

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Pronósticos

El pronóstico es un elemento necesario del proceso de planeación, pero no es la planeación en sí.

Moskowitz 1982, menciona que el pronóstico predice lo que pasará si las tendencias históricas no cambian, si esto no sucede, cada pronóstico deberá ajustarse, de otra manera resultará engañoso.

2.1.1 Administración de la demanda

Antecedentes.

Según Plossl 1987, la administración de la demanda es el término moderno que cubre todas las actividades comprendidas en la planeación y manejo de todos los tipos de demanda en una instalación de producto en venta. Esto incluiría las actividades de lo que se enumera:

1. Clientes
2. Pronóstico de demanda
3. Manejo de pedido

4. Relación de promesas de entrega

En su sentido más amplio, la administración de la demanda comprende la planeación del manejo de los productos en venta y su operación (Plossl 1987).

Pronósticos

Definición del problema de pronóstico

Centraremos la discusión en técnicas de pronósticos a tipos respectivos de problemas de decisión, en donde existe una base histórica de datos, tal como la administración de inventarios. En la administración de pronósticos se tratará el pronóstico de demanda de un producto.

En forma más general, para definir el problema de pronóstico, se debe de empezar con el problema de decisión. La información del proceso de pronóstico se utilizará como entrada para mejorar el proceso de decisión. Por consiguiente, la naturaleza de las decisiones que se tomen determinará las características deseadas del pronóstico. Un estudio del problema de decisión ayudará a responder preguntas tales como:

- 1.- ¿Qué estamos pronosticando?
- 2.- ¿Qué forma debería tomar el pronóstico?
- 3.- ¿Cuáles son los elementos del tiempo?

4.- ¿Cuál es la exactitud deseada del pronóstico?

¿Qué se está pronosticando? Aquí estamos definiendo las variables o parámetros que deben predecirse. El nivel de detalle requerido es una consideración importante. Un sistema de planeación de ventas puede requerir un pronóstico de demanda en unidades de cada uno de los productos terminados, para programar la venta y programar y controlar los inventarios. El nivel de detalle del pronóstico está influenciado por muchos factores, tales como disponibilidad de datos, costos, preferencias administrativas y exactitud que se pueda obtener.

Forma de pronóstico. Las variables que estamos pronosticando pueden mirarse como una variable aleatoria. Esto implica que nuestro pronóstico de esta variable debería ser una distribución de probabilidad. La práctica común, sin embargo, es expresar un sólo valor para el pronóstico, que represente algunas características de su distribución de probabilidad (usualmente una medida de tendencia central) tal como su media, mediana o moda. Para capturar la incertidumbre de un pronóstico, uno debe estimar la desviación estándar, un intervalo de confianza o la distribución completa de probabilidad. Si podemos suponer que la distribución tiene una forma estándar, tal como la distribución normal, entonces el estimado de sus dos parámetros, su media y su varianza, serán suficientes para caracterizar la distribución. Al incorporar incertidumbre en el pronóstico, la atención se centra en el hecho de que el pronóstico no es perfecto y que las decisiones deben tener en cuenta este hecho, estableciendo por ejemplo, existencias de seguridad.

Elementos del tiempo involucrado. Los siguientes elementos de tiempo deben considerarse en el desarrollo de un pronóstico:

- 1.- El período de pronóstico
- 2.- El horizonte de pronóstico
- 3.- El intervalo del pronóstico
- 4.- La metodología empleada

El período de pronóstico.- Es la unidad básica de tiempo para el cual se hace el pronóstico. Por ejemplo, podríamos desear un pronóstico de demanda por mes, en cuyo caso el período es de un mes.

El horizonte de pronóstico.- Es el número de períodos en el futuro cubiertos por el pronóstico.

El intervalo del pronóstico.- Es la frecuencia del pronóstico (es decir, que tan frecuente se deben preparar nuevos pronósticos). En ocasiones el intervalo de pronóstico es el mismo que el período de pronóstico.

