

ADMINISTRACIÓN LOGÍSTICA DEL MATERIAL

3° ABASTECIMIENTO



UNIDAD TEMÁTICA N°6.

Control de Stocks



Control de Stocks.

- Objetivos.

1. Identificar las diferencias entre los distintos tipos de inventario y cómo administrar la cantidad de elementos que los forman.
2. Definir los costos críticos del inventario y su importancia para el éxito financiero.
3. Definir los factores clave que determinan la elección correcta de un sistema de inventario.
4. Describir los equilibrios entre costo y servicio que deben establecerse al tomar decisiones sobre el inventario.
5. Calcular la cantidad económica del pedido y aplicarla a diversas situaciones.
6. Formular políticas aplicables a los sistemas de control de inventario, tanto de revisión continua como de revisión periódica.

Control de Stocks.

1. Objetivos referidos al Razonamiento Lógico.

- a. Recopilar sistemáticamente la información para la definición y posterior resolución de problemas de almacenamiento y control de stocks.
- b. Analizar la información disponible a fin de obtener conclusiones relevantes.
- c. Calcular los requerimientos de espacio físico y otras necesidades determinantes para el diseño de almacenes.
- d. Establecer secuencias de movimiento de materiales y de flujo administrativo.

2. Objetivos referidos a Resolver Problemas.

- a. Definir el problema de almacenamiento de materiales y/o de control de stocks.
- b. Identificar todas las variables involucradas en la problemática a resolver.
- c. Formular y seleccionar estrategias que permitan resolver de manera óptima el problema de almacenamiento de materiales y/o de control de stocks.

ADMINISTRACIÓN LOGÍSTICA DEL MATERIAL

3° ABASTECIMIENTO



2. Sistemas de Reposición.

Control de Stocks.

- a.- Funciones de los stock.
- b.- Sistemas de reposición.
- c.- Sistemas de previsión de demanda.
- d.- Tipos y cálculo de niveles de stocks.
- e.- Control de stock.



Sistemas de Control de inventario.

- La métodos para calcular el tamaño del lote deben responder estas importantes preguntas...

**¿qué
cantidad se
debe pedir?**

**¿cuándo
debe
hacerse el
pedido?**

Un sistema de control de inventario responde ambas preguntas.

Sistemas de Control de inventario.

- Cuando se selecciona un sistema de control de inventario, el carácter de las demandas impuestas sobre los artículos del inventario es un factor crucial.
- Una diferencia importante entre los tipos de inventarios es si el artículo en cuestión está sujeto a...

**Demanda
Independiente**

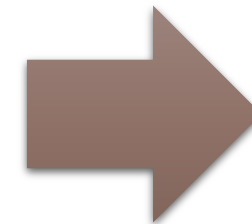
**Demanda
Dependiente**

Sistemas de Control de inventario.

- Los detallistas, como JCPenney, y los distribuidores tienen que manejar artículos de demanda independiente, aquéllos cuya demanda se ve afectada por las condiciones del mercado y no está relacionada con las decisiones de inventario referentes a ningún otro artículo que se tenga almacenado.

artículos de demanda independiente

Artículos cuya demanda se ve afectada por las condiciones del mercado y no está relacionada con las decisiones de inventario referentes a ningún otro artículo que se tenga almacenado.



Sistemas de Control de inventario.

- El inventario de demanda independiente incluye:
- Mercadería para venta al mayor y al menor.
- **Inventario de apoyo a servicios**, como artículos de oficina si se trata de oficinas de abogados, y suministros de laboratorio en las universidades dedicadas a la investigación.
- **Inventarios para la distribución de productos** y partes de repuesto.
- **Suministros para mantenimiento, reparación y operación**, elementos que no forman parte del producto o servicio final, como uniformes de empleados, combustibles, pinturas y partes de repuesto para la reparación de máquinas.

Sistemas de Control de inventario.

- La administración de un inventario de demanda independiente es complejo porque la demanda está sujeta a la influencia de factores externos.
- Por ejemplo, la dueña de una librería no puede estar segura de cuántos ejemplares de la novela, que es el último éxito editorial comprarán los clientes en el próximo mes.
- En consecuencia, tal vez decida mantener en inventario algunos ejemplares adicionales como reserva de seguridad. Es preciso hacer el pronóstico de la demanda de carácter independiente, como la de los diversos títulos de libros.

Sistemas de Control de inventario.

Demanda Dependiente

Los artículos de demanda dependiente son los que se requieren como componentes o insumos de un producto o servicio.

La demanda dependiente muestra un patrón muy distinto del que corresponde a la demanda independiente y debe administrarse con técnicas diferentes como la “Planificación de recursos”.

b. Sistemas de Reposición.

- Las estrategias de reposición de inventario son diversos, por lo que la elección de un modo depende de:
 1. Las relaciones con los proveedores.
 2. Los hábitos de la empresa.
 3. La naturaleza de la actividad.
 4. Los productos en sí mismos.
 5. La calidad del seguimiento de los productos.



b. Sistemas de Reposición.

Sistema de reposición simple.

- Regla “uno por uno”.
- Es el método más simple. Cuando sale uno, se pide otro para reponer. Ejemplo típico las farmacias.



b. Sistemas de Reposición.

Sistema de reposición simple.

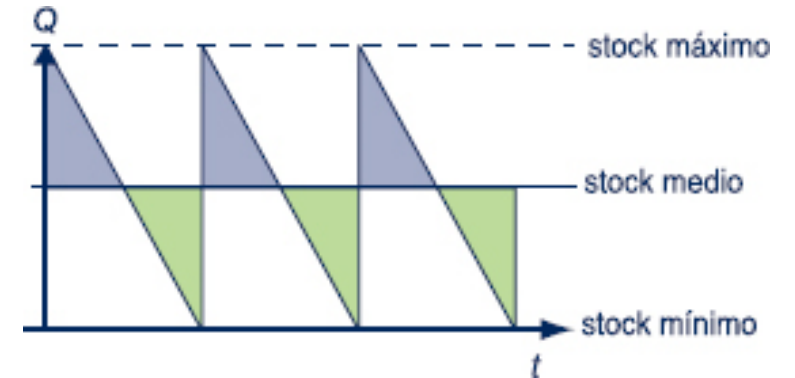
- Regla de “la doble cesta”.
- Consiste en pedir un nuevo cesto o contenedor cuando uno de los dos existentes se ha agotado. Ejemplo Ferreterías. Este sistema supone que el consumo es constante.



b. Sistemas de Reposición.

Sistema de reposición del nivel.

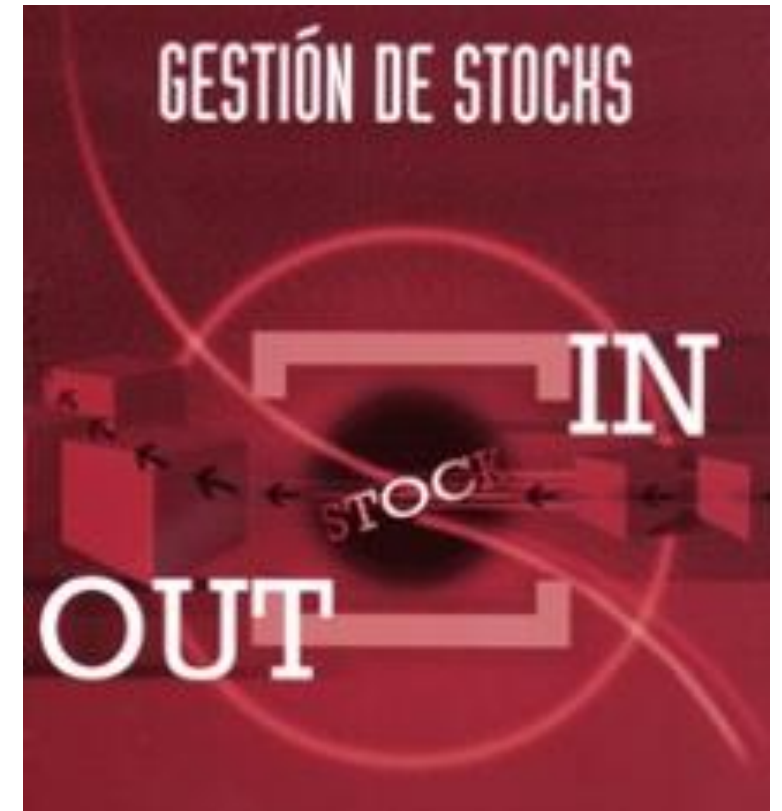
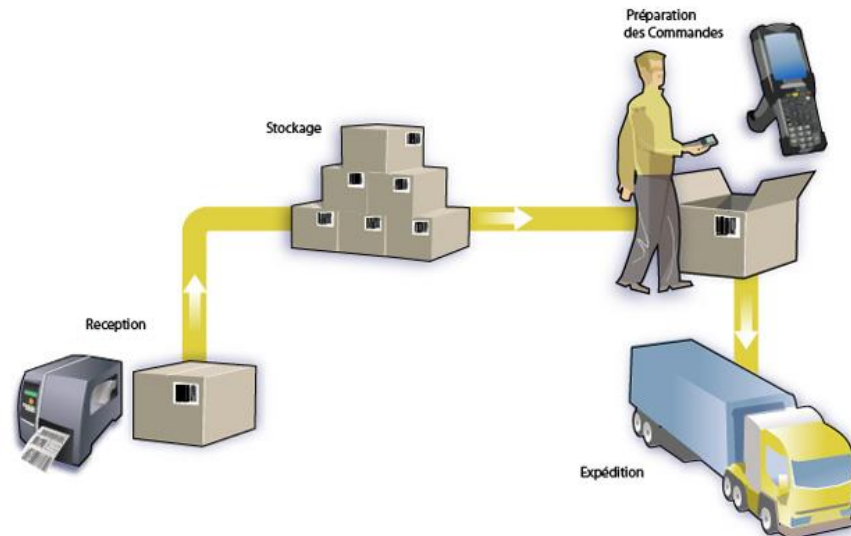
- Periódicamente se reaprovisiona la cantidad necesaria para reponer el stock a un valor constante.
- Si el plazo es breve, se trata de un modo similar al “uno por uno”, pero si es largo, hay que pedir más que la simple diferencia para tener en cuenta así el consumo que se produzca en ese plazo de reposición.



b. Sistemas de Reposición.

