSON"



- Introducción
 → Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

2.1.1. MODELO BÁSICO EOQ, "MODELO DE WILSON"

Tiempo de ciclo..... $TR = Q^*/d$

Nº de pedidos (año) $r = D/Q^* = \Theta/TR$

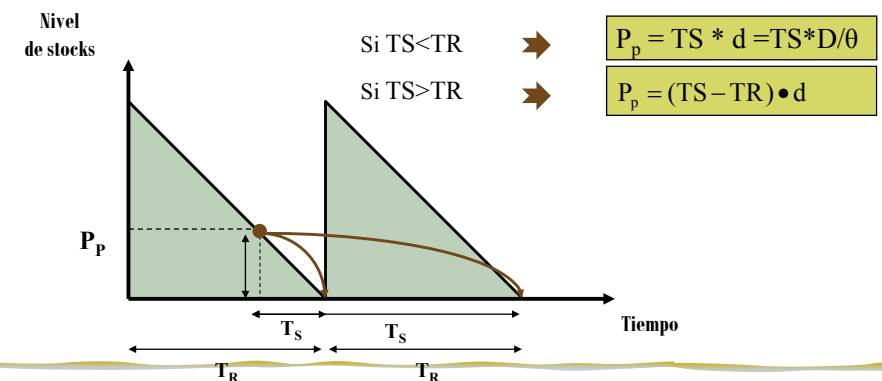
$$\begin{aligned} \text{Costes totales ... } \Gamma_T &= (D/Q^*) C_e + (Q^*/2) C_p \Theta + D C_a \\ &= \sqrt{2 D C_e C_p \Theta} + D C_a \\ &= \Gamma_{TR} + D C_a \end{aligned}$$



- Introducción
 → Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

2.1.1. MODELO BÁSICO EOQ, "MODELO DE WILSON"

¿CUÁNDO hemos de hacer el pedido?





- Introducción
→ Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

2.1.1. MODELO BÁSICO EOQ, “MODELO DE WILSON”

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

$$\frac{\Gamma_{TR}}{\Gamma_{TR}^*} = \frac{1}{2} \left(\frac{Q}{Q^*} + \frac{Q^*}{Q} \right)$$

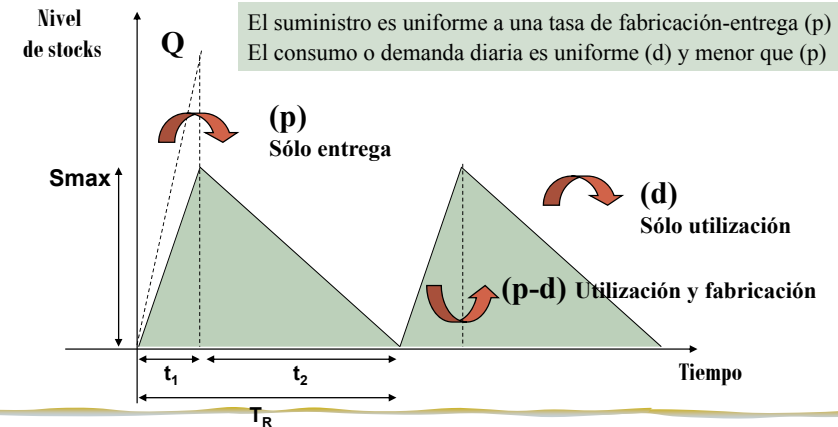
Q
$\frac{\Gamma_{TR}}{\Gamma_{TR}^*}$

1.0Q*
1



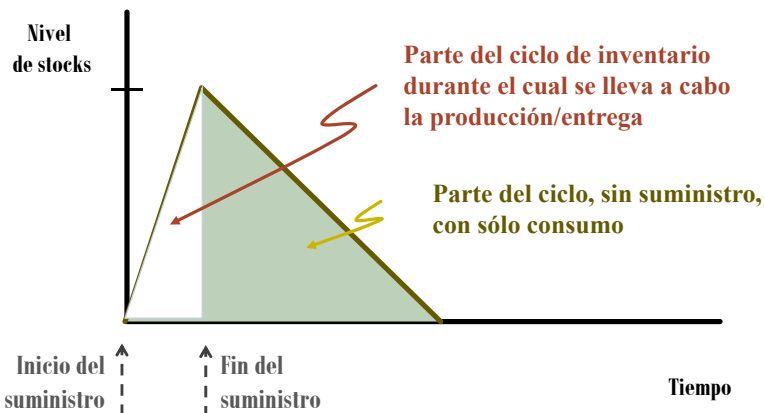
- Introducción
→ Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