El período de pronóstico y el horizonte son usualmente determinados por el proceso de decisión o por el modelo que requiera el pronóstico como información de entrada. Para que un pronóstico tenga valor no debe ser menor que el tiempo de anticipación para implementar la decisión.

La metodología empleada.- Los pronósticos para grupos de productos tienden a ser más seguros que aquellos para un sólo producto, y los pronósticos a corto plazo son más seguros que los pronósticos a largo plazo (mayor de cinco años).

La importancia de los pronósticos.

El propósito de pronosticar es usar la mejor información disponible para guiar las actividades futuras tendientes al cumplimiento de las metas de la organización. El interés radica principalmente en los pronósticos de demanda, pero las empresas también pronostican los precios de las materias primas, los costos de la mano de obra, las tasas de interés y los ingresos. Los buenos pronósticos capacitan a los administradores para planear niveles apropiados de personal, materias primas, capital, inventarios, etc.

2.2 Inventarios

Una definición apropiada de inventario puede ser la siguiente. Un inventario es una cantidad almacenada de materiales que se utilizan para facilitar la producción o para satisfacer las demandas del consumidor (Plossl 1987).

2.2.1 Control de inventarios en sucursales de almacén

La creciente competencia por prestar un mejor servicio a los clientes ha dado origen a fuertes presiones por parte de la gerencia para ampliar más la distribución de los productos.

Organización Sahuayo para cubrir sus necesidades de distribución de sus productos y satisfacer al mercado, tiene almacén en el interior de la república las cuales ofrecen al cliente una extensión del almacén matriz en su propia ciudad, con lo cual reducen al mínimo el tiempo de entrega.

Organización Sahuayo tiene como principal política comercial, lo que podríamos denominar campaña de clientes satisfechos, en la que nuestros medios publicitarios están constituidos por los mismos consumidores satisfechos, quienes al comentar con otras personas los resultados obtenidos al usar productos de abarrotera Sahuayo promueven su consumo general.

Sin embargo, muchas compañías han manifestado una gran insatisfacción con los programas de sucursales de almacén. Parte de ese malestar proviene del hecho de no haber entendido los fundamentos de la administración y control de inventario. Los gerentes a menudo se han sentido sorprendidos al descubrir que los ahorros de transporte en los embarques de carga completa son contrarrestados y a menudo superados por los costos de administrar el almacén y el inventario adicional que se necesita. Y tal vez ese aumento de inventario se justifique plenamente por el deseo de mejorar el servicio a los clientes, pero muchas veces causa una verdadera sorpresa a los gerentes. Y la sorpresa resulta cada vez más desagradable a medida que aumentan las tasas de interés y los costos de mantenimiento de inventario.

Política administrativa y el control de inventarios

Las acciones que se toman para cumplir las metas de servicio al cliente, rotación de inventarios y la operación eficiente de la sucursal de almacén deben conducirse en concordancia con una política de administración bien definida; sin embargo, se presentan dos tipos de alteraciones. La administración establece las políticas sin lograr que los hechos necesarios los capaciten para tomar las decisiones correctivas o no establecen las políticas importantes que se necesitan para controlar sus operaciones adecuadamente. La primera situación puede ilustrarse mejor por políticas establecidas por muchas direcciones referente a los índices de rotación de inventarios basadas exclusivamente en promedios de la organización. Existen dos supuestos básicos contruidos en base a la aceptación de los índices promedio de rotación de una empresa como metas propias de una compañía: primero, que otras compañías en su ramo están administrando sus operaciones adecuadamente y segundo que tales operaciones son comparables. Ambas son cuestionables. Además desatienden “la igualdad por el supuesto”; muchos gerentes establecen metas de rotación demasiados bajas.

Por otro lado, cuando las políticas no están definidas, la administración por omisión entrega sus derechos de toma de decisiones a personal de oficina. El planificador de producto en venta puede establecer la política de la compañía por la forma en que colocan los pedidos de reposición del inventario. Estos oficinistas no tienen la

información requerida para decidir qué niveles de inventario convienen mejor a los requerimientos globales de la compañía.