Sistema de reposición del nivel.

- Cada almacén periférico posee una “dotación” de existencia y es el almacén central quien debe realizar una gestión de stocks mas sofisticada.



b. Sistemas de Reposición.

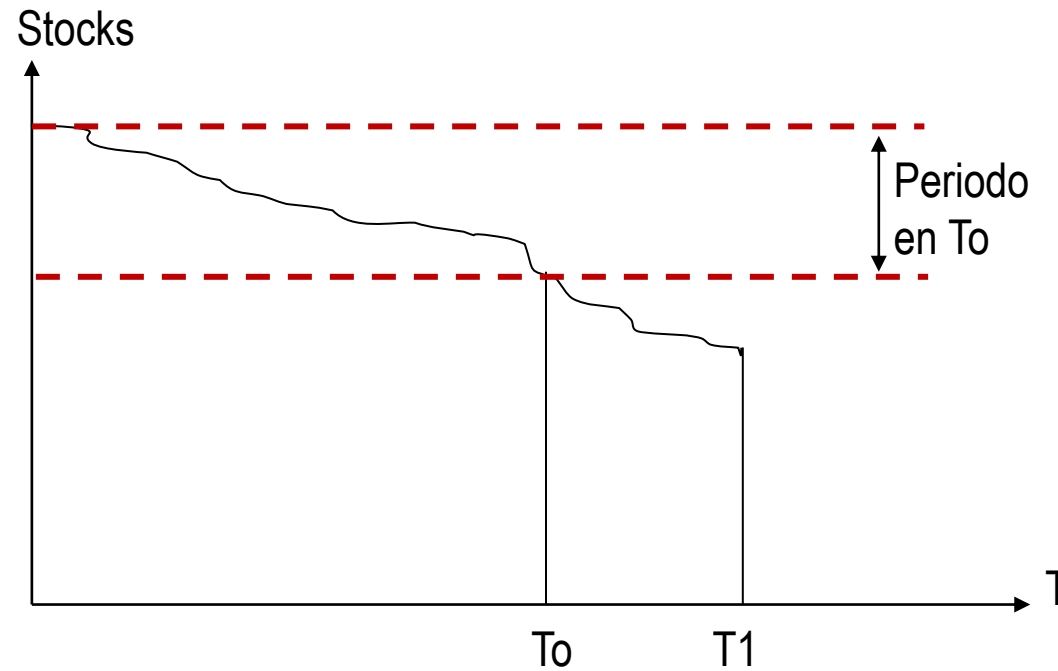
Sistema de reposición del nivel.

- Ventajas de esta solución...
 - Economía de medios de gestión en los almacenes periféricos.
 - Centralización de la gestión mas elaborada de los stocks.
 - Posibilidad de auxilio entre almacenes periféricos.



b. Sistemas de Reposición.

- Periodo de reaprovisionamiento muy corto.

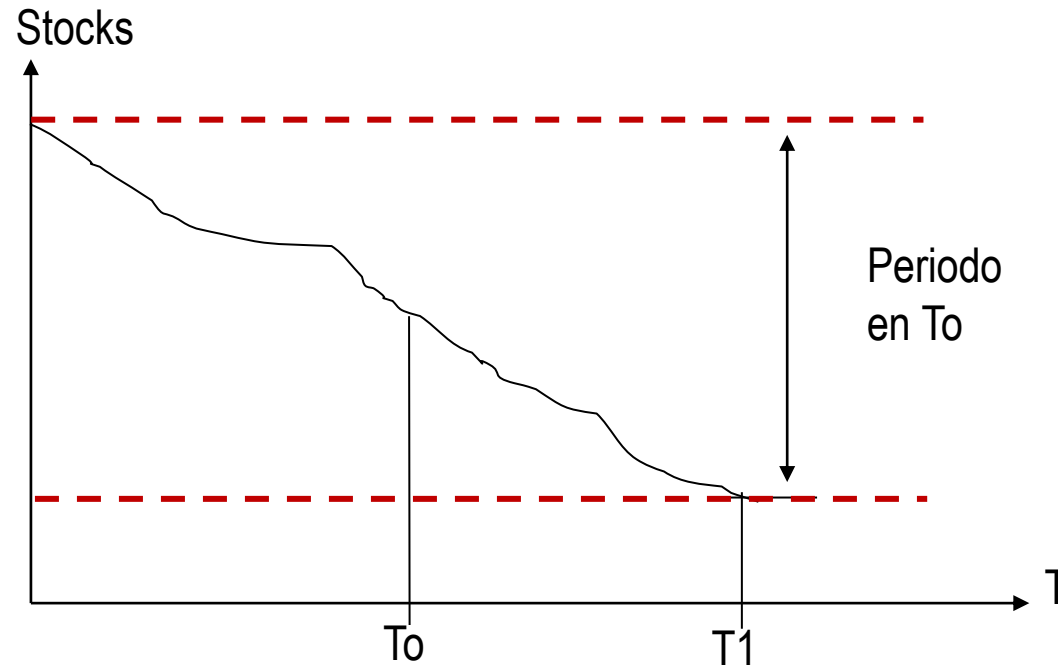


T_0 : Fecha de reaprov.

T_1 : Fecha de entrada en stock

b. Sistemas de Reposición.

- Periodo de reaprovisionamiento más largo.



T_0 : Fecha de reaprov.

T_1 : Fecha de entrada en stock

b. Sistemas de Reposición.

Sistemas que comportan una previsión implícita.

- Estos métodos también se llamaron “de la raya de la pared”
- En la práctica se lleva una ficha del artículo, donde se controla la entrada y salida, con el saldo correspondiente.
- Cuando el saldo llega a un nivel fijado, denominado “punto de pedido” se desencadena la reposición de existencias.
- La pregunta ¿Cuánto aprovisionar? Se puede calcular a través de una formula llamada de “Wilson” o cantidad económica que minimice los costos de gestión de los stocks.



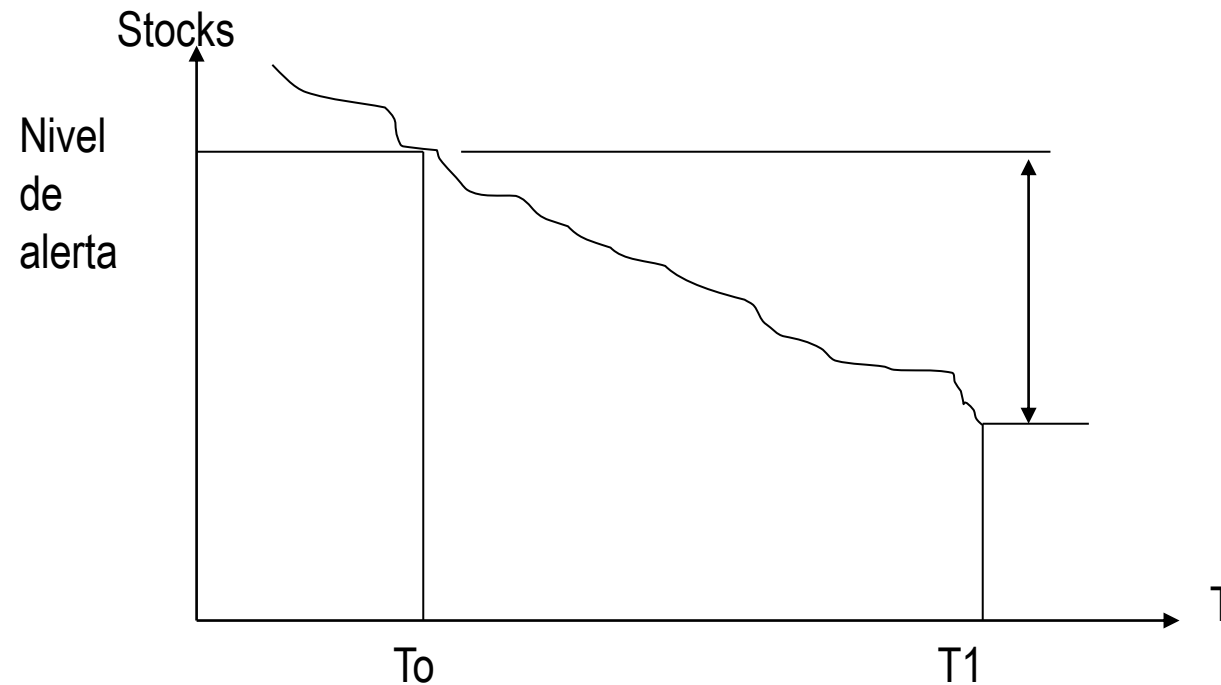
b. Sistemas de Reposición.

Sistemas que comportan una previsión implícita.

- ¿Cuándo aprovisionar? Viene dado por el “nivel de alerta” que corresponde a la cobertura de las necesidades que pudieran presentarse hasta la llegada del pedido solicitado.
- Este “nivel de alerta” depende de las necesidades que se desean cubrir en el periodo de reposición.
- El nivel de alerta no puede ser constante, depende del ritmo de salidas del producto.

b. Sistemas de Reposición.

- Sistema con previsión. Periodicidad variable – cantidad fija.

