

2. Modelo de inventario para demanda independiente

1. introducción
2. Modelo de la cantidad económica de pedido (CEP o EOQ)

1. Introducción

El modelo de demanda independiente, se refiere al caso en que la demanda de productos no esté sincronizada con los planes de producción, este modelo de gestión de inventario usualmente se combina con el modelo de cantidad óptima de compra, también conocido como modelo de cantidad de pedido fijo o fórmula de Wilson. El cual consiste en establecer un punto de pedido y cada vez que las existencias llegan a este punto colocar pedido por una cantidad que se estima como óptima, de acuerdo a un estudio de demanda preestablecido.

Antes de demostrar matemáticamente como funciona este modelo, vamos a ilustrar un ejemplo práctico, para hacer más fácil su comprensión:

Supongamos a un ama de casa que vive en un lugar lejano donde la única manera de conseguir harina es encargarla por correo. La Sra. observa que consume en promedio una bolsa de harina por semana, y que el pedido tarda cuatro semanas en llegar, entonces ella calcula que si coloca el pedido cuando el inventario se encuentra en cuatro bolsas de harina, estas serán suficientes mientras llega el pedido, es decir serán repuestas justamente cuando el inventario se encuentre en cero.

PUNTO DE REORDEN DEL PEDIDO.

Teóricamente, el punto de reorden del pedido será igual a la esperanza matemática de demanda en el tiempo de reposición

MÁXIMOS Y MÍNIMOS (artículos tipo C).

Consiste en establecer niveles máximos y mínimos de inventario y un periodo fijo de revisión de sus niveles. El inventario se revisa solo en estas ocasiones y se ordena o se pide la diferencia entre el máximo y la existencia total (cantidad existente más cantidad en tránsito). Solo en casos especiales se colocaran pedido fuera de las fechas de revisión cuando por una demanda anormalmente alta la existencia llegue al punto mínimo antes de la revisión. En sistemas

Actividad Procesos Operativos

automatizados estas fechas no se preestablecen, sino que se calculan los puntos de revisión y el sistema avisa cual es el mejor momento de efectuar la compra y la cantidad a solicitar.

El ejemplo que dimos anteriormente, es el más básico en el modelo de demanda independiente, pero para su más eficaz aplicación debe tenerse en cuenta una variable conocida como existencia de seguridad o "colchón", la cual será igual al punto mínimo de inventario.

FORMULAS MATEMÁTICAS.

Pp = Punto de pedido

Tr = Tiempo de reposición de inventario (en días)

Cp = Consumo promedio (diario)

CM = Consumo máximo (diario)

Cm = Consumo mínimo (diario)

EM = Existencia máxima

Em = Existencia mínima (o de seguridad)

CP = Cantidad de pedido

E = Existencia actual

$$Pp = Cp \times Tr + Em ; EM = CM \times Tr + Em ; Em = Cm \times Tr$$

$$CP = EM - E$$

Ejemplo práctico:

Digamos que queremos calcular los niveles óptimos de inventario del refresco Poca-Cola, entonces tenemos que el tiempo de reposición (Tr), es decir las veces que viene el camión a nuestra planta es de cada 5 días, y que de acuerdo a nuestra estadística de venta anual, el día de mayor consumo fue de 100 cajas; el de menor consumo fue de 45 cajas y que en promedio la venta diaria fue de 70 cajas, además en el momento de hacer estas consideraciones la existencia en nuestro deposito era de 350 cajas, entonces calculamos:

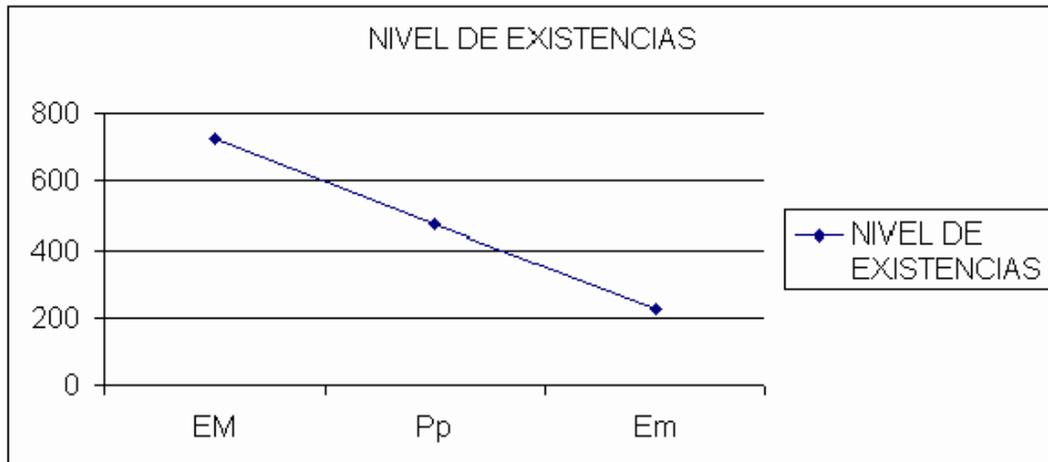
$$Em = 45 \times 5 \Rightarrow Em = 225 \text{ cajas}$$

$$EM = 100 \times 5 + 225 \Rightarrow EM = 725 \text{ cajas}$$

$$Pp = 70 \times 5 + 225 \Rightarrow Pp = 575 \text{ cajas}$$

$$CP = 725 - 350 \Rightarrow CP = 375 \text{ cajas}$$

Ver ilustración grafica a continuación.



CANTIDAD OPTIMA DE PEDIDO = 375 CAJAS.

Modelo de la cantidad económica de pedido (CEP o EOQ)

La cantidad económica de pedido busca encontrar el monto de pedido que reduzca al mínimo el costo total del inventario de la empresa. Tiene en cuenta los diferentes costos financieros y de operación y determina el monto de pedido que minimice los costos de inventarios de la empresa.

El modelo de la cantidad económica de pedido se basa en tres supuestos fundamentales, el primero es que la empresa conoce cuál es la utilización anual de los artículos que se encuentran en el inventario, segundo que la frecuencia con la cual la empresa utiliza el inventario no varía con el tiempo y por último que los pedidos que se colocan para reemplazar las existencias de inventario se reciben en el momento exacto en que los inventarios se agotan.

Costos básicos

Dentro de los costos que se deben tener en cuenta para la implementación de este modelo están:

Costos de pedido: Son los que incluyen los costos fijos de oficina para colocar y recibir un pedido, o sea, el costo de preparación de una orden de compra, procesamiento y la verificación contra entrega.

Incluye los gastos administrativos fijos para formular y recibir un pedido, esto es, el costo de elaborar una orden de compra, de efectuar los trámites resultantes y de recibir y cotejar un pedido contra su factura. Los costos de pedidos se formulan normalmente en términos de unidades monetarias por pedido.

Costos de mantenimiento del inventario: Son los costos variables unitarios de mantener un artículo en el inventario por un periodo determinado. Entre los más comunes se encuentran los costos de almacenamiento, los costos de seguro, los costos de deterioro y obsolescencia y el costo de oportunidad que surge al inmovilizar los recursos de la empresa. Estos son expresados en términos de costos por unidad por periodo.

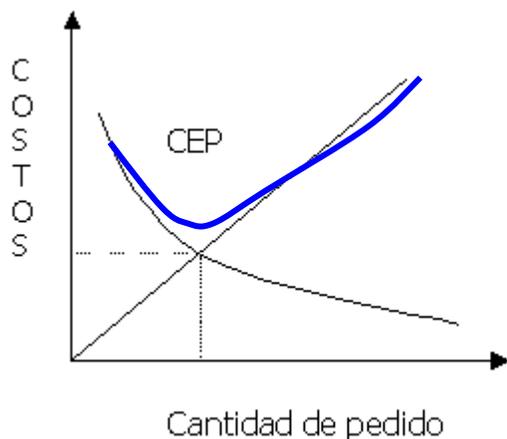
Costos totales: Se determina con la suma del pedido y de los costos de mantenimiento del inventario. Su objetivo es determinar la cantidad de pedido que los minimice.