La ausencia de políticas inteligentes en relación con los niveles de inventarios conduce también a una reacción de pánico sobrecargando los inventarios en tiempos de actividad descendente del negocio. La reacción usual es decretar que los inventarios deben ser reducidos en una cantidad específica sin ver los requerimientos del negocio y sin darse cuenta completa del impacto que tales reducciones pueden tener en el servicio al cliente, en los costos y en los niveles de empleo.

En una compañía moderna bien administrada, las políticas administrativas concernientes a los inventarios, al servicio al cliente, se desarrollan con base a la información proporcionada por la planeación y el control de inventarios.

Un programa maestro de control de inventario proporciona el mecanismo por el cual las políticas se convierten en planes. Una vez establecida la política, el gerente desarrolla planes para satisfacer esas políticas y supervisa que los planes se ejecuten adecuadamente. El gerente no necesita autoridad directa sobre los trabajadores de la planta, sobre el jefe de sucursal del almacén de productos en venta; su papel principal es generar información para mostrar a otros gerentes lo que debe hacerse para cumplir con los objetivos comunes. Para hacer este trabajo, el gerente no tiene necesidad de autoridad para decir en este caso al jefe de almacén en qué momento debe la gente trabajar tiempo extra o ser asignada a trabajos más urgentes.

Por último el jefe de control de inventarios determina qué productos y cantidades deben pedirse y cuándo debe llevarse a cabo, tomando en cuenta las políticas de la dirección.

Fundamentos de administración de inventarios

El control de los inventarios se puede considerar como una de las funciones administrativas mas importantes, en virtud de que requieren una buena parte de capital y de que afecta la entrega de los productos a los consumidores. El inventario tiene un fuerte impacto en todas las áreas del negocio, como es en mercadotecnia y en finanzas.

Dos de los principales objetivos de la mayoría de las empresas orientadas a obtención de utilidades es:

- Máximo servicio al cliente.
- Mínima inversión en inventarios

Los inventarios proporcionan un buen servicio al cliente. Lo que es de vital interés para la mercadotecnia. Las finanzas están enfocadas al manejo financiero global de la organización, incluyendo fondos asignados para el inventario.

Existen sin embargo, objetivos de inventario diferentes dentro de la empresa. La función financiera generalmente prefiere mantener los inventarios en un nivel bajo para conservar

el capital, la mercadotecnia se inclina por tener niveles altos de inventario para reforzar las ventas, entre tanto, la parte operativa desea inventarios adecuados para una producción eficiente y niveles de empleo homogéneos. El control del inventario debe equilibrar estos objetivos en conflicto y manejar los niveles de inventario con base a los intereses de la firma como un todo.

Equilibrio de inversión en inventarios

Desde un punto de vista global de la compañía, es importante equilibrar la inversión en inventarios con otras demandas de capital, considerando los beneficios y los costos relacionados con ambos. Este balance requiere decisiones que caen en tres categorías principales.

1.- ¿Qué balance se desea entre la inversión en inventarios y el servicio al cliente?

Donde existe un control de inventarios eficaz para ejecutar la política de administración y donde se presentan demandas inesperadas o interrupciones en el aprovisionamiento existe una relación definitiva entre la cantidad de inventario que se lleva y el servicio que se obtiene. Entre menor el inventario, mayor el número de órdenes atrasadas y mayor el agotamiento de existencias; entre mayor el inventario, mejor el servicio.

2.- ¿Qué balance se desea entre la inversión en inventarios y el costo de colocar los pedidos para reponer los inventarios?

Se puede mantener bajos los inventarios haciendo ventas frecuentes o colocando muchos pedidos de compra por pequeñas cantidades. Estas prácticas tienen como consecuencia arreglos muy frecuentes y altos costos de compras, pérdida de descuentos por cantidad y otros gastos excesivos de operación.

3.- ¿Qué balance se desea entre la inversión en inventarios y los costos de transportación?

