

Gestión de stocks.

Caso práctico

En Supermercados **El Vergel** siguen reduciendo costes, buscan mejorar los resultados anuales. Ahora están estudiando las cantidades que se almacenan y distribuyen a cada supermercado y centro comercial.



Deben ajustar las entregas para evitar:

- ✓ Mercancías que se deben retirar por caducidad.
- ✓ Pedidos y ventas sin atender.
- ✓ Entregas urgentes para determinados centros que se quedan sin stock.

Además, estudian las cantidades almacenadas y el coste unitario de la mercancía. Intentan que los proveedores suministren en cantidades menores, con mayor frecuencia.

Miguel debe reunirse con los responsables de repartos, compras y almacén para realizar los cálculos de:

- ✓ Cantidades que deben entrar.
- ✓ Fechas en las que deben incorporarse al almacén.
- ✓ Cantidades que deben salir para el reparto.
- ✓ Fechas en las que deben salir.
- ✓ Stock que garantice el servicio de manera aceptable, sin tener exceso de mercancía.



Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

[Aviso Legal](#)

1.- Concepto y objetivo.

Caso práctico

Algunos grandes compradores de Supermercados **El Vergel** se han quejado de falta de existencias en determinadas ocasiones. En la empresa se están analizando estas situaciones de rotura de stocks:

- ✓ Identificando los centros de compra en los que se produce la situación.
- ✓ Analizando las fechas en las que se produce.
- ✓ Estudiando las mercancías en las que ocurre.



Miguel analiza esta situación con los responsables de almacén.

Seguro que te suena la expresión gestión de stocks. Es el conjunto de actividades de organización, planificación y control del conjunto de stocks perteneciente a una empresa. Fundamentalmente, se trata de disponer de la cantidad necesaria, en el momento y lugar que se necesite con el mínimo coste.



Esto supone, entre otras acciones:

- ✓ Determinar las cantidades más convenientes de cada uno de los artículos.
- ✓ Determinar los momentos y cantidades de reposición.
- ✓ Controlar los movimientos de entrada y salida de los stocks.
- ✓ Controlar el inventario.
- ✓ Controlar las tareas a realizar.

La situación ideal sería la ausencia de stock y de almacenes, de manera que nuestros proveedores nos suministraran mercancía inmediatamente cuando fuera necesario, pero esto es imposible para cualquier empresa, por lo que se debe establecer un equilibrio entre la calidad de servicio al cliente y los costes que se derivan de la posesión de los stocks.

Calidad de servicio al cliente.

La posesión de stocks cumple la función de servicio al cliente con las siguientes acciones:

- ✓ **Acerca** el producto al cliente. Los almacenes de delegaciones o distribuidores facilitan la conexión entre las fábricas y los clientes.
- ✓ **Ajustan** las diferencias de la demanda real con las previsiones de ventas y con la capacidad productiva. En muchos casos no es posible ajustar la producción a la demanda real, por lo que se debe almacenar la mercancía.
- ✓ **Evitan** roturas de stock. Es preciso garantizar el servicio cuando determinadas eventualidades (fallo en nuestros proveedores, transportistas o problemas con el proceso de fabricación) impidan disponer de los productos previstos.

Costes de posesión.

Ya has visto los costes que supone el stock de almacén, no solo en el valor del producto y los costes de almacenaje, manutención, preparación de pedidos, etc., sino también los costes financieros de toda esa inversión. Es preciso ajustar las cantidades para reducir esos costes sin comprometer el servicio al cliente.

Reflexiona

¿Qué concepto es prioritario, la calidad del servicio al cliente y los costes de almacenamiento?

Mostrar retroalimentación

Ambos. Es preciso conseguir el equilibrio entre los costes de almacenamiento y los costes que suponen la pérdida de clientes por falta de stocks.

2.- Clases de stock de gestión. Conceptos básicos.

Caso práctico

El incremento de las temperaturas ha provocado que el consumo de helados y refrescos haya aumentado. Esta situación no está prevista y se ha producido alguna situación de desabastecimiento para algunos negocios de hostelería. **Miguel** debe estudiar de qué productos se trata.



Además de los conceptos e índices de cálculo que veremos a continuación, podemos definir algunos conceptos básicos en relación con los tipos de stocks.

Según su ubicación.

- ✓ Stock en tránsito o en **producción**.
- ✓ Stock en **almacén**.

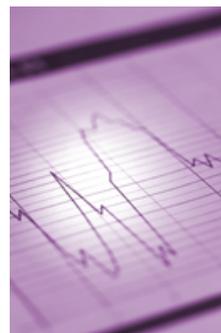
Es preciso contar con ambos conceptos para saber cuál será el stock disponible. De esta manera podemos atender a los pedidos de clientes no sólo con la mercancía almacenada, sino también con la que está previsto que entre. Para ello debemos saber con exactitud:

- ✓ Cantidades de stock en **tránsito o en producción**.
- ✓ Fecha prevista de **entrada en almacén**.
- ✓ Fecha comprometida para **la entrega a nuestros clientes**.

Según su grado de finalización.

- ✓ **Materias primas.**
- ✓ **Productos semiterminados.**
- ✓ **Productos terminados.**
- ✓ Otros:
 - ◆ **Envases y embalajes.**
 - ◆ **Repuestos.**
 - ◆ **Componentes.**

Ya hemos hablado de ellos. Todos ellos son elementos almacenables y deben considerarse no sólo en la gestión del almacén (espacios, medios usados) sino también en la **gestión de stocks**, muy especialmente en las materias primas, productos semiterminados y productos terminados. Cuando las materias primas y componentes entran en almacén, podemos mantenerlas en stock o incorporarlas inmediatamente al proceso productivo. Si las **incorporamos al proceso productivo**, normalmente de productos diversos, aumentamos el nivel de existencias de productos terminados y garantizamos el servicio al cliente, pero incrementamos también el coste de la mercancía almacenada. En cambio, **con tiempos cortos de fabricación** de productos es más interesante **mantener en almacén las materias primas y productos semielaborados**, porque el coste de la mercancía almacenada y el financiero



serán menores.

Por ejemplo, una materia prima o componente concreto, puede dedicarse a fabricar los productos A y B en sus modelos 1 y 2, por lo que es más rentable mantener el mayor tiempo posible esa materia prima en stock, que dedicarse a fabricar los modelos 1 y 2 de los productos A y B en unas cantidades que pueden no ser adecuadas, sobrando unas y con falta de stock en otras. De esta manera se compromete menos dinero en el stock sin dejar de garantizar el servicio al cliente cuando haya pedidos. Para ello es necesario tiempos de fabricación muy cortos.

Autoevaluación

Señala la respuesta correcta. ¿Qué opción es preferible para el almacenamiento?

Almacenar productos terminados en la capacidad máxima que permita el almacén, para garantizar la atención al cliente.

Almacenar la mínima cantidad posible de productos terminados y materias primas.

En ciclos de fabricación cortos, almacenar más materias primas y disponer de procesos productivos rápidos y flexibles.

No almacenar materias primas ni productos terminados, con tiempos de aprovisionamiento y fabricación muy rápidos.

Esto supone incrementar de forma excesiva los costes de almacenamiento.

Aunque reducen costes, normalmente no garantizan la atención al cliente.

Correcto, esta opción permite reducir costes y garantiza de forma razonable la atención al cliente.

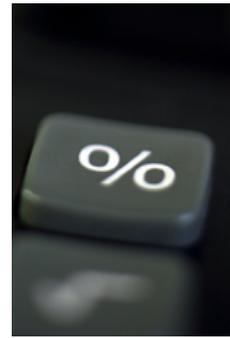
Aunque es ideal, no suele ser posible en la práctica.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

2.1.- Stock según la función logística.

Como podrás suponer, las necesidades de almacenamiento de mercancía varían de unos tipos de empresa a otros. En el sector del automóvil se trabaja casi bajo pedido, de manera que si vas a comprar un coche no te lo entregan de manera inmediata y debes esperar a que finalice su fabricación y transporte. Como es lógico, en el sector de alimentación esto es imposible y disponemos de los artículos de manera inmediata en las cantidades y calidades requeridas.



Por ello, debemos tener en cuenta algunos conceptos en relación con los stocks desde este punto de vista.

Stock de maniobra. Es el stock que la empresa necesita para realizar las operaciones comerciales habituales. Dependerá del ritmo de las ventas (a mayor cifra de ventas, más stock de maniobra) y del ritmo y plazos de suministro de proveedores o de fabricación (mayores plazos de entrega o producción aumentan el nivel de existencias).

Stock especulativo. Si se prevé que la demanda de un determinado bien va a incrementarse en una gran cuantía, se acumula stock cuando aún no hay tal demanda y, por tanto, es menos costoso. Aunque supone un incremento en los costes de mercancía almacenada, se compensa por el menor precio de compra.

Stock cíclico o estacional. Su objetivo es hacer frente a aquellas ventas esperadas que se producen en una determinada estación o temporada. Sería el caso del turrón o los helados. En este caso, es preferible fabricar de manera regular durante todo el año y almacenar los productos para periodos concretos que tener una alta capacidad de producción (máquinas, operarios) sólo para ese periodo.

Stock de seguridad. Es el previsto para demandas inesperadas de clientes o retrasos en las entregas de los proveedores. Ayuda a evitar las roturas de stock. Lo vemos con más detalle en el siguiente apartado.