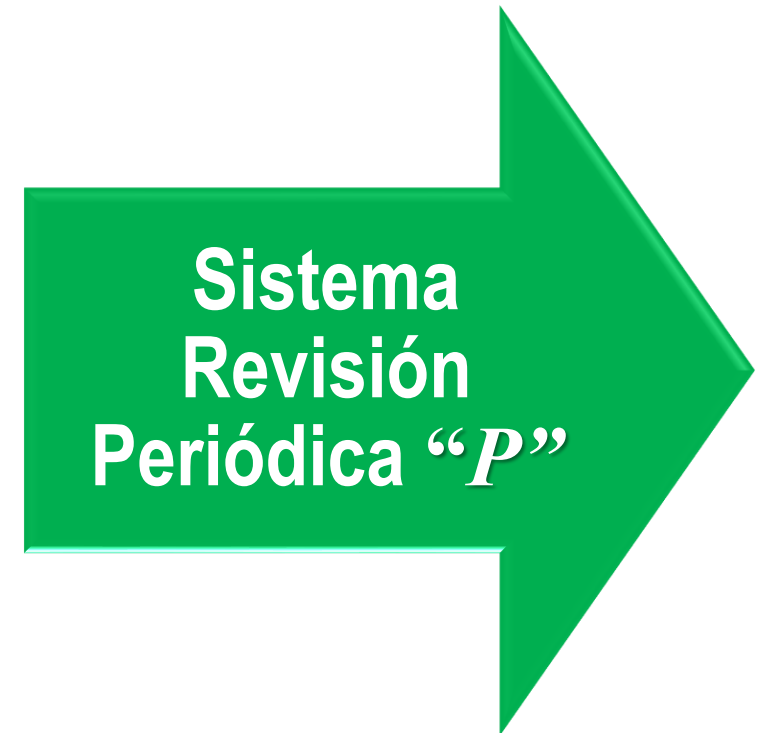
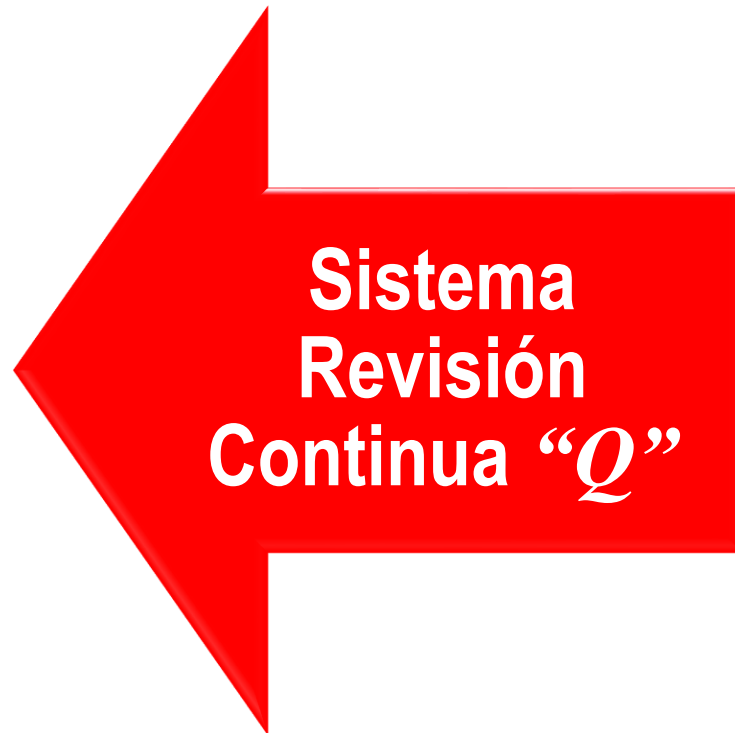


T_0 : Se llega a la señal. Se lanza el pedido.

T_1 : Entra el pedido.

b. Sistemas de Reposición.

- Conociendo algunos aspectos generales de sistemas de reposición se analizarán dos sistemas en particular.



b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

- En un sistema de revisión continua (Q), conocido a veces como sistema de punto de reorden (ROP, reorder point system) o sistema de cantidad de pedido fija, se lleva el control del inventario remanente de un artículo cada vez que se hace un retiro para determinar si ha llegado el momento de hacer un nuevo pedido.

sistema de revisión continua (Q)

Sistema diseñado para llevar el control del inventario remanente de un artículo cada vez que se hace un retiro para determinar si ha llegado el momento de hacer un nuevo pedido.

sistema de punto de reorden (ROP)

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

- Se realizan revisiones con frecuencia (por ejemplo, todos los días) y muchas veces de modo continuo (después de cada retiro).



b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

- El contar con sistemas computacionales y las cajas registradoras electrónicas enlazadas con los registros de inventario, han facilitado las revisiones continuas. En cada revisión se toma una decisión acerca de la posición de inventario del artículo.



b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

- Si se considera que es demasiado baja la existencia, el sistema prepara automáticamente un nuevo pedido.
- La posición de inventario (IP, del inglés inventory position) mide la capacidad del artículo para satisfacer la demanda futura.
- Esto incluye las recepciones programadas (SR) (del inglés scheduled receipts), que consisten en los pedidos que ya se hicieron pero que aún no se han recibido, más el inventario disponible (OH, del inglés on-hand inventory), menos los pedidos aplazados (BO, del inglés backorders). A veces, las recepciones programadas se conocen como pedidos abiertos.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Posición de inventario = Inventario disponible +
Recepciones programadas – Pedidos aplazados

$$IP = OH + SR - BO$$

posición de inventario (IP)

Medida de la capacidad de un artículo para satisfacer la demanda futura.

recepciones programadas (SR)

Pedidos que ya se hicieron pero que aún no se han recibido.

pedidos abiertos

Recepciones programadas (SR).

punto de reorden (R)

El nivel mínimo predeterminado que una posición de inventario debe alcanzar para pedir una cantidad fija Q del artículo.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

- Cuando la posición de inventario llega a un nivel mínimo predeterminado, llamado punto de reorden (R), se pide una cantidad fija Q del artículo en cuestión.
- En un sistema de revisión continua, aunque la cantidad de pedido Q es fija, el tiempo que transcurre entre los pedidos suele variar. Por lo tanto, Q puede basarse en la EOQ, en una cantidad de cambio de precio (el tamaño de lote mínimo para poder obtener un descuento por cantidad), en el tamaño del contenedor (como un camión lleno), o en cualquier otra cantidad que se determine.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda se conoce con certeza.

- Para entender el concepto del punto de reorden, suponga que la **demanda de comederos** para pájaros en la tienda de regalos del museo del ejemplo, **es siempre de 18 por semana**, el **tiempo de espera es constantemente de dos semanas** y el proveedor siempre embarca a tiempo la cantidad exacta del pedido.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda se conoce con certeza.

- En vista de que tanto la **demanda** como el **tiempo de espera** se conocen con certeza, la persona que está a cargo de hacer las compras del museo puede esperar hasta que la posición de inventario descienda a 36 unidades, o (18 unidades/semana)(2 semanas), para hacer un nuevo pedido.
- Así, en este caso, el punto de reorden, R , es igual a la demanda durante el tiempo de espera, sin añadir margen alguno por concepto de inventario de seguridad

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

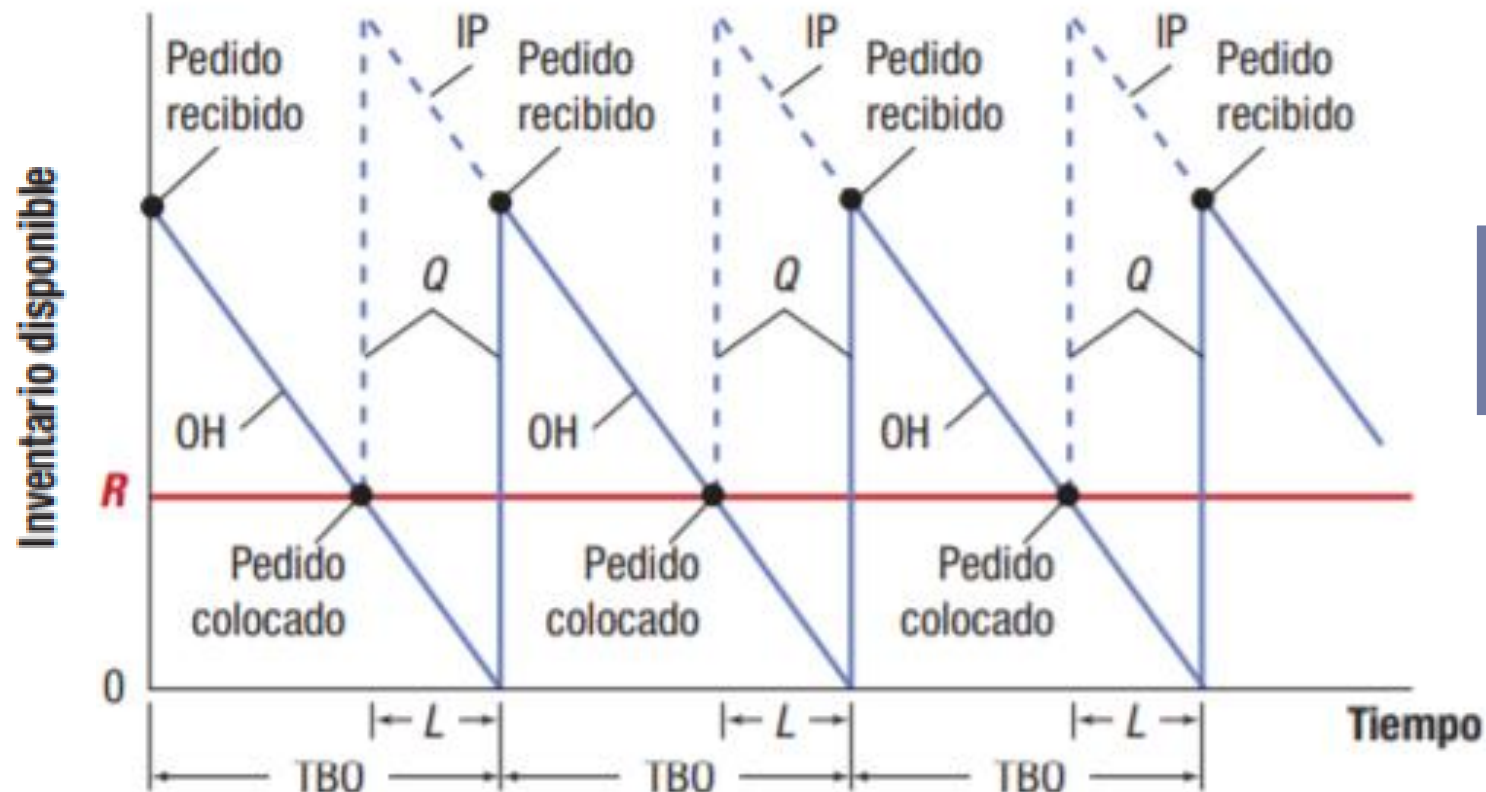
Selección del punto de reorden cuando la demanda se conoce con certeza.