Proporcionando la mano de obra y el equipo para manejar los productos en forma tal que las ventas en almacén se puedan llevar a cabo cada día por ejemplo, se requiere un mayor gasto que si las ventas se realizan por decirlo cada cinco días. Entre más rápido es el método de transporte mayores serán los costos. (Plossl, 1987)

Propósito de los Inventarios.

El propósito primordial de los inventarios es desacoplar las diferentes fases del área de operaciones. El inventario de materias primas desconecta a un fabricante de sus vendedores, el inventario de producto terminado desacopla a un vendedor de sus clientes.

Dentro del proceso general de desacoplamiento, existen cuatro razones para llevar el inventario:

1. Protección contra la incertidumbre. En sistemas de inventario, hay incertidumbre acerca de la oferta, la demanda y el tiempo de consumo. Se conservan existencias mínimas en inventario para protegerse contra esta incertidumbre. Si se conociera la

demanda del consumidor, sería factible -aunque no necesariamente económico- comprar al mismo ritmo de consumo.

2. Para permitir compras bajo condiciones económicas ventajosas. Debido a los costos de compras, a los descuentos y a los costos de transportación, algunas veces es más económico comprar en grandes cantidades, aún cuando parte de ellas se conservan en inventario para su uso posterior.

3. Para cubrir cambios anticipados en la demanda o la oferta. Una fuente de anticipación es una promoción planeada de mercado donde una gran cantidad de productos pueden almacenarse antes de la venta.

4. Para mantener el tránsito. Los inventarios en tránsito consisten en mercancías que están en camino de un punto a otro.

Problemas de decisión.

Existen diferentes problemas de decisión en la administración de inventarios:

1. ¿Qué artículos deben incluirse en las existencias en almacén?
2. ¿Cuánto debe comprarse?
3. ¿Cuándo se debe realizar una compra?
4. ¿Qué tipo de sistema de control de inventario se debe utilizar?

Es posible afrontar estos problemas de decisión mediante la implementación de una serie de pronósticos y de inventarios. El modelo de pronóstico de ventas da una estimación de las demandas mensuales de los clientes durante los periodos posteriores. Para proporcionar un alto nivel de servicio al cliente se debe agregar una existencia segura en almacén para el pronóstico con objeto de protegerse contra la incertidumbre de la demanda. (Ploss 1987)

2.3 Cuándo aplicar los modelos de cantidad económica de pedido

Coefficiente de variabilidad

Según Winston 1994, el coeficiente de variabilidad es un estimado del porcentaje de la variabilidad de la demanda, y también que la demanda se considera constante cuando sucede a una rapidez constante y conocida.

Se define la demanda como una relación que especifique la cantidad de un artículo determinado que los consumidores están dispuestos a comprar, a varios niveles de precios. (Jagdish, 2001)

Con frecuencia la demanda es irregular o “de altibajos”. Esto se puede originar por factores como estación u otros. Si la demanda es irregular no se satisface la hipótesis de demanda constante, necesaria para todos los modelos de cantidad económica de pedido.

Para determinar si es razonable la hipótesis de demanda constante o suficientemente regular como para justificar el uso de los modelos de EOQ (cantidad económica de pedido), se recomienda llevar a cabo los cálculos siguientes :

1. Calcular la estimación \bar{d} de la demanda promedio por periodo mediante:

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} di$$

2. Calcular la estimación de la varianza D por periodo mediante:

$$\text{Est. var } D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} di^2 - \bar{d}^2$$

3. Calcular un estimado de la variabilidad relativa de la demanda (llamado coeficiente de variabilidad). A esta cantidad se le representa como VC y es:

$$VC = \frac{\text{est. var } D}{\bar{d}^2}$$

Si todas las d_i son iguales, la estimación de la varianza D será igual a cero, esto hará que también $VC = 0$. Por lo tanto, si VC es pequeño, indica que es razonable la Hipótesis de Demanda Constante. Las investigaciones demuestran que el modelo de cantidad económica de pedido se debe usar si $VC < 0.20$. En cualquier otro caso la demanda es

demasiado irregular para justificar la aplicación de un modelo de EOQ. Si $VC > 0.20$, es razonable la aplicación de métodos de programación dinámica. (Winston, 1996)

2.4 Estructura de Costo de Inventario

Muchos problemas de decisión de inventario se pueden resolver mediante la utilización de criterios económicos. Sin embargo, uno de los prerequisites más importantes es el entender la estructura del costo. La estructura del costo de inventario involucra los cuatro siguientes tipos de costo:

1. Costo del artículo. Éste es el costo de comprar los artículos individuales del inventario. El costo del artículo generalmente se expresa como un costo unitario multiplicado por la cantidad adquirida.

