Instituto Europeo de Posgrado

El *Stock* de Seguridad

© Instituto Europeo de Posgrado

Índice

1 Introducción 3
2 Existencias de Seguridad 4
3 Nivel de Servicio 5
4 Número de Desviaciones Estándar 7
5 Conclusiones 9
6 Bibliografía del Tema 9

Instituto Europeo de Posgrado ©

INSTITUTO EUROPEO DE POSGRADO®
Nota Técnica preparada por el Instituto Europeo de Posgrado. Este contenido es propiedad del Instituto Europeo de Posgrado.
Su difusión, reproducción o uso total o parcial para cualquier otro propósito queda prohibida. Todos los derechos reservados.

Objetivos

- Saber calcular el punto de pedido.
- Saber calcular un *stock* de seguridad.
- Conocer las variables que afectan directamente al *stock* de seguridad.
- Tomar conciencia de que las aproximaciones lineales a la realidad son simples aproximaciones.

Instituto Europeo de Posgrado ©

1 Introducción

Es necesario gestionar los niveles de servicio de los inventarios. En mercados competitivos, el coste de no atender un pedido es muy alto, significando la pérdida segura de la venta e incluso a veces la del cliente. Igualmente ocurre en entornos productivos donde la rotura de determinadas existencias puede significar la parada de la línea de producción y retrasos en las entregas.

Recuerda: en mercados muy competitivos, no atender a un cliente puede llegar a suponer su pérdida para siempre.

"En procesos productivos, una rotura de un elemento de la cadena de producción puede para la cadena completa."

Veamos el caso de un sistema de revisión continua, en el que se pide una cantidad fija correspondiente a un punto de pedido o umbral de aprovisionamiento. Este punto de pedido hace referencia a un nivel de existencias que consideramos suficiente para mantener el suministro a una demanda esperada durante el tiempo que toma la entrega, más quizás, un margen de seguridad, que se adopta para reducir el riesgo de que se agoten durante el tiempo de entrega del nuevo pedido.

El tamaño del pedido a realizar viene determinado por el concepto de lote económico como se ha explicado en la lectura anterior. Además de esto, debemos tomar decisión sobre una cuestión básica que es el punto de pedido: nivel de inventario de un determinado producto que al ser alcanzado en nuestro almacén, genera un nuevo pedido de reposición u orden de fabricación.

Recuerda: debes diferenciar dos cálculos: cantidad a pedir y momento en el que hacer el pedido de esa cantidad.

Por supuesto, no podemos quedarnos sin existencias en ningún momento. Las existencias que tengamos en el almacén deben ser suficientes para atender la demanda durante, al menos, todo el tiempo que tarde en recibirse el pedido. Por tanto, existen cuatro factores muy importantes que influyen en esa decisión:

INSTITUTO EUROPEO DE POSGRADO®
Nota Técnica preparada por el Instituto Europeo de Posgrado. Este contenido es propiedad del Instituto Europeo de Posgrado.
Su difusión, reproducción o uso total o parcial para cualquier otro propósito queda prohibida. Todos los derechos reservados.

"Tener existencias para aguantar la demanda durante justo el plazo de entrega puede ser muy arriesgado."

- el nivel de demanda (generalmente basado en previsiones),
- la duración del plazo de entrega ,
- el grado de variabilidad de la demanda o del plazo de entrega,
- el grado de riesgo de rotura o agotamiento de existencias que la empresa considere aceptable.

En el caso más sencillo, cuando la demanda y el plazo de entrega se mantienen invariables, el punto de pedido viene dado por:

$$s = d * L$$

donde:

d = Demanda diaria o semanal.

L = Plazo de entrega en días o semanas.

La demanda y el plazo de entrega se deben expresar en las mismas unidades.

Ejemplo

Un almacén que alberga un producto con una demanda diaria de 10 unidades para el que se tarda 2 días en recibir un pedido, lanzará un nuevo pedido cuando le queden 20 unidades.

Instituto Europeo de Posgrado ©

2 Existencias de Seguridad

"Las existencias disponibles deben ser suficientes para atender la demanda durante todo el tiempo que tarde en recibirse el pedido."