- Así, el punto de reorden, R , es igual a la demanda durante el tiempo de espera, sin añadir margen alguno por concepto de inventario de seguridad.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda se conoce con certeza.



Sistema Q cuando la demanda y el tiempo de espera son constantes y se conocen con certeza

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda se conoce con certeza.

- La grafica, muestra cómo funciona el sistema cuando la demanda y el tiempo de espera son constantes.
- La línea cuya pendiente es descendente representa el inventario disponible, el cual se va agotando a ritmo constante.
- Cuando llega al punto de reorden R (la línea horizontal), se coloca un nuevo pedido por Q unidades.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

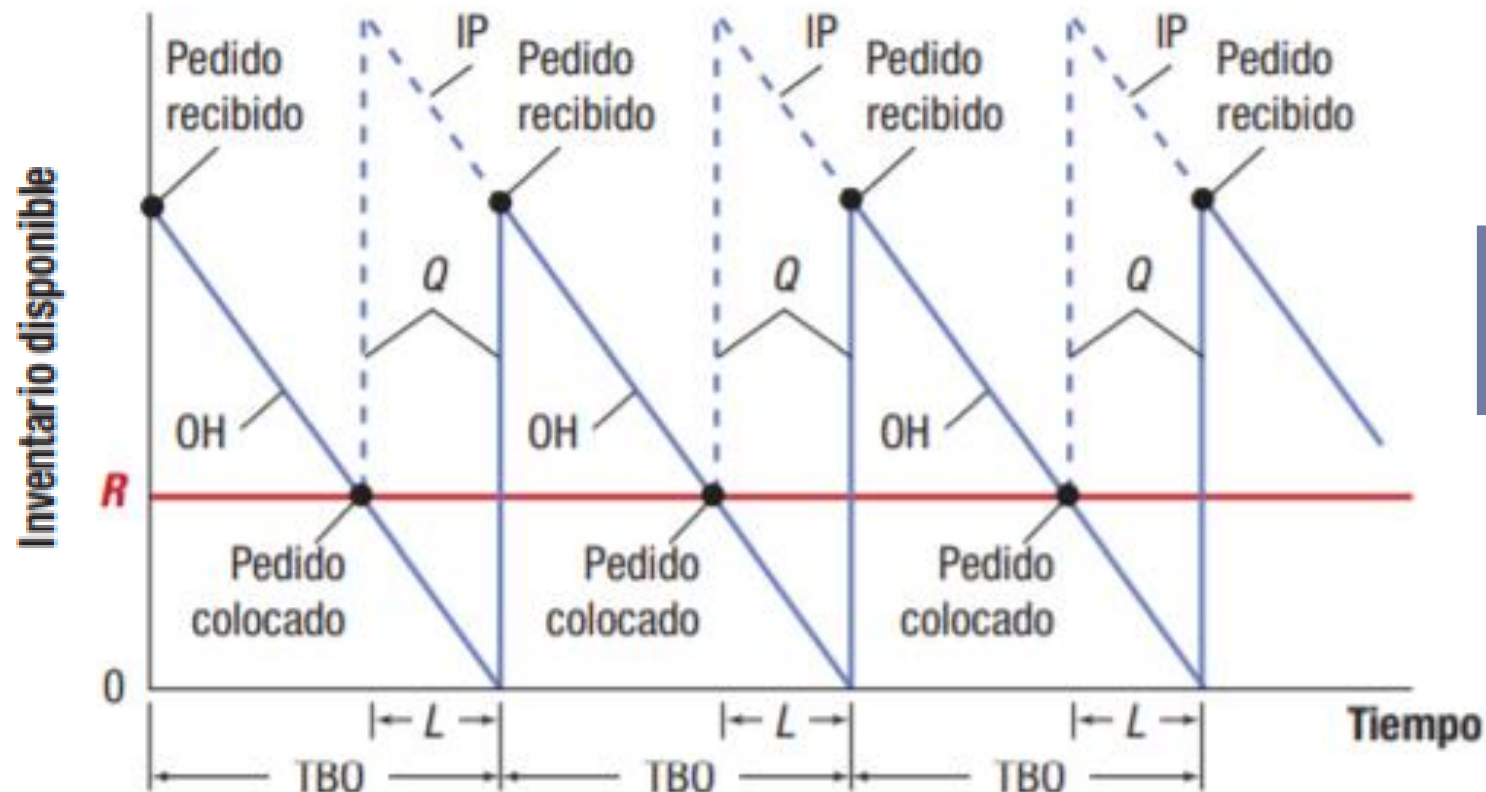
Selección del punto de reorden cuando la demanda se conoce con certeza.

- El inventario disponible continúa disminuyendo durante todo el tiempo de espera, L , hasta que al fin se recibe el pedido.
- En ese momento, que marca el final del tiempo de espera, el inventario disponible aumenta en Q unidades.
- El nuevo pedido llega precisamente cuando el inventario se reduce a 0.
- El tiempo entre pedidos (TBO) es el mismo para cada ciclo.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda se conoce con certeza.



Sistema Q cuando la demanda y el tiempo de espera son constantes y se conocen con certeza

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda se conoce con certeza.

- La posición de inventario, IP , del gráfico, corresponde al inventario disponible, excepto durante el tiempo de espera.
- Inmediatamente después de hacer un nuevo pedido, al principio del tiempo de espera, IP se incrementa en Q , como lo muestra la línea discontinua.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda se conoce con certeza.

- La IP supera al OH por este mismo margen durante todo el tiempo de espera.¹ Al final del tiempo de espera, cuando la recepción programada se transforma en inventario disponible, vuelve a darse el caso de que $IP = OH$. El punto clave consiste en comparar la IP, y no el OH, con R al momento de decidir si es conveniente hacer un nuevo pedido. Un error muy común consiste en pasar por alto las recepciones programadas o los pedidos aplazados.

1. Una posible excepción es la improbable situación en que más de una recepción programada esté abierto al mismo tiempo, debido a los largos tiempos de entrega.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda se conoce con certeza.

Ejemplo.

La demanda de sopa de pollo en un supermercado siempre es de 25 cajas diarias y el tiempo de espera de las mismas es de cuatro días. Los gondolas acaban de reabastecerse con sopa de pollo, con lo cual quedó un inventario disponible de sólo 10 cajas. No hay pedidos aplazados, pero sí un pedido abierto de 200 cajas. ¿Cuál es la posición de inventario? ¿Es conveniente hacer un nuevo pedido?

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda se conoce con certeza.

Respuesta.

R = Demanda promedio durante el tiempo de espera

$$R = (25)(4) = 100 \text{ cajas}$$

$$IP = OH + SR - BO = 10 + 200 - 0 = 210 \text{ cajas.}$$

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda es incierta.

En realidad, la demanda y los tiempos de entrega no siempre son previsibles.

Por ejemplo, el comprador del museo sabe que la demanda promedio es de 18 comederos para pájaros a la semana y que el tiempo de espera promedio es de dos semanas.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda es incierta.

Esto significa que un número variable de comederos pueden ser comprados durante el tiempo de espera, con una demanda promedio durante ese tiempo de 36 comederos (suponiendo que la demanda de cada semana se distribuya en forma idéntica).

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda es incierta.

Esta situación genera la necesidad de contar con inventarios de seguridad.

Suponga que el comprador del museo establece R en 46 unidades, por lo cual suele hacer sus pedidos antes de que se necesiten.

Este método creará un inventario de seguridad, o un inventario superior a la demanda esperada, de 10 unidades ($46 - 36$) como protección contra la incertidumbre de la demanda.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

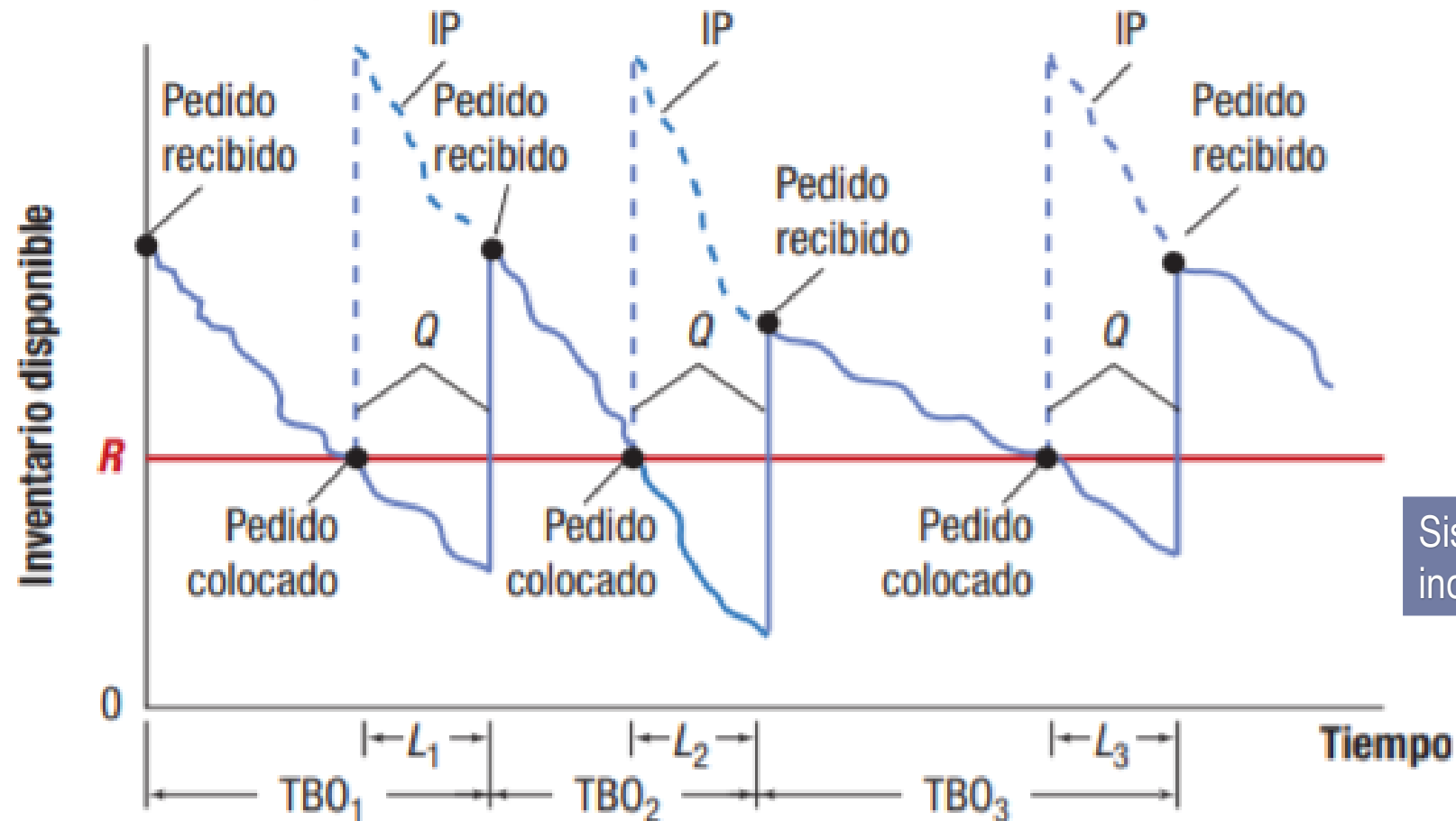
Selección del punto de reorden cuando la demanda es incierta.