2.1.2. MODELO DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN SIMULTÁNEOS



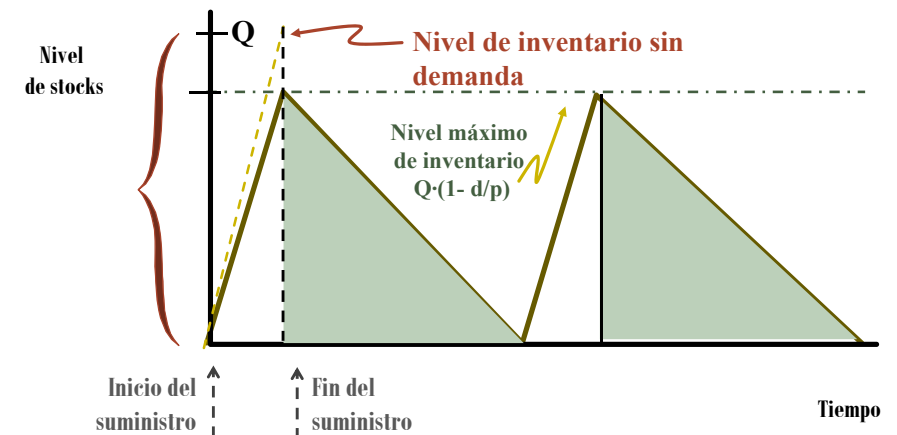
- Introducción
→ Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

2.1.2. MODELO DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN SIMULTÁNEOS



- Introducción
→ Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

2.1.2. MODELO DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN SIMULTÁNEOS





Introducción
 Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

2.1.2. MODELO DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN SIMULTÁNEOS

Cantidad óptima del pedido.....

$$Q^* = \sqrt{\frac{2D C_e p}{C_p \theta (p - d)}}$$

CUANTO?

Nivel de inventario máximo

$$Q^* \left(1 - \frac{d}{p} \right)$$

D = Demanda anual
 C_e = Coste de emisión
 C_p = Coste de posesion
 d = Demanda diaria
 p = Producción diaria

Coste de emisión

$$\frac{D}{Q} * C_e$$

Coste de posesión

$$1/2 * C_p * \theta * Q \left(1 - \frac{d}{p} \right)$$



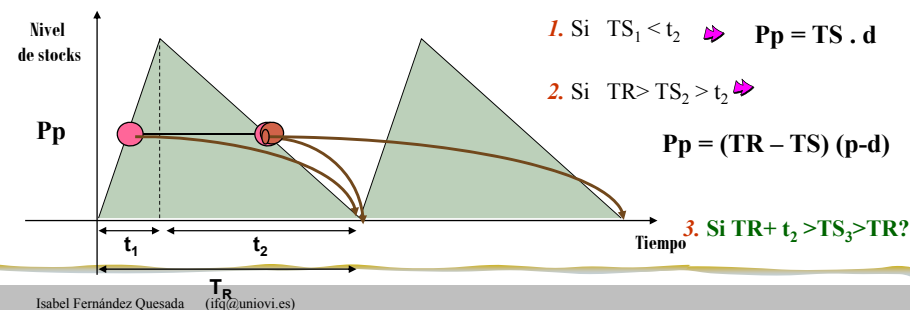
Introducción
 Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

2.1.2. MODELO DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN SIMULTÁNEOS

¿CUÁNDO se ha de hacer el pedido?