Stock medio. Está basado en el stock de maniobra y el de seguridad. Determina el promedio de mercancía almacenada de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$StockMedio = StockSeguridad + (StockManiobra/2)$$

Dado que el stock de maniobra es un valor que va cambiando a lo largo del año, es preciso hacer al menos un cálculo mensual del stock medio.

Stock mínimo o punto de pedido. Es la cantidad relativa al consumo durante el plazo medio de reaprovisionamiento. Cuando se alcanza ese volumen de stock, es preciso realizar el pedido para no quedarse sin mercancía antes de que llegue el pedido.

Tiempo de reposición. Es el plazo transcurrido desde que se hace el pedido a proveedor hasta que llega a los almacenes. Es preciso contar con este plazo para estimar las necesidades y tiempos de pedido, para abastecer a producción y a los clientes.

Autoevaluación

Una empresa de elaboración de sidra achampanada planifica el almacenamiento del 80 % de su producción para el periodo navideño. ¿A qué tipo de stock corresponde?

Especulativo.

De maniobra.

Estacional.

De seguridad.

No está planteado para incrementos del consumo, sino para ventas previstas.

Esto correspondería al 20 % restante.

Correcto, se trata de almacenamiento para ventas esperadas en un periodo concreto.

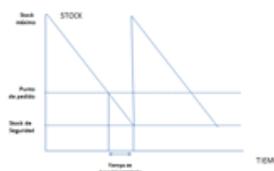
No, porque no está planteado para incrementos demandas imprevistas.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

2.2.- Sección Rotura de stocks y stock de seguridad.

Tanto en la vida diaria como en la gestión de almacenes, hay muchas situaciones en las que tienes que prever la posibilidad de quedarte sin algún recurso muy necesario y contar con alguna cantidad extra para evitar imprevistos. Lo vemos a continuación.



Rotura de stocks

Se dice que se produce una rotura de stocks cuando las existencias de un determinado producto del almacén no son suficientes para cubrir las necesidades de consumo ordinario. Se pueden dar dos variantes:

- ✓ Que cumpliéndose el nivel mínimo, éste resulte ya insuficiente,
- ✓ Que no se hayan cumplido los niveles mínimos y el nivel de existencias esté por debajo.

En el primer caso, el stock mínimo ha quedado desfasado y, por tanto, se estudia la nueva situación de la empresa y sus actuales necesidades, con el fin de determinar un nuevo nivel de stock mínimo. En el segundo caso, aprovisionamiento lleva a cabo las gestiones necesarias para determinar por qué no se han respetado los mínimos fijados.

La fórmula que nos da el índice de rotura de stocks es:

$$ROTURA = (PEDIDOS\ NO\ SATISFECHOS / PEDIDOS\ TOTALES) \times 100$$

Stock de Seguridad.

Al ser el tiempo de reposición conocido, la reposición se pide con antelación, llegando el pedido en el momento en que el stock se acaba. Si se dispusiera de un sistema de reposición totalmente fiable (que cumpliera plazos y cantidades con una seguridad del 100 %) y con un tiempo de respuesta instantáneo, no haría falta stock de seguridad. Como esta situación no se da en la práctica, es conveniente disponer de un stock de seguridad que cubra posibles eventualidades para evitar las **roturas de stock**. Por ejemplo, en el caso de que durante la espera del pedido hubiese un mayor consumo, las existencias se agotarían antes de la llegada del mismo, quedando una parte de la demanda insatisfecha. Un retraso de un proveedor o transportista puede provocar una situación similar. Por otra parte, un stock de seguridad que cubriera cualquier situación, por excepcional que fuera, debería tener un tamaño infinito, como esto es insostenible debe de valorarse el coste del stock de seguridad frente al de la Calidad de Servicio, debiéndose llegar a un compromiso entre ambos, un equilibrio entre el coste que supone mantener el stock de seguridad y el coste que supone la ruptura de stock por carecer de existencias. Asociado a este concepto está el de **punto de pedido**, que es el nivel de stocks en el que debemos efectuar el pedido, para que llegue a tiempo antes de que se produzca una rotura de stocks.

Para saber más

En la siguiente presentación se muestran gráficas con las diferentes situaciones relacionadas con el stock de seguridad.

[Resumen textual alternativo](#)

Ejercicio resuelto

Las existencias máximas de un almacén son 4.000 unidades que se consumen en 20 días. Si el proveedor tarda 4 días en suministrar un pedido, ¿cuál será el punto de pedido si tenemos un stock de seguridad de 100 unidades?

Mostrar retroalimentación

Si se consumen 4.000 unidades en 20 días, cada día se consume un promedio de 200 unidades. Cuando sólo haya 800 unidades haríamos el pedido, de forma que a los cuatro días, con un consumo diario de 200 unidades, no quedaría nada, pero llegaría la mercancía solicitada. Pero como tenemos un stock de seguridad de 100 unidades para imprevistos, debemos hacer el pedido cuando haya 900 unidades.

2.3.- Cálculo del stock de seguridad y el punto de pedido.

Sin que sea necesario que desarrolles la base estadística empleada para su cálculo, definimos la siguiente fórmula para el stock de seguridad:

$$SS = Z \times S_D \times \sqrt{PE}$$



Siendo:

Z \equiv valor en las tablas que nos da un riesgo de rotura determinado.

S_D = desviación típica.

PE = plazo de entrega.

El valor de Z se busca en tablas estadísticas de distribución normal o usando una hoja de cálculo. Variará dependiendo del nivel de servicio que se quiere proporcionar.

Vamos a verlo con un ejemplo. La demanda diaria media es de 1.000 unidades y se cursan pedidos de tamaño 36.000 unidades. La desviación típica de la demanda es de 50 unidades y el plazo de entrega constante es de 12 días. Si la demanda fuera uniforme:

Consumo diario $d = 1.000$ unidades al día.

$$\text{Consumo anual } N = 1.000 \times 360 = 360.000 \text{ unidades/año.}$$

Lote de cada pedido = 36.000 unidades.

$$\text{Número de pedidos } r = 360.000 / 36.000 = 10 \text{ pedidos.}$$

El tiempo entre pedidos será: $T = 360 / 10 = 36$.

Como el plazo de entrega es de 12 días, el pedido debe cursarse el día 24, para que llegue el día 36, momento en el que nos quedamos a cero. El día 24 habrá:

$$1.000 \times (36 - 24) = (1.000) \times (12) = 12.000 \text{ unidades.}$$

La demanda no es estable, es variable con un valor medio de 1.000 unidades al día y una desviación típica de 50. Esto quiere decir que un día pedirán 950 y otro 1.050 unidades, por ejemplo. Esto puede hacer que, en los 12 días que tarda en llegar el pedido puede haber una demanda superior a la prevista, con lo que se produciría una rotura de stocks. Para ello es necesario un stock de seguridad.

El **stock de seguridad** variará según el nivel de servicio que deseemos proporcionar. Si queremos garantizar un mayor nivel (menos riesgo de rotura de stocks) debemos mantener un stock mayor.

Si queremos garantizar un nivel de servicio del 85 %, buscamos el valor en la tabla más aproximado, en este caso 0,8508.

Para un nivel de servicio del 80 %, Z será igual a 0,84 unidades. El stock de seguridad será:

$$SS = 0,84 \times 50 \times \sqrt{12} = 145,5$$

Y el punto de pedido: $PP = (d \times PE) + SS$

En este caso sería:

$PP = (1.000 \times 12) + 145,5 = 12.145,5 \text{ unidades}$, que redondeando supone 12.146 unidades.

Debes conocer

El proceso de cálculo de stock de seguridad tiene un componente estadístico que hay que tener en cuenta y conocer, aunque, con el uso de la hoja de cálculo, puedes realizar las operaciones mucho más rápidamente. En este caso usamos la aplicación gratuita OpenOffice.

[Cálculo del stock de seguridad](#). (0.01 MB) [Resumen textual alternativo](#).

2.4.- Rotación de stocks.

¿Qué crees que es la **rotación de stocks**? el ritmo al que se mueven los inventarios en un período determinado de tiempo, normalmente un año. Un índice de rotación bajo implica que un material tiene poco movimiento en el almacén, Por el contrario, los materiales que se mueven mucho reflejan un alto índice de rotación. El departamento de almacén confecciona, anualmente, informes de rotación de materiales, que remite a los demás departamentos de aprovisionamiento. Estos informes proporcionan información importante, que se tomará en cuenta para resumir la situación de ese año y para planificar la del año siguiente.



Existen dos tipos de índices de rotación de stocks:

- ✓ **Rotación física:** se calcula en unidades físicas de movimiento.
- ✓ **Rotación económica:** se calcula en unidades monetarias.

La fórmula para el cálculo general es la siguiente:

$$\text{Rotación} = \frac{SA}{VMA}$$

Siendo: SA = Salidas Anuales. VMA= Valor medio anual.

El valor medio anual se determina:

$$VMA = \frac{\sum Em}{12}$$

Es decir, la suma de las existencias de cada mes dividido entre 12.

Ejercicio resuelto

La rotación de stocks se puede determinar en unidades físicas (rotación física) o en su valor monetario (rotación económica). En este ejemplo calculamos la rotación física.