Punto de reorden = Demanda promedio durante el tiempo de espera +
Inventario de seguridad.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda es incierta.



Sistema Q cuando la demanda es incierta.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda es incierta.

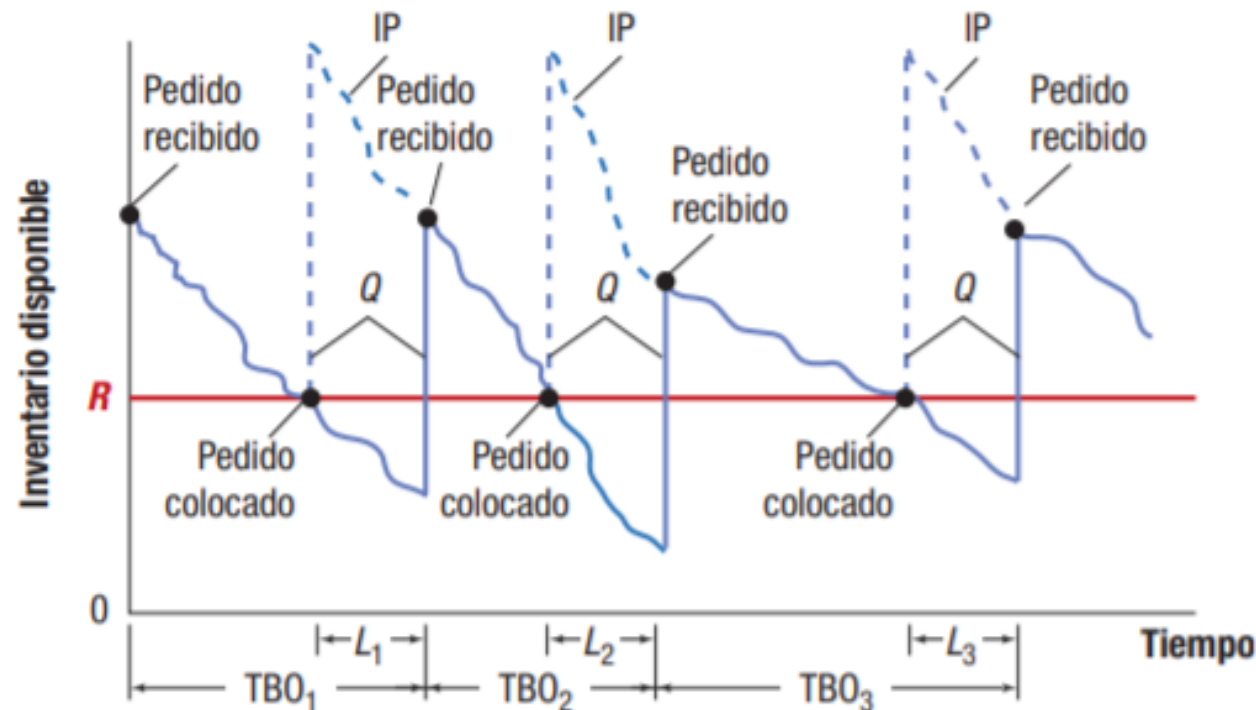
- La gráfica muestra cómo funciona el sistema Q cuando la demanda es variable e incierta.
- Se supone que la variabilidad de los tiempos de entrega es insignificante y que, por lo tanto, se puede considerar como una constante, tal como se hizo en desarrollo del modelo EOQ .
- La línea ondulada con pendiente descendente indica que la demanda varía de un día a otro.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda es incierta.

- La pendiente es más pronunciada en el segundo ciclo, lo que significa que la tasa de demanda es más alta durante este periodo.



Sistema Q cuando la demanda es incierta.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

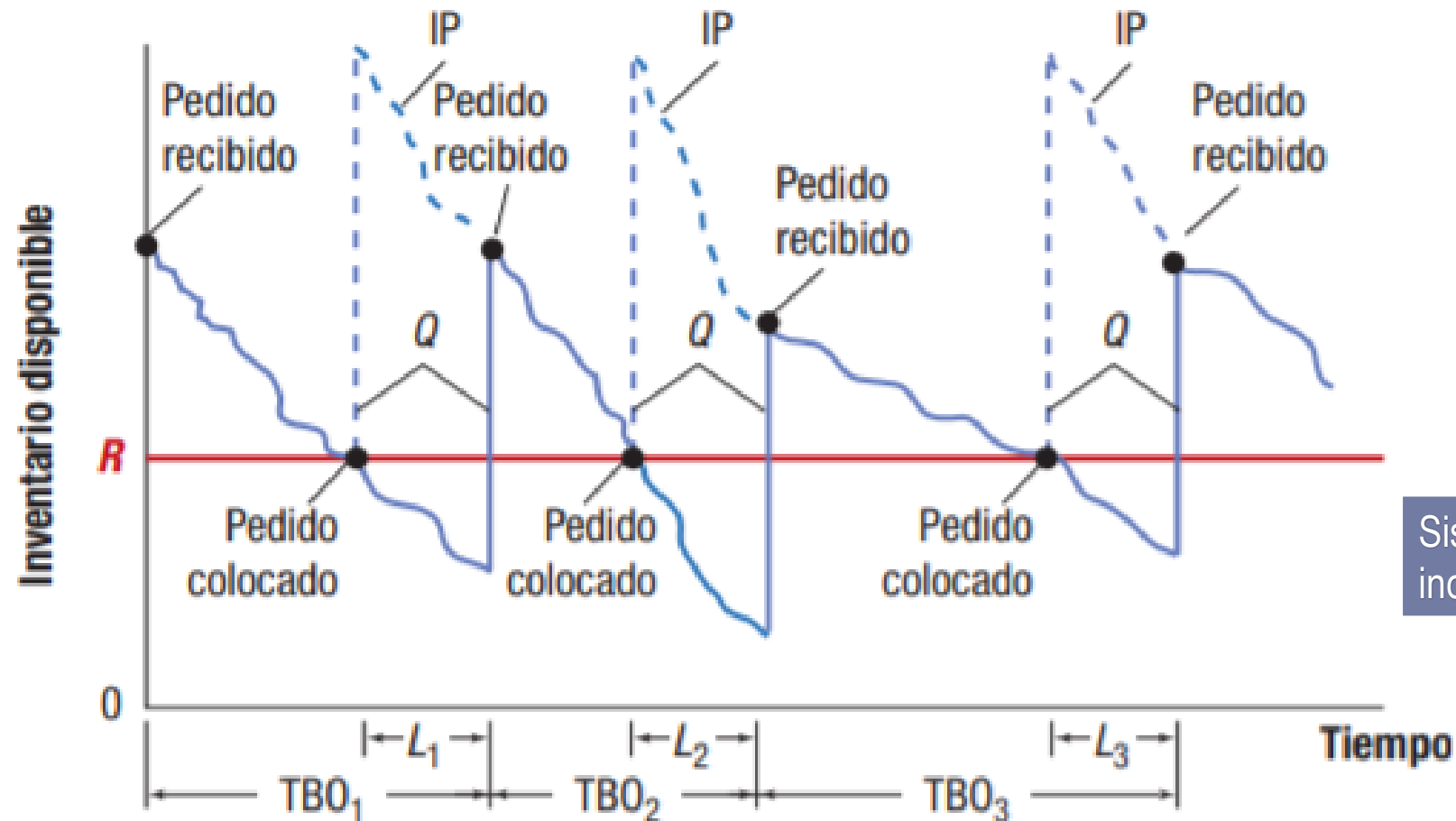
Selección del punto de reorden cuando la demanda es incierta.

- La tasa de demanda cambiante denota que el tiempo entre pedidos es variable, de modo que $TBO1 \neq TBO2 \neq TBO3$.
- Debido a la incertidumbre de la demanda, las ventas durante el tiempo de espera son imprevisibles y se añade un inventario de seguridad como medida de protección contra posibles pérdidas de ventas.
- Esta adición explica por qué R es más alto en esta grafica que cuando hay certeza.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda es incierta.