Sin embargo, cuando existe variabilidad en la demanda o en el plazo de entrega, es posible que la demanda real sobrepase la demanda media prevista. En consecuencia, se hace necesario el almacenaje de existencias adicionales, lo que se conoce como **inventario o *stock* de seguridad (ssL),** para reducir el riesgo de falta de existencias durante el plazo de entrega. Así pues, el punto de pedido se eleva según el nivel de existencias de seguridad:

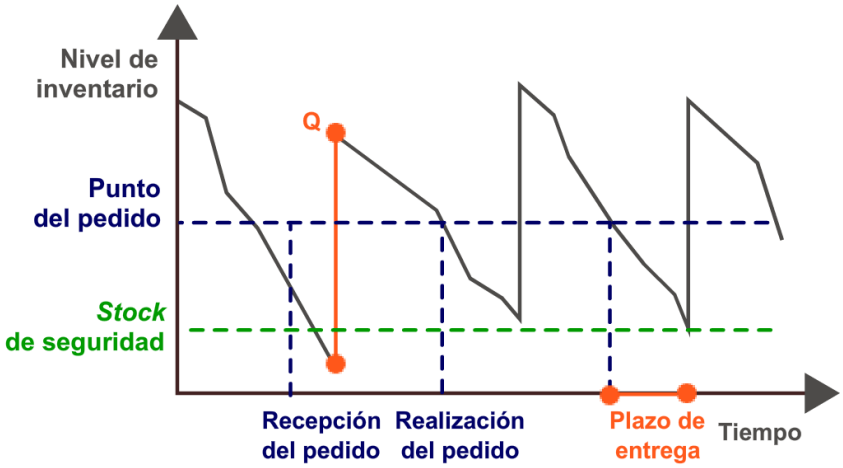
$$\mathbf{s = d * L + ssL}$$

Recuerda: añadimos un pequeño *stock* de seguridad para cubrirnos de la fluctuación de la demanda y/o del plazo de entrega.

La figura 1 explica esta situación. Debemos tener en cuenta que el pequeño *stock* de seguridad es sólo necesario durante el plazo de entrega del pedido de reposición. También debemos saber que, una vez lanzado el pedido de reposición, ya no es

INSTITUTO EUROPEO DE POSGRADO®
Nota Técnica preparada por el Instituto Europeo de Posgrado. Este contenido es propiedad del Instituto Europeo de Posgrado.
Su difusión, reproducción o uso total o parcial para cualquier otro propósito queda prohibida. Todos los derechos reservados.

posible hacer nada salvo esperar. Por esto, nuestro almacén es muy vulnerable durante este período. Si en este tiempo se produjera un aumento inesperado de la demanda, será necesario hacer un nuevo pedido. Una vez recibido en el almacén el nuevo pedido, el riesgo de quedarnos sin existencias (riesgo de rotura de *stock*) es prácticamente nulo.



3 Nivel de Servicio

Evidentemente, tener almacenadas existencias de seguridad cuesta dinero, y se tienen por si se necesitan. Por tanto, será necesario sopesar cuidadosamente y de forma frecuente ese coste frente a la mejora de nivel de servicio alcanzado al disminuir el riesgo de rotura de inventario durante el periodo de vulnerabilidad (entrega).

Fijémonos en que el nivel de servicio aumenta al disminuir el riesgo de agotamiento de existencias.

Recuerda: el periodo de vulnerabilidad es el tiempo que transcurre desde que hacemos el pedido hasta que es recibido en nuestros almacenes.

"Cuanto mayor sea la variabilidad de la demanda o del plazo de entrega, mayor serán las existencias de seguridad necesarias para conseguir ese nivel de servicio."

INSTITUTO EUROPEO DE POSGRADO®
Nota Técnica preparada por el Instituto Europeo de Posgrado. Este contenido es propiedad del Instituto Europeo de Posgrado.
Su difusión, reproducción o uso total o parcial para cualquier otro propósito queda prohibida. Todos los derechos reservados.

El nivel de servicio durante el ciclo de pedido puede definirse como la probabilidad de que la demanda no sobrepase a la oferta durante el plazo de entrega (es decir, que la cantidad de existencias disponibles sea suficiente para atender la demanda). Dicho de otro modo, probabilidad de poder atender a nuestra demanda durante el tiempo de entrega del pedido de reposición.