2. Costo de ordenar pedidos. Éste está relacionado con la adquisición de un grupo o lote de artículos. El costo de ordenar pedidos no depende de la cantidad de artículos adquiridos; se asigna al lote entero. Este costo incluye la mecanografía de la orden de compra, la expedición de la orden, los costos de transporte, los costos de recepción, etc.

3. Costo de inventario (o conservación). Éstos están relacionados con la permanencia de artículos en inventario durante un periodo. El costo de conservación usualmente se carga como un porcentaje del valor por unidad en el tiempo. En la práctica, los costos de conservación están generalmente en el rango de 15 a 30% al año.

Los costos de inventario consta de tres componentes:

- Costo de capital. Cuando los artículos se tienen en el inventario, el capital invertido no está disponible para otros propósitos. Esto representa un costo de oportunidades

perdidas para otras inversiones, lo cual se asigna al costo de inventario como un costo de oportunidad.

- Costo de almacenamiento. Este costo incluye costos variables del espacio, seguros e impuestos.
 - Costos de deterioro y pérdida. Los productos perecederos deben cargarse con los costos de deterioro cuando el artículo se daña con el tiempo. Los costos de pérdida incluyen costos de hurto y daños relacionados con la conservación de artículos en inventario.
4. Costo de inexistencia. El costo de inexistencia refleja las consecuencias económicas cuando se terminan los artículos almacenados. (Schoeder, 1991)

2.5 Clasificación de la información

2.5.1 La administración ABC de inventarios

En 1906, Vilfredo Pareto observó que unos cuantos artículos en cualquier grupo constituían la proporción significativa del grupo entero. También pudo observar que unos cuantos productos en una empresa conformaban la mayoría de las ventas. La ley del menos significativo se puede aplicar también a la administración de los inventarios.

En inventarios, unos cuantos artículos usualmente repercuten en la mayor parte del valor del inventario en cuanto se miden su uso en pesos (demanda por costo). Entonces, se pueden administrar estos pocos artículos en forma intensa y controlar así la mayoría del valor del inventario. En el trabajo de los inventarios, los artículos generalmente se dividen en tres clases distintas:

1. Artículo A:

De alto valor: aquellos artículos relativamente pocos cuyo valor representa el 75 a 80% del valor total del inventario. Estos constituirán por lo general el 15 a 20% de los artículos.

2. Artículos B:

De valor medio: una gran cantidad en la parte media de la lista, usualmente del 30 a 35% de los artículos cuyo valor total representa del 15 al 20% del total.

3. Artículo C:

De bajo valor: incluye el 50% de los artículos y representa únicamente el 5% del valor.

2.5.2 Pasos a seguir para llevar a cabo la clasificación ABC

1. Identificar el efecto que interesa analizar, desde el punto de vista de venta, todos los productos son igualmente importantes.
2. hacer una lista de todos los productos que se venden, puede ser de un año; debe asociarse a cada uno su precio unitario y el número de unidades que se vendieron en el año.
3. Ordenar los productos en base a su venta anual obtenido, de mayor a menor. Asignar números progresivos a cada producto de la lista.
4. Obtener el ingreso total de los productos vendidos en el año y en esta base calcular el porcentaje correspondiente a cada uno, así como los porcentajes acumulados.

Una vez ordenada la lista de acuerdo a la selección de pareto, llámese “A” a los productos del principio de la lista cuya venta acumulada representa alrededor del 70%, llámese “B” a los productos que siguen hasta alcanzar el 85% de la lista y llámese “C” a los restantes.