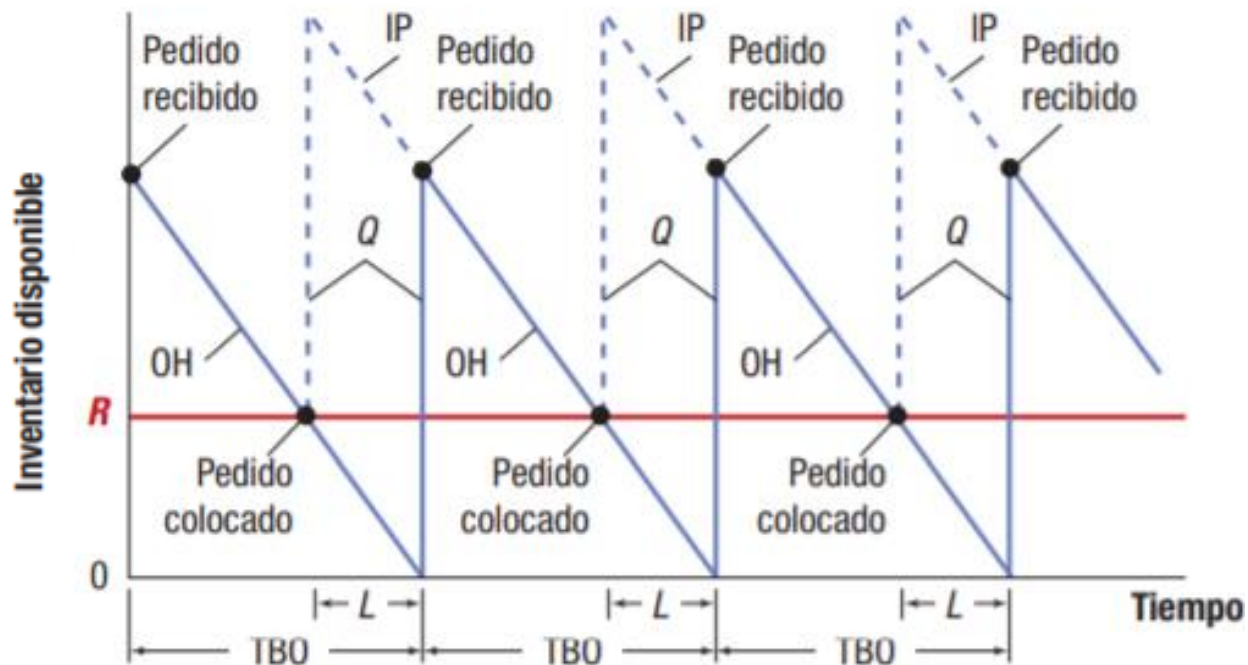


Sistema Q cuando la demanda es incierta.

b. Sistemas de Reposición.

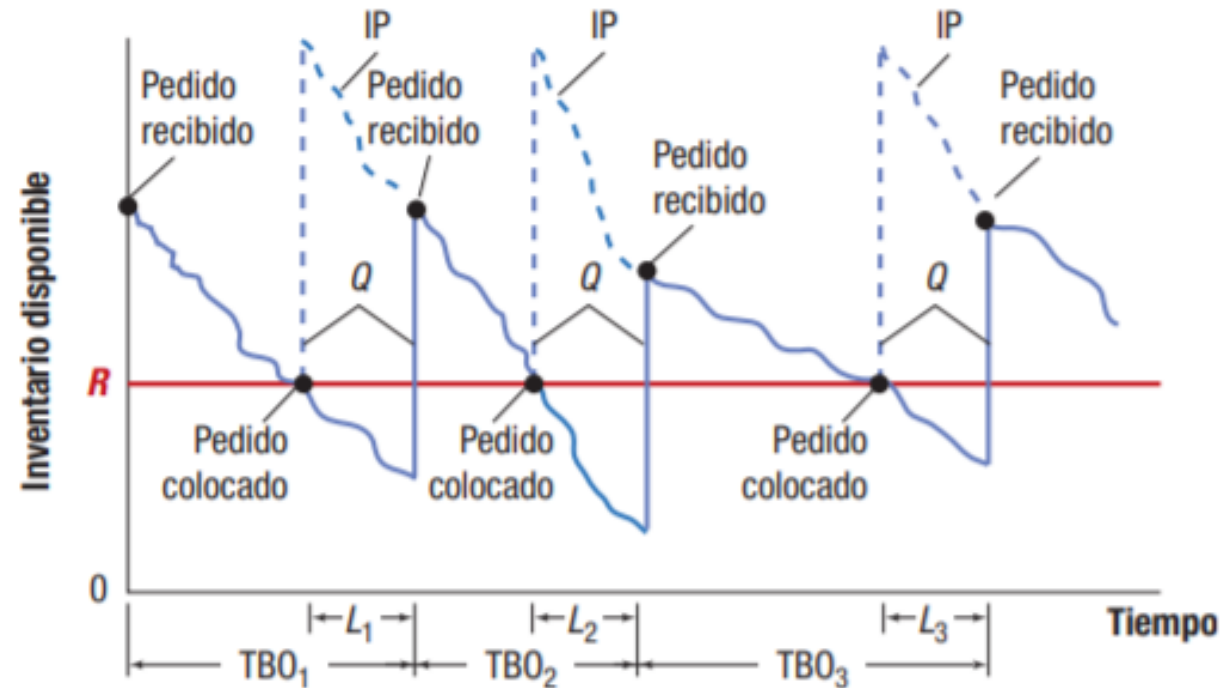
Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Demanda Cierta



R

Demanda Incierta



R

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda es incierta.

- También explica por qué el inventario disponible generalmente no se ha reducido a 0 en el momento en que llega un pedido de reabastecimiento.
- Cuanto más grande sea el inventario de seguridad, y por ende más alto sea el punto de reorden R , tanto menos probable será que se presente un desabastecimiento.
- **Pero en esta condición los costos de tener inventario se incrementan.**

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda es incierta.

- En virtud de que la demanda promedio durante el tiempo de espera es variable e incierta, la verdadera decisión que debe tomarse al seleccionar R es la que concierne al nivel del inventario de seguridad.
- La decisión de mantener un inventario de seguridad grande o pequeño implica un equilibrio entre el servicio al cliente y los costos por mantenimiento de inventario.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Selección del punto de reorden cuando la demanda es incierta.

- Se pueden usar modelos de minimización de costos para encontrar el mejor inventario de seguridad, pero para eso se requieren estimaciones del costo del desabastecimiento y de los pedidos aplazados, que generalmente son difíciles de calcular con precisión.
- El método usual para determinar R consiste en que la gerencia, basada en su criterio, establezca primero una política razonable de **nivel de servicio** para el inventario y después determine el **nivel del inventario de seguridad** que satisfaga esa política.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Selección de una política de nivel de servicio apropiado.

- Los gerentes deben equilibrar los beneficios de mantener un inventario de seguridad y el costo que implica mantenerlo.
- Una forma de determinar el inventario de seguridad consiste en establecer un nivel de servicio o nivel de servicio de ciclo, es decir, la probabilidad deseada de **no quedarse** sin inventario durante el ciclo de pedido, que comienza en el momento en que se coloca un pedido y termina cuando éste se recibe y los artículos solicitados llegan al inventario.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Selección de una política de nivel de servicio apropiado.

- En una librería, el gerente puede seleccionar **un nivel de servicio de ciclo de 90%** para un título determinado.
- Existe una probabilidad de 90% que la **demanda no sea mayor que la oferta** durante tiempo de espera.
- Para el sistema Q, el tiempo de espera es también el intervalo de protección, o el periodo en el cual el **inventario de seguridad debe proteger al usuario contra el desabastecimiento**.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Selección de una política de nivel de servicio apropiado.

- La probabilidad de que el inventario se agote durante el intervalo de protección, creándose así un desabasto o un pedido aplazado, es de sólo 10% (100 - 90).
- Este **riesgo de que haya desabastecimiento**, que en el sistema Q se presenta únicamente durante el tiempo de espera, es mayor que **el riesgo general de incurrir en desabastecimiento**, porque dicho riesgo es inexistente fuera del ciclo de colocación y recepción de pedidos.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Selección de una política de nivel de servicio apropiado.

- Para traducir esta política en un nivel específico de inventario de seguridad, es necesario saber cómo está distribuida la demanda durante el tiempo de espera.
- Si la demanda varía poco con respecto a su promedio, entonces el inventario de seguridad puede ser pequeño.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Selección de una política de nivel de servicio apropiado.

- Si la demanda durante el tiempo de espera varía mucho de un ciclo de pedido al siguiente, el inventario de seguridad tendrá que ser grande.
- **La variabilidad se mide con distribuciones de probabilidad**, las cuales se especifican en términos de una media y una varianza.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Selección de una política de nivel de servicio apropiado.

nivel de servicio

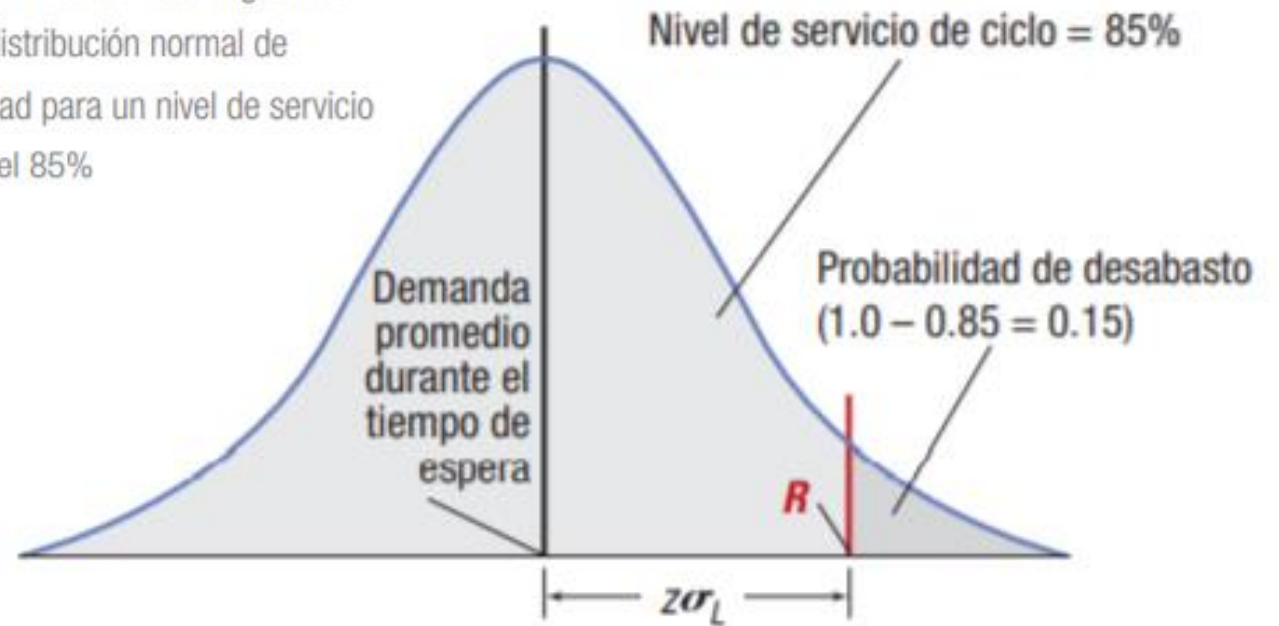
La probabilidad deseada de no quedarse sin inventario durante el ciclo de pedido, que comienza en el momento en que se coloca un pedido y termina cuando éste se recibe y los artículos solicitados llegan al inventario.

nivel de servicio de ciclo

intervalo de protección

El periodo en el cual el inventario de seguridad debe proteger al usuario contra el desabastecimiento.