En un almacén se manejan 4 clases de tornillos: A, B, C, D. La información obtenida del año pasado ha sido:

Tabla anual de movimiento de cuatro artículos

Modelo	Salidas del año en unidades	Suma existencias de los 12 meses
A.	210.000	960.000
B.	320.000	810.000
C.	250.000	850.000
D.	110.000	860.000

¿Cuál será la rotación para cada uno de estos artículos?

Mostrar retroalimentación

Aplicando las dos fórmulas vistas anteriormente obtenemos estos índices de

rotación, las existencias medias son el resultado de dividir la suma de existencias entre 12, para cada producto. La rotación es el resultado de dividir las salidas del año entre las existencias físicas.

Tabla anual de movimiento de cuatro artículos con su rotación física

Modelo	Salidas del año en unidades	Suma existencias de los 12 meses	Existencias medias	Rotación física
A.	210.000	960.000	80.000	2,625
B.	320.000	810.000	67.500	4,741
C.	250.000	850.000	70.833	3,529
D.	110.000	860.000	71.667	1,535

2.5.- Periodo de cobertura.

La **cobertura** o el **periodo de cobertura** es el número de días que con el stock promedio, la empresa puede atender a la demanda prevista. Es algo parecido al número de días que puedes pasar sin "hacer la compra". Es decir, es el número de días que la empresa puede atender a los pedidos sin que haya rotura de stocks. Es importante para fijar los periodos de compra y entrada de artículos.



Una fórmula de cálculo es:

$$COBERTURA = 360 \text{ DÍAS} / \text{ÍNDICE DE ROTACIÓN}.$$

Otra fórmula de cálculo es: $COBERTURA = \text{STOCK MEDIO} / \text{VENTA DIARIA}$

Es una forma diferente de ver el **índice de rotación**. Por otro lado, establecer un índice de cobertura basado en promedios anuales es arriesgado, por lo que es preferible establecer un periodo de cobertura con las existencias de un momento dado y la previsión de ventas.

Ejercicio resuelto

Partiendo del supuesto anterior, con los siguientes datos:

Tabla anual de movimiento de cuatro artículos con su rotación física

Modelo	Salidas del año en unidades	Suma existencias de los 12 meses	Existencias medias	Rotación física
A.	210.000	960.000	80.000	2,625
B.	320.000	810.000	67.500	4,741
C.	250.000	850.000	70.833	3,529
D.	110.000	860.000	71.667	1,535

¿Cuál será el índice de cobertura?

Mostrar retroalimentación

Las existencias medias son el resultado de dividir la suma de existencias entre 12, para cada producto. La rotación es el resultado de dividir las salidas del año entre las existencias físicas. Cuando tenemos la rotación se puede dividir 365 entre ésta para obtener el índice de cobertura.

Tabla anual de movimiento de cuatro artículos con su rotación física e índice

Modelo	Salidas del año en	Suma existencias de los 12	Existencias medias	Rotación física	Índice de cobertura
--------	--------------------	----------------------------	--------------------	-----------------	---------------------

	unidades	meses			
A.	210.000	960.000	80.000	2,625	137,1428571
B.	320.000	810.000	67.500	4,741	75,9333474
C.	250.000	850.000	70.833	3,529	102,0119014
D.	110.000	860.000	71.667	1,535	234,5276873

Con la segunda fórmula (existencias medias entre salidas diarias) el resultado es casi idéntico:

Tabla anual de movimiento de cuatro artículos con su rotación física e índice con segunda fórmula

Modelo	Salidas del año en unidades	Suma existencias de los 12 meses	Existencias medias	Rotación física	Salidas diarias	Índice de cobertura
A.	210.000	960.000	80.000	2,625	583,333333	137,1428571
B.	320.000	810.000	67.500	4,741	888,888889	75,9333474
C.	250.000	850.000	70.833	3,529	694,444444	102,0119014
D.	110.000	860.000	71.667	1,535	305,555556	234,5276873

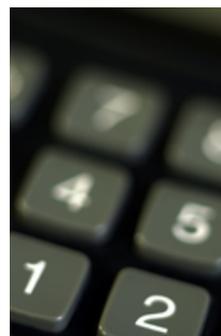
3.- Factores a tener en cuenta en la gestión de stocks.

Caso práctico

En el almacén, **Miguel** recibe el encargo de estudiar la rotación de productos lácteos de gran consumo, los precios totales y la posibilidad de ajustarlos, cambiando la frecuencia y cantidad de entrada y salida. Deben reducir los costes totales sin que las tiendas queden desabastecidas.



Si quieres que tus clientes tengan siempre garantizada la mercancía que necesiten, la primera idea puede ser aumentar la cantidad almacenada, pero la cantidad de stocks que es necesario mantener en el almacén, stock mínimo y máximo, el de seguridad, etc., implica unos costes. Es importante determinar claramente estos **costes** e intentar ajustarlos sin comprometer el servicio al cliente:



1. **Precio o coste de adquisición.** Es la suma del precio de compra más aquellos gastos derivados de la función de aprovisionamiento, como pueden ser los transportes, si los paga el comprador, los seguros, los gastos de recepción, inspección y almacenamiento y los del manejo físico del material. Cuando los productos son fabricados por la propia empresa, la valoración de los mismos es más complicada, pues su coste total será la suma de todos los costes directos y los indirectos de fabricación.
2. **Coste de posesión o de almacenamiento.** Ya lo has visto anteriormente: implica costes como pueden ser los de almacenamiento, manutención, preparación de pedidos y costes ocultos, además de los administrativos.
3. **Coste de renovación.** Cada pedido que formula la empresa, lleva aparejados un conjunto de costes, entre los que se encuentran los de preparación del pedido (no debemos confundirlo con preparación de pedidos o picking), otros de carácter administrativo, carga y descarga de los agentes, viajes de los agentes comerciales para realizar negociaciones con los proveedores, etc.
4. **Coste de rotura del stock.** Este coste se va a producir cuando no hay existencias en almacén suficientes, para hacer frente a las necesidades del proceso productivo.
5. **Costes de oportunidad.** Se puede tomar como coste de oportunidad, el coste medio de los recursos financieros totales ajenos, que se emplean en las mercancías almacenadas y que se podrían destinar a otras inversiones, o el interés pagado en préstamos destinados a esas mercancías almacenadas.

Algunos modelos de gestión de stocks tienen en cuenta estos costes para fijar las cantidades a comprar.

Autoevaluación

Relaciona cada concepto con el tipo de coste que al que está asociado.

Ejercicio de relacionar

Concepto	Relación	Tipo de coste
Pagamos 400 € a la empresa de mantenimiento de las carretillas.	<input type="radio"/>	1. Precio de adquisición.
Un comercial consigue un pedido para nuestra empresa. Los gastos del comercial ascienden a 220 €.	<input type="radio"/>	2. Coste de posesión.
Pagamos 150 € a la empresa de transportes que nos trae un pedido.	<input type="radio"/>	3. Coste de renovación.
Nos quedamos sin stock para atender un pedido. Debemos comprarlo a la competencia a un precio mayor.	<input type="radio"/>	4. Coste de rotura de stocks.
Renovamos maquinaria de almacén con pago aplazado a un interés del 5,5 %.	<input type="radio"/>	5. Coste de oportunidad.

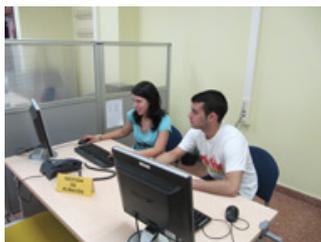
Enviar

Esto es sólo una pequeña parte, la lista de facturas suele ser mayor.

4.- Sistemas de reposición.

Caso práctico

En el análisis del suministro a las tiendas, algunos productos precisan la entrega de palets completos cada dos días y otras sólo precisan una caja a la semana. **Miguel** observa que, en el primer caso, es preciso disponer de un palet para asegurar que siempre disponen de stock suficiente. En el segundo, cuando se agota una caja se envía otra.



Los sistemas de reposición te ayudan a fijar los tiempos y cantidades en los que se realizan los pedidos.

Lo primero que se constata al iniciar el estudio de los modos de reposición, es su diversidad. La elección del adecuado, depende de varios **factores**:

- ✓ Las **relaciones** con los **proveedores** (pedidos pasados directamente o a un representante).
- ✓ Los **hábitos** de la **empresa**.
- ✓ La **naturaleza** de la **actividad**.
- ✓ Los **productos** en sí mismos.
- ✓ La **calidad** del **seguimiento** de los productos.



Sistemas de reposición simple.

Las decisiones tomadas no son función de ningún sistema de previsión.

- ✓ **Regla «uno por uno»:**
Cuando sale una unidad de producto, provoca la necesidad de pedir otra para reponerla. Como ejemplo típico están las farmacias y algunas piezas de recambio. En general se dispone de un gran número de referencias almacenadas en un espacio muy reducido, lo que implica que el stock sea de una o dos unidades por referencia. Si este sistema de reposición es eficaz, crear un stock mayor es innecesario.
- ✓ **Sistema de «la doble cesta»:**
Es muy empleado en la producción de mercancías entregadas en cestas o contenedores. El método consiste en pedir un nuevo cesto o contenedor cuando uno de los dos existentes se ha agotado. Este sistema supone que el **consumo del producto es estable** y que el contenido de una cesta permite reaprovisionar el artículo sin riesgo de ruptura. Lo ideal sería que el contenido de una cesta durase el tiempo de reposición, más un stock de seguridad.
- ✓ **Sistema de la reposición del nivel:**
Periódicamente se reaprovisiona la cantidad necesaria para reponer el stock a un valor constante. Esta técnica, denominada también "dotación", se puede observar en la gestión de un almacén central que suministra a almacenes periféricos, para mantener el nivel de stock

deseado. Cada almacén periférico posee una «dotación» en stock, y el almacén central debe realizar una gestión de stocks más sofisticada basada en previsiones. Las ventajas de esta solución suelen ser:

- **Economía** de medios de gestión en los almacenes periféricos.
- **Centralización** de la gestión más elaborada de los stocks.
- **Posibilidad** de "auxilio" entre almacenes periféricos.