En este modelo en cada periodo de reaprovisionamiento TR (siempre que $TR > TS$) se alcanza dos veces el valor Pp :

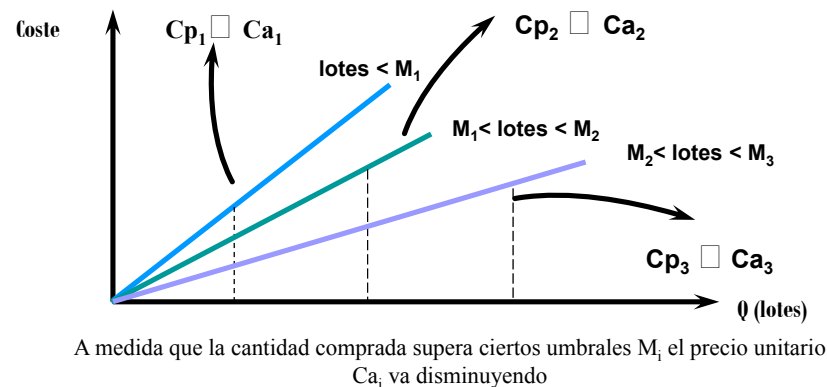
- Una durante el tiempo de fabricación o entrega: t_1
- Otra en el de disminución del inventario: t_2