Cálculo del inventario de seguridad con una distribución normal de probabilidad para un nivel de servicio de ciclo del 85%



b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad.

- Al seleccionar el inventario de seguridad, es frecuente que el planificador del inventario suponga que la demanda se distribuye normalmente durante el tiempo de espera.



b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Cálculo del inventario de seguridad.

- La demanda promedio durante el tiempo de espera es la línea central del gráfico, quedando 50% del área bajo la curva a la izquierda y el otro 50% a la derecha.
- De este modo, si se seleccionara un nivel de servicio de ciclo de 50%, el punto de reorden R sería la cantidad representada por esta línea central.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad.

- Como R es igual a la demanda promedio durante el tiempo de espera más el inventario de seguridad, este último es 0 cuando R es igual a la demanda promedio.
- La demanda es inferior al promedio el 50% del tiempo, por lo cual el hecho de no tener inventario de seguridad sólo será suficiente en el 50% del tiempo.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad.

- Para ofrecer un nivel de servicio por encima del 50%, el punto de reorden deberá ser mayor que la demanda promedio durante el tiempo de espera.

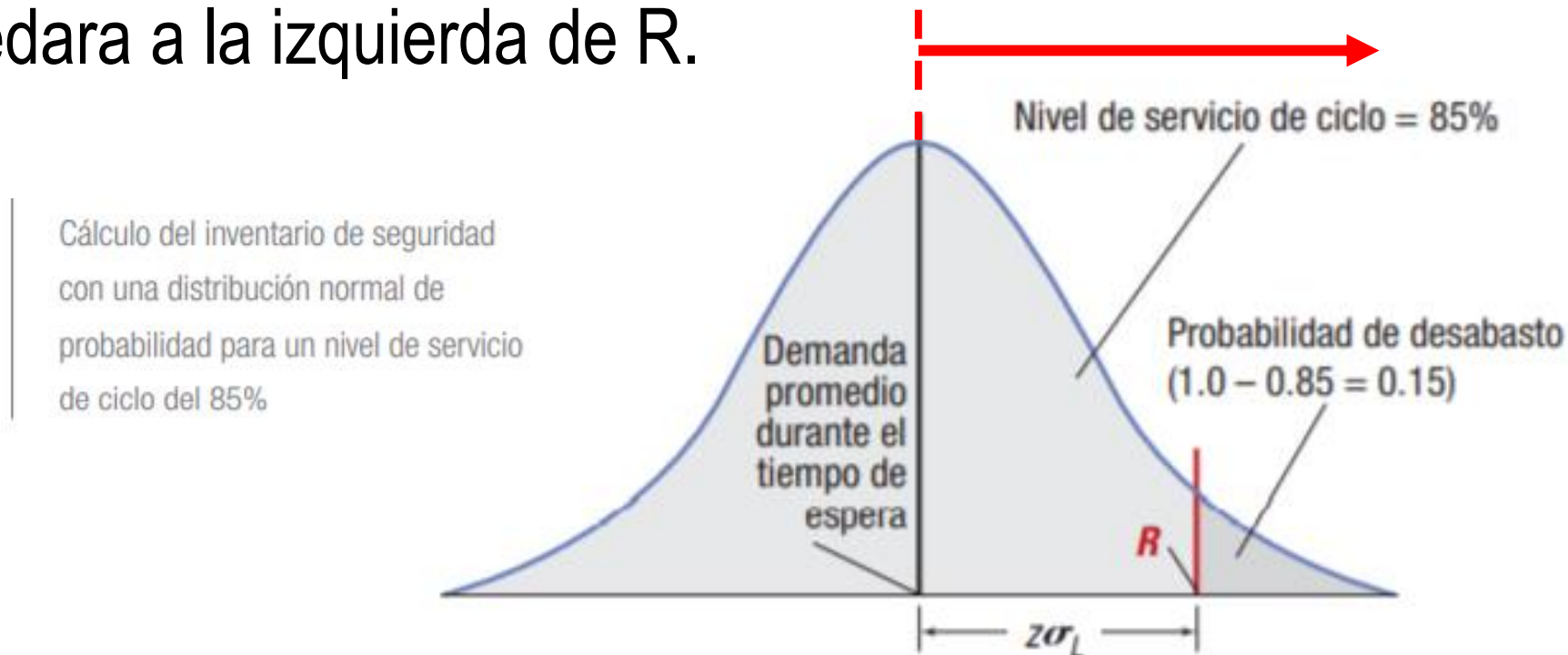


b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad.

- Esto requeriría mover el punto de reorden hacia la derecha de la línea central, de manera que más del 50% del área bajo la curva quedara a la izquierda de R.



b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad.

- En la grafica, se ha conseguido un nivel de servicio de ciclo de 85%, colocando a la izquierda de R el 85% del área bajo la curva (en gris claro) y dejando sólo 15% a la derecha (en gris oscuro).



b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad.

- Para calcular el inventario de seguridad, se multiplica el número de desviaciones estándar con respecto a la media que se requiera para multiplicar el nivel de servicio de ciclo, z , por la desviación estándar de la demanda en la distribución de probabilidad,² σL durante el tiempo de espera.

2. Algunos planificadores de inventario que utilizan sistemas manuales prefieren trabajar con la desviación media absoluta (MAD, del inglés mean absolute deviation) y no con la desviación estándar, porque la primera es más fácil de calcular. La MAD es simplemente el promedio de las desviaciones absolutas entre las demandas reales y su promedio. Para aproximar la desviación estándar, sólo hay que multiplicar la MAD por 1.25. Una vez hecho esto, calcule el inventario de seguridad.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad.

- Inventario de seguridad = $z\sigma L$
- Cuanto más alto sea el valor de z , tanto más altos deberán ser el inventario de seguridad y el nivel de servicio de ciclo.
- Si $z = 0$, no existe inventario de seguridad y habrá desabastecimiento durante el 50% de los ciclos de pedido.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad y R.

- Los registros indican que, durante el tiempo de espera, la demanda de detergente para máquinas lavaplatos tiene una distribución normal, con un promedio de 250 cajas y $\sigma_L = 22$.
- ¿Qué inventario de seguridad será necesario mantener para alcanzar un nivel de servicio de ciclo de 99%? ¿Y cuál será el valor de R?

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad y R.

SOLUCIÓN.

- El primer paso consiste en encontrar z , el número de desviaciones estándar a la derecha de la demanda promedio durante el tiempo de espera, con el cual el 99% del área bajo la curva queda a la izquierda de ese punto (0.9900 en la tabla que se presenta en la Distribución normal).

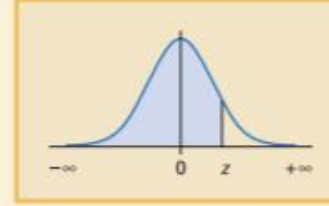
b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad y R.

SOLUCIÓN.

- El número más cercano que se encuentra en la tabla es 0.9901, que corresponde a las cifras 2.3 en el encabezado de la fila y 0.03 en el encabezado de la columna.
- Al sumar estos valores se obtiene una z de 2.33.
- Con esta información, se puede calcular el inventario de seguridad y el punto de reorden.



	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

b. Sistema
Sistema Re
Cálculo del
SOLUCIÓN.

- El número correspondiente en la fila y columna encabezada por 0.03 es 0.9901, que es el área acumulada a la izquierda de z .
- Al sumar esta área con la probabilidad dada (0.01) se obtiene 0.9901 + 0.01 = 0.9901.
- Con esta probabilidad se busca en la tabla el valor de z que corresponde a 0.9901, que es 2.3.

a es 0.9901, que
fila y 0.03 en el

o de seguridad y

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad y R.

SOLUCIÓN.

- Inventario de seguridad = $z \sigma L = 2.33 (22) = 51.3$ o 51 cajas
- Punto de reorden = Demanda promedio durante el tiempo de espera
+ Inventario de seguridad = $250 + 51 = 301$ cajas

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad y R.

SOLUCIÓN.

- Se ha redondeado la cifra del inventario de seguridad al número entero más próximo.
- En este caso, el nivel de servicio de ciclo teórico será menor que 99%. Si se aumenta a 52 cajas el inventario de seguridad, se obtendrá un nivel de servicio de ciclo mayor que 99%.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad y R.

Punto de decisión.

- La gerencia puede controlar la cantidad del inventario de seguridad eligiendo un nivel de servicio.
- Otro método para reducir el inventario de seguridad consiste en disminuir la desviación estándar de la demanda durante el tiempo de espera, lo cual puede lograrse si existe una coordinación más estrecha con los principales clientes por medio de la tecnología informática

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Cálculo del inventario de seguridad.