No obstante, se hace difícil calcular la dotación de cada periférico, exigiendo un estudio provisional para ello y su seguimiento en el futuro.

Para saber más

En el siguiente documento tienes un resumen sobre los modelos de previsión y reposición.

[Gestión de stocks, reposición de almacén.](#) (0.17 MB)

4.1.- Lote óptimo de compra. Modelo de Wilson.

En este modelo que se plantea debes determinar el volumen óptimo del lote o pedido que hagan mínimos los costes de posesión o almacén y los costes de rotura del stock. Parte de las hipótesis de que las ventas de la empresa son conocidas y que se reparten uniformemente a lo largo del año. Para determinar el modelo, vamos a utilizar las siguientes **variables**:



p: precio de adquisición de cada unidad de producto.

V: cantidad de producto vendida al año.

E: coste de preparación del pedido. Recoge los costes de administración relacionados con la obtención del pedido.

A: coste de almacenamiento, en donde se incluyen aquellos derivados del depósito de los elementos, incluyendo el control administrativo del mismo. Lo podemos considerar como una cantidad anual, relacionada con el pedido. Se trataría de los costes fijos.

q: volumen económico del pedido, la cantidad de cada lote. Es la incógnita que vamos a determinar.

G: Costes variables de almacenamiento, imputados por cada unidad de producto:

$$G = [P \times i + A]$$

Este modelo supone, que el plazo de entrega del producto por parte de los proveedores y el ritmo de salida de los productos del almacén (ventas) son perfectamente conocidos, porque esta restricción implica, que un pedido llegará al almacén cuando se haya agotado totalmente el anterior. No se necesita stock de seguridad. Por tanto, el coste de rotura del stock será 0. Las existencias medias, en este caso, serán:

$$Em = 1/2 \times q$$

El número de pedidos que la empresa formula al año, se obtendrán por cociente entre las ventas y el volumen económico del pedido, esto es, V/q . Lo que a la empresa le cuesta renovar sus almacenes, es decir, el coste de renovación, se obtendrá multiplicando el coste de preparación de cada pedido por el número de pedidos que efectúe, es decir:

$$Cr = Ex(V/q)$$

Su **coste anual de posesión** o de almacén se obtendrá multiplicando las **existencias medias** en el mismo, por el total de **costes de almacén**, es decir, la suma de su parte variable y fija, teniendo en cuenta los **costes de oportunidad**:

$$Cp = 1/2 \times q \times (P \times i + A)$$

Dadas las condiciones planteadas, la empresa pretende determinar el volumen económico del pedido que minimice los costes de renovación y los costes de posesión, que serán los **costes totales del stock**.

$$CT = Cr + Cp + Cc = (Ex(V/q)) + (1/2 \times q \times (P \times i + A)) + (P \times V)$$

Finalmente, la cantidad que hace mínimos los costes totales de almacén es la siguiente:

$$q_0 = \sqrt{\frac{2 \times E \times V}{(P \times i) + A}}$$

Que llamamos lote óptimo de compra.

Autoevaluación

Partiendo de los siguientes datos: coste de preparación de pedido: 120 €; precio de compra: 3 €; volumen anual: 100.000 unidades; costes de almacenamiento: 1,2 € por unidad; tipo de interés del mercado: 4,5 %. ¿Cuál es el lote óptimo de compra?

4.239,99 unidades.

4.240 unidades.

4.000 unidades.

4.239 unidades.

Coincide con el resultado del cálculo, pero no se pueden adquirir fracciones de una unidad.

Correcto, la cantidad coincide con el resultado de la fórmula redondeado.

La cifra se aleja demasiado del cálculo correcto.

El redondeo a la baja en este caso no es el más adecuado.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

4.2.- Tiempo económico entre reposiciones. Descuentos por volumen.

Ahora vas a avanzar un poco más en el estudio del modelo. El lote económico de compra y el período óptimo de reaprovisionamiento están relacionados de manera que, una vez que has determinado el primero de ellos, puedes definir el segundo. La fórmula que lo fija es:

$$T_0 = \sqrt{\frac{2 \times E}{((P \times i) + A) \times V}}$$

Descuentos por volumen de compras.

Una de las hipótesis de partida, es considerar que el precio de los productos es constante. Lo habitual, sin embargo, es que el vendedor conceda descuentos por volumen. Estos descuentos producen:

- ✓ **Un mayor nivel de inventarios**, con un mayor coste.
- ✓ **Un menor coste de compra.**
- ✓ **Un menor número de pedidos.**

Para determinar si es conveniente comprar en mayores cantidades, debes comparar los costes totales de adquisición y compra (es decir, incluyendo el importe pagado por la mercancía). Además, hay que considerar la posibilidad de que no haya espacio suficiente para el volumen de cada pedido.

Vamos a comprobarlo con un ejemplo:

El consumo anual de un producto es de 100.000 unidades. El precio según nuestro proveedor es de 3 € por unidad. El coste de cursar un pedido es de 4 €. El tipo de interés del dinero es el 4,5 %. El coste de almacenaje es de 1,5 € por unidad.

Los datos, en estas condiciones, nos darían los siguientes resultados aplicando las fórmulas anteriores:

Lote óptimo de compra: 612 unidades.

Tiempo entre reposiciones: 2,23 días.

Costes: reposición = 653,60 €; posesión = 653 €; compra = 300.000 €; totales = 301.306,90 €.

Supongamos ahora que nos ofrecen un descuento del 5 % para compras de 700 unidades o más.

Los costes totales si se compraran 700 unidades son:

Costes: reposición = 572 €; posesión = 745,12 €; compra = 286.500 €; totales = 287.960,12 €.

En este caso nos conviene hacer un pedido mayor. Habría que estudiar, de todos modos, si es posible almacenar



Para saber más

Puedes diseñar los ejercicios y probar tus cálculos con esta hoja, accesible desde aplicaciones como OpenOffice, Calc o Microsoft Excel.

[Cálculo del lote óptimo de compra, tiempo entre reposiciones y costes totales.](#) (0.04 MB)

4.3.- Sistemas que comportan una previsión implícita.

Además del cálculo indicado con el modelo anterior, existen otros sistemas que debes conocer. En general presuponen un comportamiento constante de la demanda del artículo, si no es así, se hacen pronto impracticables.

Estos métodos se solían denominar popularmente «de la raya en la pared», puesto que en su origen se trataba de mercancías almacenadas contra un muro en el que había una línea pintada. Si estaba oculta, el stock era suficiente. Cuando aparecía la línea, era el momento de reaprovisionar.

En la práctica, se dispone de una ficha del artículo donde se controlan los movimientos de entrada y salida, con el correspondiente saldo de las existencias disponibles. En el momento que este saldo llega a un nivel fijado, denominado **punto de pedido**, se desencadena el mecanismo de reposición de existencias.



Comenzamos con dos sistemas:

- ✓ Periodicidad variable y cantidad fija.
- ✓ Cantidad variable y periodicidad fija.

Periodicidad variable y cantidad fija:

El valor calculado por la fórmula de Wilson, nos indicará la cantidad que minimice los costes de gestión de los stocks. Siempre se pide la misma cantidad, pero no se pide con los mismos plazos, ya que dependerá del ritmo de salidas.

Llegado un nivel de stock deberemos hacer el pedido de mercancía. Ese nivel de stock debe ser suficiente para atender las necesidades de nuestros clientes en el periodo de aprovisionamiento.

Es evidente que este nivel de stock no puede ser constante, puesto que depende muy directamente del ritmo de salidas del producto. Teóricamente conviene en cada salida volver a calcularlo. Se hace necesario establecer la técnica del inventario permanente, para comparar el stock existente y el nivel calculado.

Periodicidad fija, cantidad variable:

En fechas predeterminadas se examina la posición del stock para decidir un pedido. Los intervalos de tiempo son fijos, pero en cada pedido se solicitan cantidades distintas, que dependerán del consumo realizado y el previsto.

El espacio que separa dos exámenes de esta posición se denomina «**período de revisión**». Puesto que se determina previamente el momento a pedir, queda por calcular la cantidad.

La expresión general de la determinación de esta cantidad es:

PEDIDO= NECESIDADES PREVISTAS x (STOCK + PEDIDOS ESPERADOS).

Autoevaluación

Señala las respuestas correctas en relación con el sistema de periodicidad variable y cantidad fija.

La cantidad a pedir dependerá del ritmo de salidas.

En fechas concretas se estudia el nivel de stock para decidir un pedido.

El pedido se realiza sólo cuando el nivel de stock llega a un determinado nivel.