Introducción
 Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

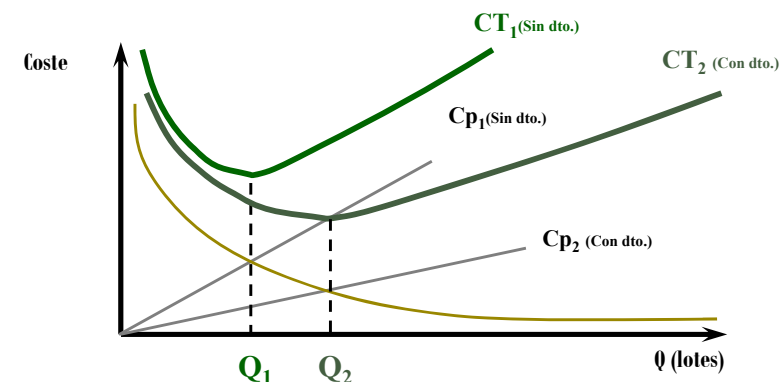
2.1.3. MODELO CON DESCUENTOS

CASO 1: Costes de posesion proporcionales al coste de adquisicion



Introducción
 Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

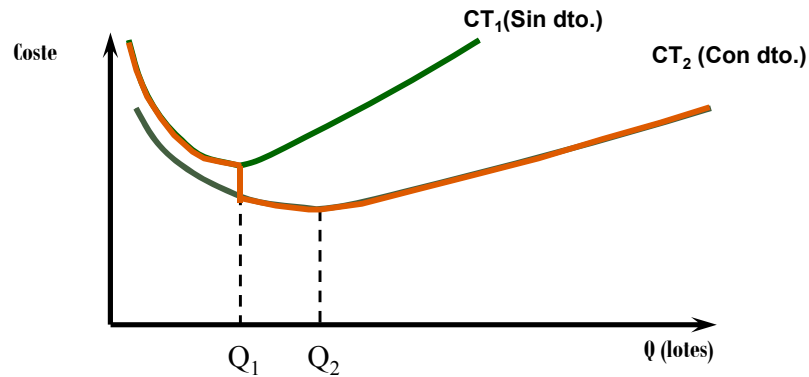
2.1.3. MODELO CON DESCUENTOS





- Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

2.1.3. MODELO CON DESCUENTOS

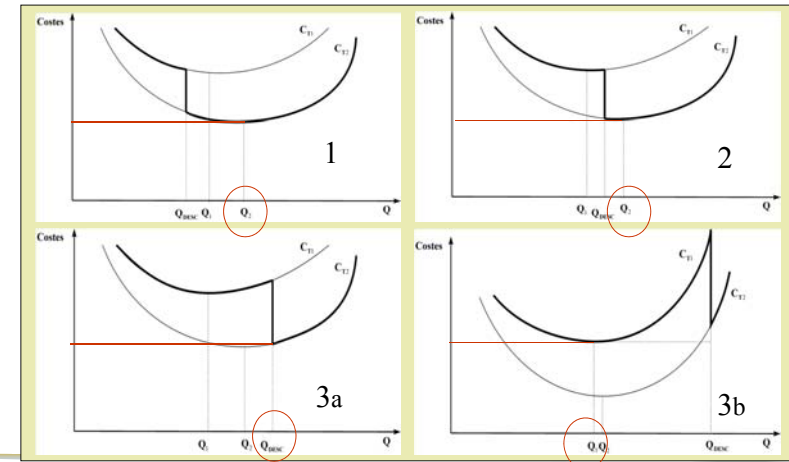


Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



- Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

2.1.3. MODELO CON DESCUENTOS



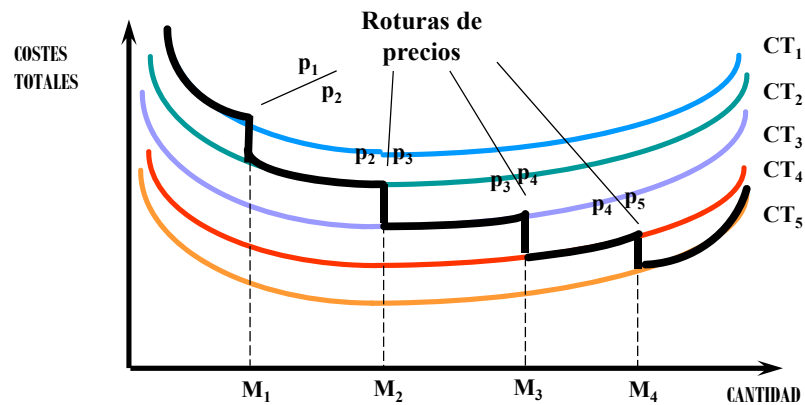
Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



- Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

2.1.3. MODELO CON DESCUENTOS

CASO 2: Costes de posesion independientes del coste de adquisicion

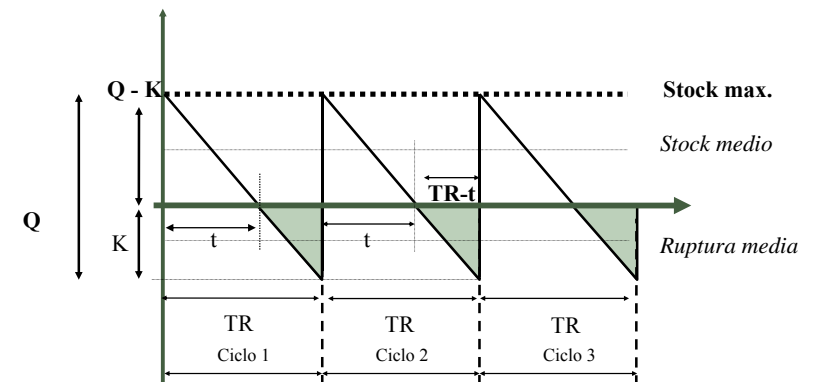


Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



- Introducción
Modelos deterministas
Modelos Cantidad Fija
Modelos Periodo Fijo
Modelos aleatorios

2.1.4. MODELO CON RUPTURA

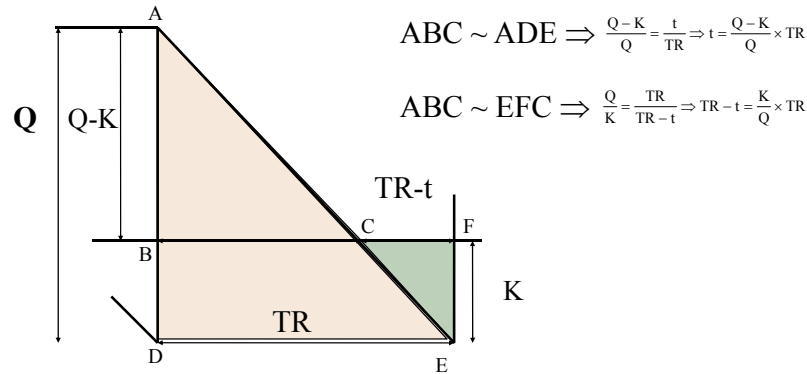


Isabel Fernández Quesada (ifq@uniovi.es)