Métodos de cálculo y aplicación

La cantidad económica de pedido puede calcularse por dos métodos principalmente, uno de tipo gráfico y otro de tipo matemático, a continuación se presentan sus fundamentos.

Método gráfico

La cantidad económica de pedido se puede encontrar gráficamente representando montos de pedido sobre el eje x y los costos sobre el eje y.



Así se aprecian los siguientes aspectos:

1. La función de Costo de pedido varía a la inversa con el monto del pedido, esto se explica por el hecho de que como la utilización anual es fija, si se piden cantidades mayores cantidades, hay menos pedidos y en consecuencia se incurren en menos costos.
2. Los Costos de mantenimiento de inventario están directamente relacionados con las cantidades del pedido.

Actividad Procesos Operativos

3. La función de Costo total tiene forma de "U", lo cual significa que existe un valor mínimo de la función.
4. La línea de costo total representa la suma de los costos de pedido y costos de mantenimiento de inventario para cada monto de pedido.
5. La función total de costo es de muy poca pendiente, lo cual indica que el costo total es relativamente indiferente a pequeñas desviaciones que se apartan de la CEP.

Método matemático

Como se expuso anteriormente la cantidad económica de pedido es aquella que minimiza la función de costo total, matemáticamente este costo mínimo total se presenta cuando el costo de pedido y el costo de mantenimiento son iguales. La fórmula para calcular la CEP es:

$$CEP = \sqrt{2RS / C}$$

Donde:

R = Cantidad de unidades requeridas por periodo.

S = Costo por colocar cada pedido.

C = Costo de mantenimiento de inventario por unidad por periodo.

La cantidad económica de pedido ayuda a la gestión financiera por su naturaleza frente a las decisiones que toma el administrador financiero.

Con el siguiente ejemplo se puede apreciar las bases de su implantación, para un requerimiento anual de 1,600 unidades.

Actividad Procesos Operativos

Cantidad de pedido (unidades)	Número de pedido	Costo por pedido	Costo anual de pedido (2) * (3)	Inventario promedio (1) ÷ 2	Costo de mantenimiento de inventario por unidad por año	Costo anual de mantenimiento (5) * (6)	Costo total (4) + (7)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1600	1	\$50	\$50	800	\$1	\$800	\$850
800	2	\$50	\$100	400	\$1	\$400	\$500
400	4	\$50	\$200	200	\$1	\$200	\$400
200	8	\$50	\$400	100	\$1	\$100	\$500
100	16	\$50	\$800	50	\$1	\$50	\$850

Aplicando la fórmula de la cantidad económica de pedido se tiene:

$$CEP = \sqrt{2 * 1600 * 50 / 1}$$
$$CEP = 400 \text{ unidades}$$

También se pueden hacer los cálculos para las otras cantidades por pedido 800, 400, 200 y 100. Como se muestra en la tabla, el costo total mínimo se presenta en un pedido por una cantidad de 400 unidades, en consecuencia esta es la cantidad económica de pedido.

Deficiencias del modelo CEP (EOQ)

El modelo de cantidad económica de pedido tiene ciertos defectos que son directamente atribuibles a las suposiciones en las cuales se basa entre los más notables se encuentran:

La suposición de un ritmo constante de utilización y renovación instantánea de existencias es bastante dudosa.

La mayoría de empresas mantienen existencias de protección como salvaguarda para un aumento inesperado en la demanda o entregas lentas.

Es muy complicado conocer con anterioridad la demanda anual de artículos.

Aunque se presentan estos defectos estructurales, el modelo proporciona mejores bases a quien toma las decisiones dentro de la empresa. Aunque normalmente el administrador financiero no está directamente relacionado con la utilización de esta metodología, debe saber sus fundamentos y utilización, ya que esta debe presentarse en la información respecto a los costos financieros.