El momento en el que se realiza el pedido dependerá del ritmo de salidas, ya que influye en el nivel de stocks.

Mostrar retroalimentación

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Correcto
4. Correcto

4.4.- Otros sistemas de reposición.

Como podrás suponer, cada tipo de empresa tiene unas características de gestión y comerciales que hace que su **sistema de reaprovisionamiento** sea diferente. A continuación vemos algunas:



- ✓ Algunas reposiciones se deciden según previsiones del departamento comercial, y son artículos con posibilidades de aprovisionamiento limitadas, como los artículos de moda o de temporada, promociones de productos en un período determinado, etc. Con frecuencia, el primer pedido supone el 75 % de las ventas esperadas. Lo importante, una vez comenzada la venta, es decidir con rapidez las siguientes reposiciones complementarias. Para ello hay que determinar la evolución del ritmo de las ventas.
- ✓ Combinaciones de los sistemas de previsión implícita. Has visto sistemas en los que sólo la cantidad o el momento de compra son fijos. Existen otras posibilidades.

- ◆ **Sistema cantidad variable, periodicidad variable.**

El nivel de stock en almacén desencadena el pedido, pero la cantidad es calculada cada vez en función de las informaciones del entorno, bien sea de los productos o de los clientes. Además de la estricta previsión de las necesidades, algunas circunstancias hacen aumentar la cantidad a pedir (alza inminente de precios, situaciones económicas o meteorológicas anormales, etc.).

- ◆ **Sistema de la cantidad fija, periodicidad fija.**

Se da en situaciones determinadas, en las que se conoce el momento y la cantidad que se necesitará. Un ejemplo puede ser el stock de botellas vacías de vino, que queda fijado por la cantidad de litros que se ha obtenido en la cosecha de la temporada, así como el de tapones necesarios.

Autoevaluación

En situaciones en las que la demanda y los precios son muy cambiantes. ¿Qué sistema sería recomendable?

Cantidad variable, periodicidad variable.

Cantidad fija, periodicidad fija.

Cantidad fija, periodicidad variable.

Cantidad variable, periodicidad fija.

Correcto, aunque supone más esfuerzo en el seguimiento, es la que mejor se adapta.

No, precisamente se usa en la situación contraria.

Una cantidad fija puede hacer que se adquiera más de lo que se venda después.

Puede llevar a que nos quedemos sin stock antes de tiempo.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

5.- Sistemas de previsión de demanda.

Caso práctico

Miguel, recibe el encargo de establecer las previsiones de ventas para los próximos 2 meses para los productos lácteos de gran consumo. Para ello comienza analizando la evolución de los últimos 12 meses.



Has visto sistemas de aprovisionamiento que se basan en el conocimiento de las cantidades a pedir, más o menos exacto. Pero a veces es preciso hacer **estimaciones** de la posible demanda. Además de los sistemas anteriores, existen sistemas de previsión de demanda que tienen como objetivo, ofrecer información sobre la cantidad y el momento en que se espera que los productos sean requeridos por los consumidores. Con ellos puedes analizar la información histórica disponible y proponer la gestión de stocks para determinados periodos de tiempo, en un conjunto de almacenes. No siempre son necesarios los sistemas de previsión.



En el caso de los componentes de un producto terminado, por ejemplo, cuando sabemos el número de unidades a fabricar, conocemos automáticamente la cantidad de componentes necesarios. Su necesidad queda perfectamente fijada al determinarse la cantidad del producto terminado. Si sabemos cuántas bicicletas fabricaremos, sabemos cuántas ruedas son necesarias. La previsión se hace fundamentalmente, sobre el **análisis de los datos históricos** de las ventas de cada producto, unido a **estudios de mercado** y **capacidades de compra** de la zona. Los resultados obtenidos a través del sistema de previsión, deben **contrastarse** con los datos que realmente se obtienen, para observar si el error que inevitablemente se produce es aceptable y se encuentra dentro de un margen, ya que en caso contrario, se habría de replantear la validez del sistema de previsión utilizado. El análisis de los datos históricos se realiza en dos fases:

1. Análisis de variaciones.

Esta fase comienza con una **revisión de los datos**. Es aconsejable siempre su representación gráfica; destacando los puntos que se alejan de la tónica general, seguida por la mayoría y analizando las causas de este alejamiento. Esos puntos que se salen de la norma general deben estudiarse. Si suponen un cambio de tendencia, debemos considerarlos. Pero si se trata de errores, cuestiones excepcionales, etc, debemos descartarlos.

2. Estudio de la evolución.

Una vez se han eliminado las anomalías, se puede observar la **evolución real de los datos**. En este punto podemos realizar un análisis efectivo de la evolución de la demanda:

- ✓ **Estacional:** los valores se repiten según el período del año. Es el caso de productos de temporada.
- ✓ **Cíclica:** si los valores se repiten con un período de tiempo mucho mayor, normalmente varios años. En estos casos el análisis suele ser bastante complejo.

Reflexiona

¿Sabrías dar algunos ejemplos de demanda estacional y cíclica? ¿Hay algún producto con demanda estable?

Mostrar retroalimentación

Los productos de temporada, como los navideños en invierno o los helados en verano, tienen una demanda estacional. Determinados productos de moda tienen una demanda cíclica, de manera que pasados unos años se vuelven a usar algunos tipos de prendas, telas o colores.

El consumo de gasolina suele tener una demanda estable, casi rígida.

5.1.- Media móvil.

Ya has analizado la **evolución histórica de la demanda**, ahora debes realizar previsiones de futuro de esa demanda para suministrar existencias suficientes. Existen múltiples métodos de previsión, se presentan a continuación dos de los más usuales, comenzando por la **media móvil**.



Este sistema se basa, en la utilización de los datos históricos de un período anterior, lo más amplio posible, dividido en intervalos.

$$D_{t+1}^* = \frac{1}{n} (D_t + \dots + D_{t-n+1})$$

D_{t+1}^* : demanda prevista para el mes próximo.

D_t : demanda real ocurrida el último mes.

D_{t-1} : demanda real en el mes anterior.

n : número de intervalos en los que se ha dividido el período.

Un ejemplo ayudará a ver mejor la expresión anterior:

Tabla de con la demanda mensual rea de un artículo

Mes	Demanda real
Enero	1.005
Febrero	980
Marzo	990
...	
Diciembre	1.010

¿Cuál sería la demanda prevista para enero? El cálculo es sencillo. La media móvil es la media aritmética de los valores de la demanda real de los n últimos intervalos.

Todas las observaciones recogidas en el intervalo "pesan" lo mismo, con lo que los cambios que se puedan dar en los últimos meses pueden no destacar suficientemente.

Ejercicio resuelto

Tabla anual de con la demanda de mensual de un artículo

Mes	Demanda	Mes	Demanda
-----	---------	-----	---------

Mes	Demanda	Mes	Demanda
Febrero.	850 unid.	Agosto.	962 unid.
Marzo.	910 unid.	Septiembre.	952 unid.
Abril.	875 unid.	Octubre.	918 unid.
Mayo.	750 unid.	Noviembre.	945 unid.
Junio.	892 unid.	Diciembre.	905 unid.
Julio.	1022 unid.	Enero.	875 unid.

¿Cuál será la demanda prevista para febrero, con la media móvil?

Mostrar retroalimentación

Sumamos la demanda de todos los meses y dividiendo entre 12, el resultado (redondeado) es de 905 unidades.

5.2.- Alisado exponencial.

Este sistema también te resultará muy sencillo. A diferencia del sistema de **media móvil** que sólo utilizaba una serie de datos reales anteriores, el **alisado exponencial** "corrige" la previsión del período anterior con el consumo real, ponderando este último mediante un coeficiente.

$$D'_t = (a \times D_t) + ((1-a) \times D'_{t-1})$$

- ✓ D'_{t+1} : demanda prevista para el mes próximo.
- ✓ D_t : demanda real ocurrida el último mes.
- ✓ D'_{t-1} : demanda que fue prevista en el mes anterior.
- ✓ a : coeficiente de peso.



El coeficiente a adquiere un valor entre 0 y 1 y cuanto más próximo es a 1, más peso se le da al último dato real que a las previsiones anteriores.

En el ejemplo siguiente se tiene:

Tabla con la demanda mensual de un artículo

Mes	Demanda real (D)	Previsión realizada (D')
Enero.	1.005	1.000
Febrero.	980	990
Marzo.	990	984
Abril.	990	990
Mayo.	1.000	989
Junio.	1.005	998

Coeficiente de peso $a=0,8$.

La previsión (D') se obtiene de la aplicación de la fórmula del alisamiento exponencial. El desarrollo de la previsión de los dos primeros meses es:

$$D'(\text{marzo}) = a \times D(\text{febrero}) + (1 - a) \times D'(\text{enero}) = 0,8 \times 980 + (1 - 0,8) \times 1.000 = 984$$

$$D'(\text{abril}) = a \times D(\text{marzo}) + (1 - a) \times D'(\text{febrero}) = 0,8 \times 990 + (1 - 0,8) \times 990 = 990$$

La ventaja de este método frente al de la media móvil es, que se puede **ajustar mejor la previsión**, según el valor de a , a una demanda real que presente cambios bruscos de tendencia

Otra ventaja, es la de precisar en cada cálculo de la previsión, de sólo dos datos la previsión anterior y el dato real del consumo anterior, con lo que se simplifican los cálculos y se ha de manejar menos volumen de información.