La designación de las tres clases es arbitraria; puede haber cualquier número de clases. También el porcentaje exacto de artículos en cada clase varía de un inventario al siguiente. Los factores importantes son los dos extremos: unos pocos artículos que son significativos y un gran número de artículos que son relativamente insignificativos.

2.6 Cantidad Económica de Pedido (EOQ)

2.6.1 Antecedentes

Una de las decisiones básicas que debe tomarse en la administración de los inventarios es la de equilibrar los costos de la inversión en inventarios con los de colocación de los pedidos de reposición de inventarios. La pregunta a responder es ¿cuánto debe pedirse?. En 1915, F. W. Harris desarrolló la famosa fórmula de cantidad económica de pedido (EOQ) que se utiliza en el control de inventarios con demanda independiente.

2.6.2 Concepto de EOQ

El concepto de EOQ se aplica bajo las siguientes suposiciones:

1. La tasa de demanda es constante, recurrente y conocida.
2. El tiempo de entrega es constante y se conoce.
3. No se permiten inexistencias.
4. El producto se adquiere en grupos o lotes y el lote se coloca en el inventario todo a la vez.
5. Se utiliza una estructura de costo específica de la siguiente manera: el precio de costo del producto es constante y no existen rebajas por compras grandes. El costo de

sostenimiento depende linealmente del nivel promedio de inventario. Existe un costo fijo de orden o colocación para cada lote que es independiente del número de productos en el mismo.

6. No existe interacción con otros productos.

No es práctico emplear un método de prueba y error para obtener los tamaños económicos de lotes para cientos de artículos en inventario. Se dispone de varias fórmulas de la EOQ para calcular ésta para cualquier artículo en un paso. La forma más antigua de esta fórmula es:

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{iC}}$$

donde:

D = tasa de demanda, unidades al año.

S = costo por fincar un pedido, pesos por orden.

C = costo unitario, pesos por unidad.

i = tasa de “ interés” por llevar el inventario anual.

Q = Tamaño óptimo del lote, unidades.

2.6.3 Costo total del inventario

Al seleccionar el tamaño del lote, existe un punto de sesgo entre la frecuencia de compra y el nivel de inventario. Lotes pequeños producen compras frecuentes pero un nivel promedio bajo de inventario. Si se adquieren lotes más grandes, la frecuencia de compra

disminuirá pero se llevará más inventario. Esta comprensión entre frecuencia de compra y nivel de inventario se puede representar por una ecuación matemática que utiliza los siguientes símbolos: D, S, C, i, Q, y además:

TC = total del costo de compra más el costo de llevar el inventario, pesos al año.

El costo de compra es:

Costo de compra al año = (costo por pedido) (pedidos al año)

$$= S \frac{D}{Q}$$

El costo anual de llevar el inventario es:

$$\text{Costo por llevar inventario al año} = \begin{bmatrix} \text{La tasa anual} \\ \text{por llevar} \\ \text{el inventario} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{Costo} \\ \text{unitario} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{Inventario} \\ \text{promedio} \end{bmatrix}$$

$$= \frac{iCQ}{2}$$

En esta ecuación, el inventario es $Q/2$. Un máximo de Q unidades es llevado conforme llega un lote; la cantidad mínima que se lleva es cero unidades. Dado que la existencia es utilizada a una tasa constante, el inventario promedio es $Q/2$. La tasa de llevar el inventario al año i multiplicada por el costo unitario C da el costo de conservar una unidad en inventario durante un año. Esta carga unitaria multiplicada por el promedio de inventario da el costo total de llevarlo durante un año.

El costo total del inventario es entonces:

Costo total al año = costo de compra al año + costo del inventario al año

$$TC = \frac{SD}{Q} + \frac{iCQ}{2}$$

2.7 Sistema de revisión continua

2.7.1 Antecedentes

En teoría una de las limitaciones más serias del modelo EOQ es la suposición de demanda constante. Por lo general se elimina esta suposición y se acepta la demanda aleatoria. El resultado a aplicarse será un modelo lo suficientemente flexible para utilizarse en la práctica en la administración de inventario con demanda independiente.