2.1.4. MODELO CON RUPTURA

Introducción
 Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios



2.1.4. MODELO CON RUPTURA

Introducción
 Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

Cantidad óptima de pedido

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DC_e}{C_p\theta}} * \sqrt{\frac{C_r + C_p}{C_r}}$$

$$K^* = \frac{Q^*C_p}{C_r + C_p} \quad \text{Ruptura óptima}$$

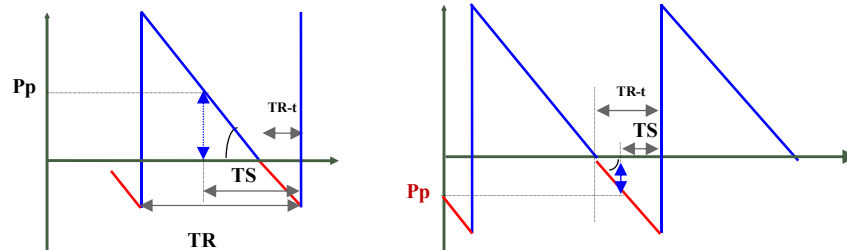


2.1.4. MODELO CON RUPTURA

Introducción
 Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

$TR > TS > (TR-t)$

$TS < (TR-t)$



2.1.5. MODELO CON RESTRICCIONES

Introducción
 Modelos deterministas
 Modelos Cantidad Fija
 Modelos Periodo Fijo
 Modelos aleatorios

Gestión conjunta de varios ítems

- Posibles limitaciones por:
 - disponibilidad de capital
 - capacidad de almacenamiento
 - tiempo de utilización de las máquinas
 - etc.
- 2 escenarios
 - Los ítems no compiten en la utilización del recurso limitado (**restricción inactiva**).
 - La **restricción es activa**.



2.1.5. MODELO CON RESTRICCIONES

RESTRICCIÓN:

Tamaño del lote del artículo i

$$\sum_{i=1}^n c_i Q_i = c_1 Q_1 + c_2 Q_2 + \dots + c_n Q_n \leq K$$

Factor que relaciona el tamaño del lote con el recurso

Cantidad máxima del recurso limitador

$$\text{Min } \Gamma_T = \text{Min} \sum_{i=1}^n \left[c_{e_i} \frac{D_i}{Q_i} + c_{p_i} \theta \frac{Q_i}{2} + c_{a_i} D_i \right] = 0 \Rightarrow Q_i^* = \sqrt{\frac{2c_{e_i} D_i}{c_{p_i} \theta}}$$



2.1.5. MODELO CON RESTRICCIONES

Verificación de la restricción:

- $c_1 Q_1^* + c_2 Q_2^* + \dots + c_n Q_n^* \leq K \Rightarrow Q_i^* \text{ son óptimos}$
- $c_1 Q_1^* + c_2 Q_2^* + \dots + c_n Q_n^* > K \Rightarrow$

$$\text{Min } Z(Q_i, \lambda) = \text{Min} \left[\Gamma_T + \lambda \left(K - \sum_{i=1}^n c_i Q_i \right) \right] = 0$$

$$Q_i^* = \sqrt{\frac{2c_{e_i} D_i}{c_{p_i} \theta - 2\lambda c_i}}$$



2.2. MODELO DE PERIODO FIJO

Economic Order Interval (EOI)

CARACTERÍSTICAS

- Consiste en la revisión del inventario en almacén cada cierto tiempo fijo T.
- La cantidad a pedir será variable y dependerá del nivel de inventario existente en el momento de realizar la revisión.
- Se pedirá aquella cantidad que permita alcanzar un nivel máximo de stock previamente determinado.



2.2. MODELO DE PERIODO FIJO

2.2.1. MODELO BÁSICO

Mismas hipótesis de partida que el modelo básico EOQ

OBJETIVO

hallar el **PERIODO ÓPTIMO** entre el lanzamiento de dos pedidos T* que *minimice el coste total*

$$\text{Min } \Gamma_T = \text{Min } C_e \frac{\theta}{T} + C_p \frac{T^* D}{2}$$

CUANDO?

$$T^* = \sqrt{\frac{2C_e \theta}{C_p D}}$$

Derivando respecto a T e igualando a 0:



2.2. MODELO DE PERIODO FIJO

$$N \text{ pedidos} \Rightarrow r = \frac{\theta}{T}$$

Tamaño del pedido en el momento $i \Rightarrow$

$$\begin{aligned} Q_i &= NMS - NI_i = \left(\frac{D}{\theta}\right)(TS + T) - NI_i \\ &= TS \frac{D}{\theta} + T \frac{D}{\theta} - NI_i = T \frac{D}{\theta} = \sqrt{\frac{2c_e D}{c_p \theta}} \end{aligned}$$