Ejercicio resuelto

Partiendo de los siguientes datos de demanda, en unidades:

Tabla con la demanda mensual prevista y real de un artículo

Mes	Demanda prevista	Demanda real
Agosto.	960	962
Septiembre.	955	952
Octubre.	920	918
Noviembre.	950	945
Diciembre.	900	905
Enero.	890	875

Indica la previsión para Febrero usando el método de alisado exponencial, si el coeficiente es de 0,8.

Mostrar retroalimentación

El cálculo será similar al del ejemplo. En este caso: $D'(\text{febrero}) = a \times D(\text{enero}) + (1-a) \times D'(\text{diciembre})$
 $D'(\text{diciembre}) = 0,8 \times 875 + (1-0,8) \times 900 = 880$ unidades.

5.3.- DRP como sistema de gestión de inventarios.

Como ya sabes, muy pocas empresas distribuyen directamente sus productos hacia los consumidores finales. La distribución se realiza a lo largo de una red de almacenes situados a distintos niveles, a través de los cuales van pasando los mismos hasta llegar a los clientes finales.



En esta situación podemos considerar como variable independiente, la demanda de los puntos de venta (tiendas, delegaciones comerciales). El resto de la cadena logística depende de éstos y de los tiempos de suministro. Para éstas empresas puede ser útil el uso del **DRP** (Distribution Resource Planning. **Planificación de los Recursos de Distribución**) como sistema de planificación y gestión de inventarios.

El cálculo de necesidades en DRP se basa en la aplicación de los conceptos de MRP a distribución. En la gestión DRP, cada centro emite sus pedidos al nivel superior con la antelación suficiente para que sean recibidos en la cantidad y momento adecuados, a todos los niveles.

Estos cálculos habrían de realizarse para cada producto de la empresa, de forma que se tendrá una programación para cada artículo y para cada centro de distribución.

Principales funciones del DRP:

- ✓ **Planificación y emisión** de los pedidos de abastecimiento, realizados en base a un sistema de programación maestra.
- ✓ **Seguimiento** de los **pedidos de abastecimiento**, con el que se pretende controlar los pedidos que se encuentran en camino entre el almacén de suministro y el de recepción.
- ✓ La **asignación de suministros** cuando se da escasez de un ítem dentro de la red de distribución. El método empleado es un reparto equitativo entre el centro para suministrar a los que están por debajo del mismo en la red de distribución, se puede realizar una transferencia entre almacenes.
- ✓ **Planificación de la capacidad de envíos**. El sistema DRP tiene en cuenta las limitaciones de capacidad con las que pueden encontrarse los distintos centros de distribución. Este sistema, conocido como Planificación de la capacidad de envíos (Shipping Capacity Planning), se basa en el cálculo de la carga por envíos (en función del peso, del volumen unitario, etc.), para posteriormente, compararla con la capacidad disponible (número de vehículos por la capacidad de los mismos). En caso de no poseer la capacidad necesaria, puede traer consigo ajustes en esta última (por ejemplo: subcontratando vehículos para aumentar la capacidad, utilizando los vehículos de otros centros donde se necesiten, etc.).

Cuando el DRP se usa junto con un módulo de previsión de demanda de MRP, también desempeña las funciones de:

- ✓ **Generación** de una previsión de demanda futura.
- ✓ **Calculo** de los niveles de stock de seguridad de cada centro. Para este último solo tiene en cuenta la demanda final de clientes y no los pedidos de cada almacén; con ello se evita inflar la cifra de stock de seguridad a lo largo de toda la red de fabricación / distribución.

Para saber más

En el siguiente enlace tienes un artículo de los beneficios de integrar un sistema DRP.

[EL DRP.](#)

5.4.- Funcionamiento del sistema DRP.

Si ya has visto los sistemas MRP, el funcionamiento de DRP es muy similar. Se basa en previsiones de necesidades basadas en pedidos o en análisis de consumo, trabajar con las llegadas previstas y realizar pedidos en función de las cantidades disponibles. Se trabaja con una tabla similar a ésta:

Tabla de gestión DRP para un almacén

Almacén 3										
Nivel:										
Q=	100	Existencias	100	Tiempo en días						
TS=	2	SS=	10	-1	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas						80	50	50	50	50
Recepciones programadas										
Disponible				90	90	90	10	60	10	60
Necesidades netas				0	0	0	40	0	40	0
Recepciones del almacén central				0	0	0	100	0	100	0
Órdenes en el almacén central				0	100	0	100	0	100	100

Para **cada almacén** se elabora un cuadro similar. El almacén regulador (o el almacén de planta) actúa como almacén central y, en lugar de recibir recepciones del almacén central, las reciben de la fábrica.

A continuación vemos la estructura de trabajo de la tabla:

En el apartado **Nivel** indicamos el nivel dentro de la cadena logística: 0 para el almacén de planta, 1 para el almacén regulador, 2 para un centro de distribución, 3 para delegaciones, etc.

El valor **Q** hace referencia a los lotes entregados. En el ejemplo, se trata de 100 unidades (o cajas).

El valor **TS** indica el tiempo de suministro, para este ejemplo marcado en días. En el ejemplo el tiempo de suministro es de 2 días.

Existencias indica el valor de las existencias iniciales.

SS hace referencia al stock de seguridad, un valor con el que no debemos contar, ya que sólo se usará en situaciones excepcionales.

En el momento 0, comienzo de la semana, al principio de la actividad económica, la cantidad **Disponible** será de 100 unidades de **Existencias**, menos 10 de stock de seguridad, es decir 10 unidades. El primer día (momento 1) se esperan unas **Necesidades** de 80 unidades, 50 el día 2, 50 el 3, así hasta el día 6. Las **Recepciones programadas** serán las entradas de mercancías independientes de la demanda, motivadas por la planificación de la producción, criterios de organización, etc. Las cantidades del apartado disponible, están formadas por las existencias (menos el stock de seguridad) más las recepciones y menos las necesidades netas. En el periodo 0, el disponible es igual a las existencias menos el valor del stock de seguridad. En el momento 1, las cantidades disponibles son las del periodo anterior menos las necesidades netas del periodo anterior



(ninguna, ya que es un periodo sin actividad) más las entradas (tampoco hay). Como las necesidades son de 80 unidades y hay 10 disponibles, no es preciso que entre mercancía. Para el día siguiente será necesario que entren 100 unidades (el lote mínimo), para atender la necesidad neta de 40 unidades (necesidades menos existencias que quedan), que deberán pedirse dos días antes (tiempo de suministro).

Debes conocer

En el siguiente vídeo se explica el funcionamiento del sistema DRP sobre una hoja de cálculo.

[Ejercicio resuelto de DRP con hoja de cálculo](#). (0.01 MB) [Resumen textual alternativo](#).

5.5.- Gestión sin stock.

El **objetivo** de este sistema de distribución, es reducir todo lo posible el stock fuera del almacén regulador. En éste se almacenan productos terminados, en cantidad suficiente para atender las necesidades de clientes y delegaciones en los tiempos de servicio que se precisen, de manera que la actuación debe coordinarse con los almacenes de planta o fábrica. Es decir, se elimina el almacenamiento intermedio. Es muy similar a un sistema DRP con suministro diario.



Las empresas de gran distribución pueden plantearse este modelo. Se incrementan los costes de transporte, pero se reducen los de gestión de stock. El **planteamiento** es el siguiente:

1. Desde el almacén de planta (fábrica) o regulador, se tienen existencias suficientes para surtir a las delegaciones con un porcentaje de calidad de servicio por encima del 98 %. Este almacén debe suministrar las mercancías en un plazo de 24 a 48 horas.
2. Además de las delegaciones, se puede contar con un almacén cross docking o una plataforma de distribución, que reparta la mercancía entre las delegaciones comerciales.
3. Los pedidos se realizan en las delegaciones, haciendo uso de aplicaciones informáticas y de comunicación, de manera que se determinan las necesidades totales del almacén de cross docking para salir a primera hora del día siguiente y la mercancía que tiene que salir del almacén regulador o de fábrica, para llegar a éste unas horas antes.
4. Contando con estos plazos y la gestión informática, a lo largo de la tarde anterior se preparan los camiones para su salida y circulación a lo largo de la noche. Hay que tener en cuenta que estos camiones no serán los únicos que salgan: puede haber envíos al extranjero o envíos directos a clientes.
5. Previamente, el departamento de contabilidad o financiero han autorizado los pedidos recibidos de clientes.

Para que este sistema funcione, es preciso que se cumplan una serie de **requisitos**:

1. **Rapidez de respuesta.** Una vez gestionado el pedido, el almacén regulador tiene que realizar el picking de forma eficiente.
2. **Tratamiento informatizado de datos.** Todo el proceso de gestión debe realizarse en línea, para evitar demoras: llamadas, faxes, etc.
3. **Sistema de transporte suficiente y flexible.** La flota contratada debe responder ante cualquier variación en la demanda.
4. **Stock suficiente** en el almacén de planta o regulador.