El modelo de revisión continua acepta todas las suposiciones del modelo EOQ con excepción de la demanda constante y las no inexistencias seguirán aplicándose. Además asume que el nivel del producto almacenado se revisa en forma constante.

En el trabajo de inventarios, las decisiones de reordenar el producto en almacén se basan en las cantidades totales a la mano más las que son objeto de una orden.

En un sistema de revisión continua, la suposición de las existencias se monitorea después de cada transacción. Cuando la posición de la existencia cae por debajo de un punto de orden predeterminado (o punto de reorden), se coloca una orden por una cantidad fija. Dado que esta cantidad es fija, el tiempo entre órdenes variará dependiendo de la naturaleza aleatoria de la demanda.

Una definición formal de la regla de decisión del sistema Q es como sigue:

Revisar continuamente la posición de la existencia (productos a la mano más el producto de orden). Cuando la posición de la existencia cae por debajo del punto de reorden R, se ordena una cantidad fija Q.

El sistema Q se determina completamente mediante el uso de dos parámetros Q y R. En la práctica Q se hace igual al valor EOQ, y el valor de R se basa en la probabilidad, ya sea en el costo de inexistencias o en la probabilidad de inexistencia.

2.8 Nivel de servicio

2.8.1 Definición

El nivel de servicio es el porcentaje de demandas del comprador y que se satisfacen con material proveniente del inventario. El nivel del servicio del 100% representa entonces la satisfacción de todos los requerimientos del comprador con materiales de inventario. El porcentaje de inexistencias es igual a 100 menos el nivel de servicio. (Plossl, 1987)

2.8.2 Formas de representar el nivel de servicio

Se tienen varias formas diferentes de expresar el nivel de servicio.

1. El nivel de servicio es la probabilidad de que todos los pedidos sean surtidos con el producto almacenado durante el tiempo de entrega del reabastecimiento de un ciclo de reorden.
2. El nivel de servicio es el porcentaje de la demanda que se satisface con el producto almacenado durante un periodo determinado (por ejemplo, un año).
3. El nivel de servicio es el porcentaje de tiempo que el sistema tiene de producto disponible.

Cada una de estas definiciones de nivel de servicio conducen a diferentes puntos de reorden. Para este fin, se aceptara que lo que cuenta es el cliente, por lo tanto caeremos en la primera definición.

El punto de reorden se basa en la noción de una distribución de probabilidad de la demanda durante el tiempo de entrega. Cuando se ha colocado una orden, el sistema de inventario queda expuesto a inexistencias hasta que la orden llega.

En la aplicación del presente desarrollo supondremos que la demanda de la distribución estadística durante el tiempo de entrega se comporta como una distribución normal demandada. Esta suposición es bastante realista para muchos problemas de inventario con demanda independiente.

El punto de reorden se define como:

$$R = m + s$$

$$s = z\sigma$$

donde:

R = punto de reorden

m = Demanda media durante el tiempo de entrega

s = inventario de seguridad

z = Factor de seguridad (distribución normal)

σ = desviación estándar durante el tiempo de entrega

Entonces se tiene

$$R = m + z\sigma$$

Entonces el punto de reorden se hace igual a la demanda promedio durante el tiempo de entrega m más un número específico de desviaciones estándar σ para protegerse contra

inexistencias. Mediante el control de z , el número, utilizado de desviaciones estándar se puede controlar no solamente el punto de reorden, sino también el nivel de servicio.

2.9 Sistema de revisión periódica

2.9.1 Antecedentes

En algunos casos la posición de existencia del producto en el almacén se revisa periódicamente más que en forma continua. En este caso supondremos que la posición de existencia se revisa periódicamente (a intervalos fijos) y que la demanda es aleatoria.