Ejemplo

Un nivel de servicio del 95% significa un 95% de probabilidad de que la demanda no sobrepase a la oferta durante el plazo de entrega. La afirmación equivalente sería considerar que la demanda se atenderá en el 95% de los casos. Pero esto no significa que se atenderá el 95% de la demanda.

El concepto opuesto o complementario es el **riesgo de agotamiento de existencias.** Un nivel de servicio al cliente del 95% implica un riesgo de agotamiento de existencias del 5%.

"La cantidad de existencias a pedir depende directamente de los plazos de entrega y las variabilidades de ese plazo y de la demanda."

La cantidad apropiada de existencias de seguridad en cada situación depende de los siguientes factores:

- el nivel medio de demanda y el plazo medio de entrega,
- la variabilidad de la demanda y del plazo de entrega,
- el nivel de servicio deseado.

Para un mismo nivel de servicio durante el ciclo de pedido, cuanto mayor sea la variabilidad de la demanda o del plazo de entrega, mayor será la cantidad de existencias de seguridad necesarias para conseguir ese nivel de servicio. Igualmente, para una cierta variabilidad de la demanda o del plazo de entrega, la mejora del nivel de servicio exigirá un aumento de la cantidad de existencias de seguridad.

Cuando decidimos establecer un nivel de servicio concreto, podemos estar reflejando nuestros costes de agotamiento de existencias, en términos de pérdidas de ingresos por ventas, pérdida de calidad de nuestra imagen ante nuestros clientes, etc. Desde otro punto de vista, puede querer decir simplemente que existe detrás un planteamiento estratégico: alcanzar un determinado nivel de servicio en un determinado producto.

Recuerda: seleccionar un nivel de servicio refleja los costes de agotamiento de existencias o refleja una intención estratégica de empresa: alcanzar un determinado nivel de servicio frente al cliente.

Instituto Europeo de Posgrado ®

Nota Técnica preparada por el Instituto Europeo de Posgrado. Este contenido es propiedad del Instituto Europeo de Posgrado.
Su difusión, reproducción o uso total o parcial para cualquier otro propósito queda prohibida. Todos los derechos reservados.

4 Número de Desviaciones Estándar

"El riesgo de rotura de *stock* o su inversa, el nivel de servicio, influye fuertemente en el punto de pedido."

Se dispone de distintos modelos que pueden utilizarse para estimar el inventario de seguridad para alcanzar un determinado nivel de servicio. En general, dichos modelos suponen que cualquier variabilidad en el nivel de demanda o plazo de entrega se ajusta a una distribución normal. Por lo tanto, supuesta una demanda media prevista durante el plazo de entrega y su desviación estándar, puede estimarse el **punto de pedido:**

$$s = d^{*}L + z^{*}\sigma(Ld)$$

donde,

d = Demanda diaria o semanal prevista durante el plazo de entrega.

L = Plazo de entrega (en días o semanas).

z = Número de desviaciones estándar en existencias de seguridad.

$\sigma(Ld)$ = Desviación estándar de la demanda durante el plazo de entrega.

Por otra parte, **cuando solo la demanda es variable** (el plazo de entrega no está sometido a incertidumbre), entonces la desviación típica durante el plazo de entrega varía con la correspondiente a la demanda diaria según

$$\boldsymbol{\sigma(Ld) = z^{*}L^{1/2*}\sigma(d)}$$

Es decir, el *stock* de seguridad crece con la raíz cuadrada del tiempo de entrega, y por lo tanto acortando este se reduce el nivel de *stock* necesario para alcanzar el mismo nivel de servicio. Si L=1, entonces la fórmula se simplifica a $\sigma(Ld) = z^{*}\sigma(d)$

El **valor de z** utilizado en cada caso depende del riesgo de agotamiento de existencias que se está dispuesto a aceptar. Cuanto menor sea ese riesgo, mayor será el valor de z. Se dispone de tablas estadísticas de la distribución normal para obtener el valor de z para un cierto nivel de servicio deseado durante el plazo de entrega (ver tabla 1).

La z o Puntuación z es el número de desviaciones estándar que tiene un valor medio medido en una distribución normal estándar respecto de la media. Existen tablas de z o puntuación z de una distribución normal estándar.