Las **ventajas** del sistema de gestión sin stock se refieren sobre todo, al **ahorro en costes de existencias**:

- ✓ **Disminuyen los costes de oportunidad** del stock almacenado. Ya hemos visto la importancia de estos costes. Al disponer de menos almacenes con mercancía en reserva, se reducen sus costes.
- ✓ **Reducción de la inversión y costes globales.** En los almacenes de cross docking o plataformas se precisa menos espacio, instalaciones e incluso maquinaria, con lo que los costes globales también son menores.
- ✓ **Se reducen las manipulaciones**, al haber menos pasos intermedios.

A cambio, estos sistemas tienen mayores costes de transporte y se precisan sistemas de gestión informatizada más avanzados.

Autoevaluación

¿Qué se precisa para disponer de un sistema de distribución sin stock eficaz?

Stock suficiente para atender la demanda en el almacén regulador.

Sistema de transporte que se adapte a las variaciones de la demanda.

Rapidez en las entregas y sistema informatizado.

Stock suficiente, sistema de transporte flexible, rapidez en las entregas y gestión informatizada.

Aunque supone un mayor stock, se compensa con la reducción en otros almacenes, aunque por sí solo no es suficiente. Esto sólo no basta.

Esta es una de las condiciones que debe tener, pero hay más.

Efectivamente, aunque no es el único requisito.

Cierto, sin todos los requisitos el sistema puede fallar.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

6.- Valoración del inventario.

Caso práctico

En el almacén de Supermercados **El Vergel** siguen trabajando en equipos, estudiando los datos de la mercancía almacenada.

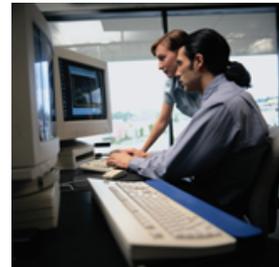
Para asegurarse de que la valoración realizada coincide con las existencias, en el almacén tienen programados inventarios parciales cada tres meses, más un inventario anual.

Además del recuento de unidades, deben determinar su valor económico.



¿Cómo puedes servir un pedido si no sabes exactamente si hay existencias?
 ¿Qué ocurre cuando el deterioro o pérdidas nos impiden determinar si disponemos de materias primas suficientes? La falta de exactitud en los registros de inventario impide una correcta gestión del almacén y ocasiona numerosos **problemas**:

- ✓ **Exceso de existencias** en algunos artículos, por lanzamiento prematuro de órdenes debido, a que el stock real es superior al registrado.
- ✓ **Roturas de stock y paradas en fabricación** por falta de existencias debido, a que el stock real es inferior al registrado.
- ✓ **Aumento de horas extra, preparaciones de máquina excesivas y compras urgentes**, para obtener con rapidez las unidades reservadas del inventario que realmente no existen.
- ✓ **Aumento de las expediciones parciales**, para enviar las unidades que no estaban en el inventario y se tuvieron que fabricar o comprar con urgencia y fuera del plazo de entrega.
- ✓ **Pérdidas o ganancias imprevisibles**, que aparecen cuando se realiza el recuento físico, con frecuencia anualmente.



Para evitar estos inconvenientes es preciso planificar algunas **actuaciones** concretas:

- ✓ **Control del acceso** a las zonas de almacenamiento.
- ✓ **Registro de todos los movimientos de inventario** que se realicen, tan pronto como sea posible y preferiblemente por las personas que lo realizan.
- ✓ **Recuentos de inventario** para comprobar su exactitud, identificar causas de las diferencias de inventario, mejorar los procedimientos de inventario y corregir las desviaciones encontradas.

Tipos de recuento de inventario.

Es habitual combinar dos procedimientos para el control de existencias.

- ✓ **Recuentos periódicos de inventario.** Los recuentos periódicos del inventario consisten, en contar todas las existencias propiedad de la empresa en una fecha determinada. En éstos suele ser más importante la valoración económica, que la comprobación detallada de las existencias de cada referencia. Se caracteriza porque:
 - ◆ Habitualmente se interrumpe las operaciones de fabricación y almacenes.
 - ◆ El recuento se realiza por personal de administración, fabricación y almacenes, para reducir al mínimo la duración del recuento
- ✓ **Recuentos cíclicos de inventario.** Por otra parte, los recuentos cíclicos consisten, en la comprobación permanente de la exactitud de los registros de inventario para cada referencia.

Tienen una finalidad más operativa que de valoración económica.

Para saber más

En el siguiente artículo se profundiza en la gestión de inventario, sus ventajas y el desarrollo del proceso

[Cómo hacer un inventario.](#)

6.1.- Procedimientos para el recuento de inventario.

Como puedes suponer, contar todas las existencias de un almacén que suministre mercancía a un fabricante de automóviles, unos grandes almacenes, etc. no es tarea fácil. Es preciso seguir un método adecuado que garantice su eficacia.



Recuento de inventario periódico.

Habitualmente estos recuentos son anuales. Para que su eficacia sea adecuada es importante que se planifique con detalle y antelación suficiente:

- ✓ **Equipos de conteo** que participan y asignación de zonas.
- ✓ **Identificación de los materiales** que no deben ser contados, por ejemplo porque se les ha facturado a los clientes.
- ✓ **Cese de la actividad** durante el conteo, o por el contrario su **continuidad**.
- ✓ **Procedimiento para el conteo de cada producto**, incluyendo su identificación, recuento físico, comprobación por un equipo independiente, liberación de las zonas y recopilación de los datos de conteo. No basta con que un equipo realice el conteo, habitualmente otro equipo realiza comprobaciones aleatorias para asegurarse de que ha sido correcto.
- ✓ **Grabación** del inventario físico, **identificación** de discrepancias y **resolución** de las mismas.
- ✓ **Procedimiento** para la valoración del inventario.

Recuento cíclico de inventario.

Abarcan una parte del inventario total. Su realización incluye:

- ✓ **Definición de criterios** para la selección de artículos para contar.
- ✓ **Selección diaria de artículos** que deben ser contados de acuerdo con los criterios anteriores.
- ✓ **Recuento de los artículos y comparación** con los registros para resolver las discrepancias.
- ✓ **Adopción de medidas para evitar la repetición del error.**
- ✓ **Evaluación de la calidad de los registros** y de las **medidas adoptadas** a lo largo del tiempo.

La selección de artículos para recuento se suele realizar considerando las siguientes **variables**:

- ✓ **Actividad** de la referencia, puesto que es la causa más frecuente de discrepancias
 - Lanzamiento de una orden de pedido.
 - Recepción de una orden de pedido.
 - Superación de un cierto número de transacciones.
 - Periodicidad establecida para el recuento según un análisis ABC.
 - Cada artículo se debe contar al menos una vez al año.
- ✓ **Situación** de inventario más favorable para realizar el recuento en el menor tiempo:
 - Existencias cero o negativas.
 - Existencias por debajo del punto de pedido o stock de seguridad.

Autoevaluación

Rellenar los huecos con los conceptos adecuados.

El recuento de no es anual, comprende una serie de artículos seleccionados por criterios como, el grado de de la o la situación de más favorable. En cambio, el recuento abarca todos los y puede suponer la paralización de la

del almacén mientras se realiza.

Enviar

6.2.- Criterios de valoración del inventario.

Cuando hemos comprado varios palets del mismo producto a distintos precios, ¿cómo valoramos el conjunto?. Además de determinar el coste por producto, hay que considerar el coste de todo el inventario, no sólo por eficiencia económica, sino también porque una de las obligaciones contables es la valoración de las existencias.

Otra cuestión que se plantea, es el precio de coste de las mercancías que son vendidas. Si, por ejemplo, tenemos 200 unidades que se compraron a 20 € cada una y 400 que se compraron posteriormente a 30 €, ¿a qué precio valoramos un pedido de 20 unidades?

La normativa contable permite el uso de dos **sistemas**:

- ✓ **Precio medio ponderado (PMP).** Consiste en hacer la media ponderada de existencias y costes, dependiendo no solo de los precios, sino también de las cantidades que hay a cada precio. Es el procedimiento más extendido y aceptado.
- ✓ **Primera entrada, primera salida, o PEPS.** Más conocido como FIFO, consiste en diferenciar contablemente las distintas mercancías según su precio y dar salida a las que han entrado primero.

El uso de un sistema u otro tiene efectos en el cálculo de costes, pero no tiene por qué coincidir con la salida real de la mercancía. Por ejemplo, el almacén y la salida de productos perecederos tienen que seguir un criterio FIFO, pero contablemente pueden estar registrados con un criterio PMP.

En ambos procedimientos se precisa el control mediante fichas de almacén. Una ficha registrará los movimientos y costes de un producto. Aunque el cálculo varía según el sistema empleado, el modelo de ficha es similar al siguiente:

FICHA DE CONTROL DE EXISTENCIAS			
FECHA	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL

En la ficha se registra, en primer lugar, los datos de la mercancía: nombre, referencia y ubicación. También puede controlarse las existencias máximas y mínimas.

Después se registran las operaciones de entrada (cantidad, precio o coste y total) y salidas. El diferente tratamiento entre un sistema y otro, hace que las existencias y salidas se valoren a precios distintos.

Tanto en un sistema como en otro, **el precio de venta no se tiene en cuenta**, ya que lo que se pretende es el control y valoración de existencias.

En la práctica las operaciones se realizan y controlan con aplicaciones informáticas que integran todas estas operaciones, sin necesidad de llevar fichas individualizadas.

Autoevaluación

Señala las respuestas correctas:

El sistema FIFO separa contablemente cada una de las compras, dando salida primero a las más recientes.