Cuando se realiza la verificación del inventario, la posición de existencia es “rebautizada” como un nivel objetivo de inventario. El nivel objetivo se fija para cubrir la demanda hasta la siguiente revisión periódica más el tiempo de entrega del embarque. Se ordena una cantidad variable dependiendo de cuánto se necesita para colocar la posición de existencia en el objetivo.

El sistema de revisión periódica con frecuencia recibe el nombre de sistema P de control de inventario.

2.9.2 Definición

Una definición formal de la regla del sistema P de control de inventario es:

Revisar la posición de existencia (o material disponible más el material en camino) en intervalos periódicos fijos P . Después de cada revisión se ordena una cantidad igual al inventario objetivo T menos la posición de existencia. (Schoeder, 1991)

2.9.3 Funcionamiento del sistema P

El sistema P funciona de la siguiente manera:

- Tiene un inventario objetivo
- La cantidad de pedido varia de acuerdo a la demanda
- El intervalo de compra es fijo.

El sistema de revisión periódica se determina completamente por los dos parámetros, P y T. Una aproximación al valor óptimo de P se realiza mediante la utilización de la fórmula EOQ de la siguiente manera:

$$P = \frac{Q}{D}$$

$$P = \sqrt{\frac{2S}{iCD}}$$

2.9.4 Nivel de Servicio en el Sistema P

El nivel de inventario objetivo T se puede establecer de acuerdo a un nivel de servicio especificado. En este caso el inventario objetivo se fija lo suficientemente alto para cubrir la demanda durante el tiempo de entrega más el periodo de revisión.

Para alcanzar el nivel de servicio especificado, la demanda debe ser satisfecha por todo el tiempo $P + L$ en el nivel promedio más un inventario de seguridad. Entonces se tiene:

$$T = m' + s'$$

$$s' = z\sigma'$$

donde:

T = nivel de inventario objetivo

m' = demanda promedio durante $P + L$

s' = inventario de seguridad

L = Tiempo de entrega

σ' = la desviación estándar durante $P + L$

z = factor de seguridad

2.10 El uso de los sistemas P y Q en la práctica

La selección de entre estos dos sistemas no es una cosa simple y puede ser realizada de acuerdo a la práctica gerencial. Existen, sin embargo, algunas condiciones para la aplicación y preferencia de sistemas P y Q :

- El sistema P debe utilizarse cuando se deben colocar y / o entregar pedidos en intervalos específicos.
- El sistema P debe utilizarse cuando se ordenan artículos múltiples al mismo proveedor y que deben entregarse en el mismo embarque.
- El sistema P debe utilizarse para artículos poco caros que no se pueden conservar en registros perpetuos de inventario.

En suma, el sistema P proporciona la ventaja de reabastecimiento programado y la conservación de nuevos registros. Sin embargo, requiere de un inventario de seguridad algo más grande que el sistema Q. Debido a este inventario de seguridad más grande, con frecuencia el sistema Q se utiliza para artículos de alto valor donde se desea conservar baja la inversión en el inventario de existencias.

La selección apropiada entre los sistemas Q y P debe realizarse teniendo como base el tiempo de reposición, el tipo de sistema de conservación de registros y el costo del artículo.

En la práctica se encuentran también sistemas híbridos que son una mezcla de las reglas de inventarios P y Q.

En muchos casos, sin embargo, la demanda independiente está sujeta a ya sea a una tendencia o a un patrón de temporada; es decir la demanda promedio no es constante. Entonces las fórmulas P y Q se deben modificar.

Para el modelo Q el punto de reorden se modifica haciendo uso de la demanda pronóstico durante el tiempo de entrega para m en lugar de la demanda promedio durante el mismo tiempo. La demanda de pronóstico para el periodo futuro del tiempo de entrega incluirá un ajuste de tendencia o estación.

En el caso de modelo P, se requiere una modificación de la ecuación de inventario objetivo. En este caso, la demanda pronóstico durante $P + L$ se debe sustituir por la demanda promedio durante el mismo lapso. Este cambio tendrá el efecto de introducir un nivel objetivo cambiante cada vez que se realiza un nuevo pronóstico. (Schoeder 1991)