Instituto Europeo de Posgrado ©

Nota Técnica preparada por el Instituto Europeo de Posgrado. Este contenido es propiedad del Instituto Europeo de Posgrado.
Su difusión, reproducción o uso total o parcial para cualquier otro propósito queda prohibida. Todos los derechos reservados.

Tabla 1. Probabilidad de obtener un valor superior a z veces la desviación estándar.

z	Probabilidad de rotura de *stock*	z	Probabilidad de rotura de *stock*
0,00	0,500000	2,05	0,020182
0,50	0,308538	2,15	0,015778
1,00	0,158655	2,25	0,012224
1,25	0,105650	2,35	0,009387
1,35	0,088508	2,45	0,007143
1,45	0,073529	2,55	0,005386
1,55	0,060571	2,65	0,004025
1,65	0,049471	2,75	0,002980
1,75	0,040059	2,85	0,002186
1,85	0,032157	2,95	0,001589
1,95	0,025588	3,00	0,001350
2,00	0,022750	3,05	0,001144

Instituto Europeo de Posgrado©

Ejemplo

El director de una empresa de materiales de construcción determinó a partir de los registros históricos que la demanda de arena durante el plazo de entrega era, por término medio, de 50 toneladas. Además, el director demostró que la demanda durante el plazo de entrega se ajustaba a una distribución normal, con una media de 50 toneladas y una desviación estándar de 5 toneladas. Suponiendo que el director estuviera dispuesto a aceptar un nivel de servicio del 97%.

INSTITUTO EUROPEO DE POSGRADO®
Nota Técnica preparada por el Instituto Europeo de Posgrado. Este contenido es propiedad del Instituto Europeo de Posgrado.
Su difusión, reproducción o uso total o parcial para cualquier otro propósito queda prohibida. Todos los derechos reservados.

a. ¿Qué valor de z es apropiado?

b. ¿Cuántas existencias de seguridad deben mantenerse?

c. ¿Qué punto de pedido debe utilizarse?

Las respuestas son las siguientes:

a. De la tabla 1, utilizando un nivel de servicio del 97%, significa una probabilidad de 1-0,97 = 0,03 (3%) de obtener un valor superior a **z= + 1,88** (obtenido por aproximación lineal con los siguientes puntos:

X2= 0,032157 y2= 1,85

X1= 0,025588 y1= 1,95

X = 0,03 y = ¿? (Z=1,88)

b. ssL = z * σ (d) = 1,88 * 5 = 9,40 toneladas

c. s = 50 + 9,40 = 59,4 toneladas.

5 Conclusiones

En definitiva, nada se comporta en la vida real de forma lineal, existen desviaciones.

Para facilitar los cálculos, algunas variables se aproximan de forma lineal, con muy pequeña diferencia frente a la realidad.

El *stock* de seguridad se ve afectado directamente por los plazos de entrega, la demanda y su desviación.

Un *stock* de seguridad grande implica un coste grande. Ese coste puede ser asumido desde un punto de vista estratégico de la empresa: ofrecer la mejor disponibilidad posible del producto.

6 Bibliografía del Tema

1. Título: Operations Management 10th edition.

   Editorial: Pearson (2011)

   Autor: Jay Heizer, Barry Render.

Instituto Europeo de Posgrado ©

Nota Técnica preparada por el Instituto Europeo de Posgrado. Este contenido es propiedad del Instituto Europeo de Posgrado.
Su difusión, reproducción o uso total o parcial para cualquier otro propósito queda prohibida. Todos los derechos reservados.

2. Título: Análisis de la producción y las operaciones.

   Editorial: McGraw-Hill (2007).

   Autor: Nahmias, Steven.

3. Título: La gestión de stocks. Modelos (ebook).

   Editorial: Díaz de Santos, s.a.

   Autor: Lluís Cuatrecasas Arbós

4. Título: Dirección de operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios.

   Editorial: Mc Graw Hill.

   Autor: José Antonio Domínguez Machuca y otros.

Instituto Europeo de Posgrado©

INSTITUTO EUROPEO DE POSGRADO®
Nota Técnica preparada por el Instituto Europeo de Posgrado. Este contenido es propiedad del Instituto Europeo de Posgrado.
Su difusión, reproducción o uso total o parcial para cualquier otro propósito queda prohibida. Todos los derechos reservados.