En el sistema de valoración de PMP, se calcula la media ponderada de los precios

de cada referencia, de esta manera siempre está valorada a un precio medio.

El sistema de valoración PMP considera la media ponderada de los precios de compra y cantidades.

El sistema FIFO separa contablemente cada una de las compras, dando salida primero a las más antiguas.

Mostrar retroalimentación

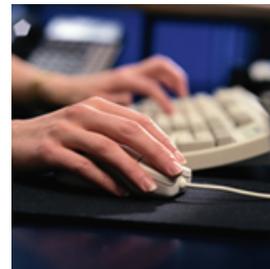
Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Correcto
4. Correcto

6.3.- Valoración por el método del precio medio ponderado.

En el sistema PMP debes determinar el precio partiendo de la suma de todos los importes pagados por los productos y la suma de las existencias, dividiendo la suma de importes entre la suma de cantidades en stock. La fórmula sería:

$$PMP = \frac{\sum P_i \times C_i}{\sum C_i}$$



Por ejemplo, si el día 1 tenemos en existencias de un artículo 100 unidades a 12 € la unidad y compramos 200 unidades a 16 €, tendremos:

Importes pagados = $(100 \times 12) + (200 \times 16) = 1.200 + 3.200 = 4.600$ €

Cantidades en stock = $100 + 200 = 300$ unidades.

Precio medio ponderado = $4600 / 300 = 15,33$ € la unidad.

Si el día 2 salen 150 unidades, el precio de salida será 15,33 € la unidad. Quedarán en el almacén otras 150 valoradas a 15,33 €, es decir, 2299,5 €.

Tratamiento de las devoluciones.

Si se producen devoluciones por parte de los clientes, de artículos que se pueden vender o efectuamos devoluciones de productos defectuosos, es preciso recalcular el precio. En el caso anterior, si devolvemos el día 3 las 20 unidades defectuosas, estas deberán salir al precio al que entraron, no al precio medio. El nuevo precio será:

Importes pagados = $2.299,5 - (20 \times 16) = 1.979,5$ €.

Existencias = $150 - 20 = 130$.

PMP = $1.979,5 / 130 = 15,23$ €.

Si el cliente de la venta del día 2 nos devuelve 10 unidades (no defectuosas) lo consideraremos igual que si fuera una compra por nuestra parte, hecha al precio al que había salido en su momento. Tendríamos, por tanto:

Importes = $(130 \times 15,23) + (30 \times 15,33) = 1.979,5 + 459,9 = 2.439,4$ €.

Existencias = $130 + 30 = 160$ unidades.

PMP = $2439,4 / 160 = 15,24$ €.

Ejercicio resuelto

En el siguiente vídeo se explica cómo se resuelve un ejercicio por el sistema de precio medio ponderado:

[Ejercicio resuelto de valoración PMP con hoja de cálculo.](#) (0.01 MB) [Resumen textual alternativo](#)

Y en el siguiente documento tienes el ejercicio resuelto:

[Ejercicio resuelto de valoración PMP con hoja de cálculo.](#) (0.01 MB)

Para saber más

En el siguiente fichero puedes probar a resolver supuestos de PMP. Se trata de una hoja de cálculo que puedes abrir con la aplicación Microsoft Excel o el programa Open Office. Prueba a cambiar fechas, cantidades compradas, precios de compra e intenta resolverlo. Se han añadido unas columnas de comprobación que te indicarán si los totales son correctos.

[Hoja de cálculo PMP interactiva.](#) (0.04 MB)

6.4.- Valoración por el método FIFO.

La utilización de este método no nos tiene porqué resultar especialmente difícil. Se opera de forma muy similar al almacenamiento de productos perecederos, de forma que salgan antes los que entraron antes. En este caso registramos los distintos precios a los que entró la mercancía, ordenados por antigüedad.



Siguiendo con el anterior ejemplo, si el día 1 tenemos en existencias de un artículo 100 unidades a 12 € la unidad y compramos 200 unidades a 16 €, no las sumaremos, sino que mantendremos "separadas" las dos partidas. Si el día 2 se produce una venta de 150 unidades, liquidaremos primero la primera partida, que son 100 unidades, y completaremos el pedido con la segunda.

El tratamiento de devoluciones también es distinto. Si devolvemos mercancía de una compra, debe reducirse contablemente el valor de la partida a la que correspondía. Si nos devuelven mercancía vendida a distintos precios, debe entrar al precio más actual. Por ejemplo, si en la venta del día 2 nos devuelven 20 unidades, debemos proceder de la siguiente forma:

1. Determinamos cuál ha sido la venta real:
Venta real = venta inicial - devolución = 150 - 20 = 130.
2. Calculamos cómo se haría la venta real:
100 unidades a 12 €.

30 unidades a 16 €.
3. Por tanto la devolución debe ser de 20 unidades a 16 €. De esta forma mantenemos el criterio FIFO. Si las 20 unidades entraran a 12 € de nuevo, habríamos dado salida a un artículo a un precio más actual, dejando en almacén mercancía más antigua.

Ejercicio resuelto

En el siguiente video se explica la resolución de un supuesto por el sistema FIFO.

[Ejercicio resuelto de valoración FIFO con hoja de cálculo.](#) (0.01 MB) [Resumen textual alternativo](#)

Y en el siguiente documento tienes el resultado:

[Ejercicio resuelto de valoración FIFO con hoja de cálculo.](#) (0.01 MB)

6.5.- Clasificación ABC. Procedimiento de cálculo.

Ya has visto la clasificación ABC, según la cual un porcentaje bajo de artículos (10-20 %) tiene mucho mayor peso específico (80 %). Este peso se puede considerar según distintas **variables**, en las que destacamos:

- ✓ **Unidades vendidas.** Unas pocas referencias suponen la mayor parte de las ventas.
- ✓ **Ingresos o beneficios.** No tiene por qué coincidir con el anterior, supone que unas pocas referencias son las que más ingresos o beneficios proporcionan.

En el proceso de cálculo se debe proceder de la siguiente manera:

1. Teniendo en cuenta la variable que nos interese, por ejemplo, las unidades vendidas, ordenamos de mayor a menor las referencias almacenadas. En la imagen podemos ver parte del listado con las referencias, el número de cajas (o palets) vendidas y los ingresos.
2. Calculamos el total de unidades vendidas.
3. Calculamos el valor acumulado para esa variable en una columna aparte.
4. Determinamos el porcentaje que representa cada acumulado sobre el total de unidades.
5. De esta forma, podemos fijar los distintos grupos de referencias que supongan cada nivel. En la imagen vemos la clasificación ordenada, mostrándose el grupo A y el B, junto con los porcentajes sobre el total.

No es necesario trabajar con 3 grupos (ABC), es muy habitual fijar 4 grupos (ABCD) o 5 (ABCDE), dependiendo de las necesidades de información y análisis o número de referencias.

A	B	C	D
1	Referencia	Unidades	Ingresos
2	AB-DD20	230	50
3	FF-GG60	40	50
4	FF-GG601	40	50
5	DD-ZZ70	290	60
6	EE-FF32	190	60
7	AA-BB20	45	60
8	DD-EE10	44	60
9	DD-EE16	44	60
10	AA-BB45	42	60
11	BB-AA80	30	65
12	AA-BB21	50	70
13	EE-FF30	200	75
14	DD-ZZ72	250	78
15	DD-ZZ61	35	80
16	GG-CC431	300	85
17	DD-ZZ60	35	98

Referencia	Unidades	Ingresos	ACUMULADO	PORCENTAJE
GG-BB12	4500	1000	4500	34.38%
GG-BB121	4500	1200	9000	28.94%
BB-EE40	3000	4500	12000	35.37%
BB-EE43	3000	4000	15000	46.32%
GG-AA30	2500	850	15850	48.37%
GG-AA301	2000	700	16550	51.37%
AA-BB30	1500	2000	18050	55.38%
AA-BB31	1400	2000	20050	62.38%
FF-GG70	1000	1400	21050	70.47%
FF-GG701	1000	400	21450	73.47%
EE-FF32	900	400	21850	76.47%
EE-FF321	800	400	22250	79.48%
EE-FF30	450	2000	22700	84.09%
EE-FF301	450	2000	23150	87.14%

Debes conocer

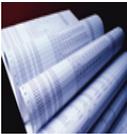
En el siguiente vídeo tienes un ejemplo de clasificación ABC utilizando una hoja de cálculo, con la aplicación de software libre OpenOffice.

[Clasificación ABC de artículos de almacén con una hoja de cálculo](#) (0.01 MB) [Resumen textual alternativo](#)

Anexo.- Licencias de recursos.

Licencias de recursos utilizados en la Unidad de Trabajo

Recurso (1)	Datos del recurso (1)	Recurso (2)	Datos del recurso (2)
	Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.ECD001.		Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.ECD001.
	Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.ECD001.		Autoría: cohdra. Licencia: Morguefile. Procedencia: http://www.morguefile.com/archive/display/702630 .
	Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.ECD001.		Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.ECD001.
	Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.ECD001.		Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.ECD001.
	Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.ECD001.		Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.EP006.
	Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.EP006.		Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.EP006.

	<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.EP006.</p>		<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V07.</p>
	<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V07.</p>		<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V07.</p>
	<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V07.</p>		<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V07.</p>
	<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>		<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>
	<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>		<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>