- En la practica, para encontrar el punto de reorden y el inventario de seguridad apropiados es necesario estimar la distribución de la demanda durante el tiempo de espera.
- A veces, la demanda promedio durante el tiempo de espera y la desviación estándar de la demanda durante el tiempo de espera, σL , no pueden obtenerse directamente y es necesario calcularlas combinando la información de la tasa de demanda con la información sobre el tiempo de espera. **Desviación estándar combinada.**

b. Sistemas

Sistema Revi

Cálculo del in

• Desviación e

En la práctica, para encontrar el punto de reorden y el inventario de seguridad apropiados es necesario estimar la distribución de la demanda durante el tiempo de espera. A veces, la demanda promedio durante el tiempo de espera y la desviación estándar de la demanda durante el tiempo de espera, σ_L , no pueden obtenerse directamente y es necesario calcularlas combinando la información referente a la tasa de demanda con la información sobre el tiempo de espera. Este cálculo adicional se basa en las siguientes dos razones:

1. Puede ser más sencillo estimar primero la demanda y después calcular el tiempo de espera. La información acerca de la demanda se obtiene del cliente, en tanto que los tiempos de entrega provienen del proveedor.
2. Es probable que no se puedan recabar registros para un intervalo de tiempo que sea exactamente igual al tiempo de espera. Se puede usar el mismo sistema de control de inventario para administrar miles de artículos diferentes, cada uno con un tiempo de espera distinto. Por ejemplo, si los registros de demanda son *semanales*, podrán utilizarse directamente para calcular el promedio y la desviación estándar de la demanda durante el tiempo de espera, si este último es exactamente de una semana. Sin embargo, si el tiempo de espera es de tres semanas, el cálculo es un poco más difícil.

Para hacer frente al caso más difícil, se pueden hacer algunas suposiciones razonables. Suponga que se conoce la demanda promedio, d , así como la desviación estándar de la demanda, σ_t , sobre algún intervalo de tiempo t (por ejemplo, días o semanas), donde t no es igual al tiempo de espera. Suponga también que las distribuciones de probabilidad de la demanda para cada intervalo de tiempo t son idénticas e independientes unas de otras. Por ejemplo, si el intervalo de tiempo es de una semana, las distribuciones de probabilidad de la demanda serán las mismas cada semana (d y σ_t idénticas), y la demanda total en una semana no afectará la demanda total en otra. Sea L el tiempo de espera constante, expresado como un múltiplo (o fracción) de t . Si t representa una semana y el tiempo de espera es de tres semanas, $L = 3$. Con estas suposiciones, la demanda promedio durante el tiempo de espera será la suma de los promedios correspondientes a cada una de las L distribuciones idénticas e independientes de la demanda, o $d + d + d + \dots = dL$. Además, la varianza de la distribución de la demanda para el tiempo de espera será la suma de las varianzas de las L distribuciones idénticas e independientes de la demanda, es decir, $\sigma_t^2 + \sigma_t^2 + \sigma_t^2 + \dots = \sigma_t^2 L$. Finalmente, la desviación estándar de la suma de dos o más variables aleatorias independientes distribuidas en forma idéntica es igual a la raíz cuadrada de la suma de sus varianzas, o sea:

$$\sigma_L = \sqrt{\sigma_t^2 L} = \sigma_t \sqrt{L}$$

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad.

- En la grafica se muestra cómo se desarrolla la distribución de la demanda para el tiempo de espera, a partir de las distribuciones individuales de las demandas semanales, donde

$$d = 75, \sigma_t = 15$$

$$L = 3 \text{ semanas.}$$

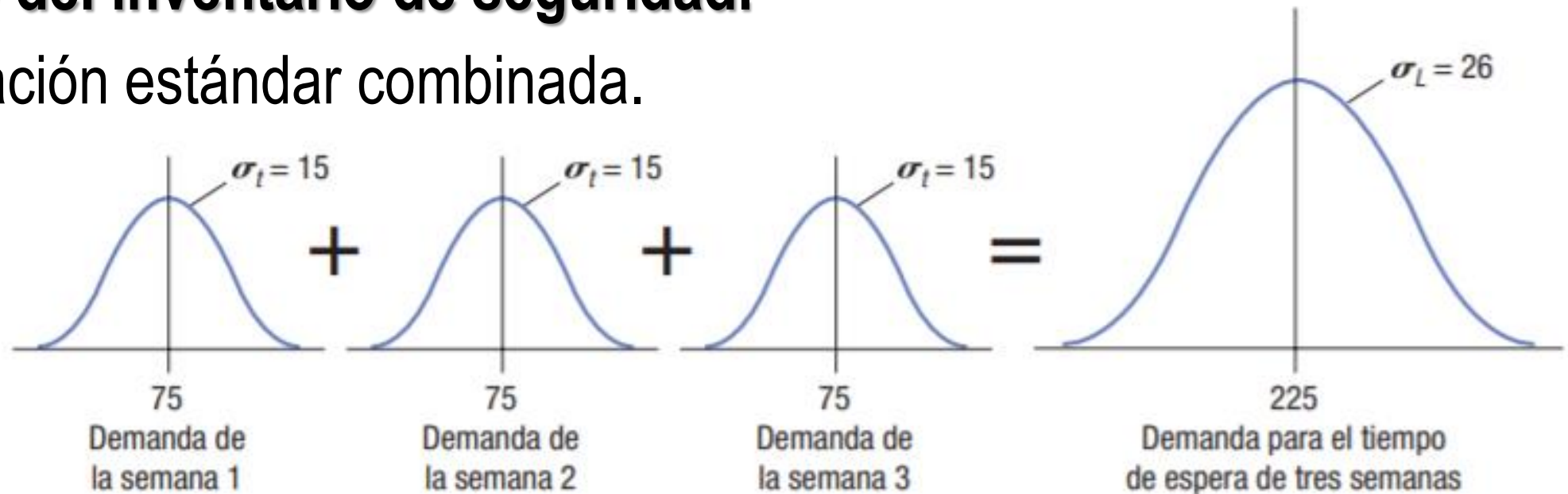
- En este caso, la demanda promedio durante el tiempo de espera es de $(75)(3) = 225$ unidades y , $\sigma_L = 15\sqrt{3} = 25,98 \cong 26$.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad.

- Desviación estándar combinada.



- $d = 75$, $\sigma_t = 15$; $L = 3$ semanas.
- En este caso, la demanda promedio durante el tiempo de espera es de $(75)(3) = 225$ unidades y, $\sigma_L = 15\sqrt{3} = 25,98 \cong 26$.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo de los costos totales en el sistema Q.

- Q Los costos totales en el sistema de revisión continua (Q) es la suma de tres componentes de costos.
- Costo total Costo anual = por mantenimiento de inventario de ciclo + Costo anual por hacer pedidos + Costo anual por mantenimiento de inventario de seguridad.

$$C = \frac{Q}{2} (H) + \frac{D}{Q} (S) + Hz\sigma_L$$

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad y R cuando es necesario desarrollar la distribución de la demanda para el tiempo de espera.

- Consideremos nuevamente el ejemplo del comedero para pájaros. Suponga que la demanda promedio es de 18 unidades por semana, con una desviación estándar de 5 unidades.
- El tiempo de espera es constante y equivale a dos semanas.
- Determine el inventario de seguridad y el punto de reorden si la gerencia desea alcanzar un nivel de servicio de ciclo de 90%. ¿Cuál es el costo total del sistema Q?

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad y R cuando es necesario desarrollar la distribución de la demanda para el tiempo de espera.

SOLUCIÓN

- En este caso, $t = 1$ semana, $\sigma_t = 5$, $d = 18$ unidades, y $L = 2$ semanas.

$$\sigma_L = \sigma_t \sqrt{L} = 5\sqrt{2} = 7,1$$

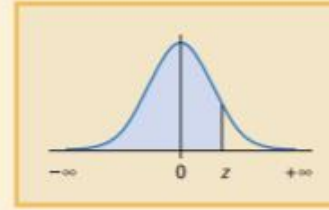
b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Cálculo del inventario de seguridad y R cuando es necesario desarrollar la distribución de la demanda para el tiempo de espera.

SOLUCIÓN:

- Consulte las listas de la tabla en el apéndice Distribución normal para 0.9000, que corresponde al nivel de servicio de ciclo de 90%.
- El número más cercano es 0.8997, que corresponde a un valor z de 1.28.



	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8906	.8925	.8943	.8960	.8977	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

b. Sistema
Sistema Re
Cálculo del
desarrollar
espera.

SOLUCIÓN:

- Consulte la
para 0.9001
- El número
1.28.

o es necesario
el tiempo de

tribución normal
ciclo de 90%.

a un valor z de

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad y R cuando es necesario desarrollar la distribución de la demanda para el tiempo de espera.

SOLUCIÓN:

- Con esta información, se calcula el inventario de seguridad y el punto de reorden como sigue:
- Inventario de seguridad = $\sigma_{LZ} = 1.28(7.1) = 9.1$ o 9 unidades.
- Punto de reorden = $d L + \text{Inventario de seguridad}$
- Punto de reorden = $2(18) + 9 = 45$ unidades

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad y R cuando es necesario desarrollar la distribución de la demanda para el tiempo de espera.

SOLUCIÓN:

Por lo tanto, el sistema Q para el comedero para pájaros funcionará en la siguiente forma: cada vez que la posición de inventario llegue a 45 unidades, será necesario hacer un pedido por la EOQ de 75 unidades.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “Q”.

Cálculo del inventario de seguridad y R cuando es necesario desarrollar la distribución de la demanda para el tiempo de espera.

SOLUCIÓN:

El costo total del sistema Q para el comedero para pájaros es de:

$$\begin{aligned} C &= \frac{75}{2} (\$15) + \frac{936}{75} (\$45) + 9(\$15) = \\ C &= \$562,50 + \$561,60 + \$135 = \\ C &= 1.259,10 \end{aligned}$$

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Cálculo del inventario de seguridad y R cuando es necesario desarrollar la distribución de la demanda para el tiempo de espera.

SOLUCIÓN:

- Se pueden usar varias cantidades de pedido y niveles de inventario de seguridad en el sistema Q .
- Por ejemplo, especificar una cantidad de pedido diferente (debido a restricciones en el envío) o un inventario de seguridad distinto (debido a limitaciones de almacenamiento).

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Continua “ Q ”.

Cálculo del inventario de seguridad y R cuando es necesario desarrollar la distribución de la demanda para el tiempo de espera.

SOLUCIÓN:

- Los costos totales de dichos sistemas se pueden calcular para así establecer el equilibrio entre los costos y los niveles de servicio deseados.

Cálculo del stock de seguridad

- El stock de seguridad permite atender oscilaciones no previstas del consumo y del plazo de aprovisionamiento. La fórmula utilizada para su cálculo recoge estos dos distintos aspectos:

$$SS = K_s \times \sigma \times L^{1/2} \times A / P$$

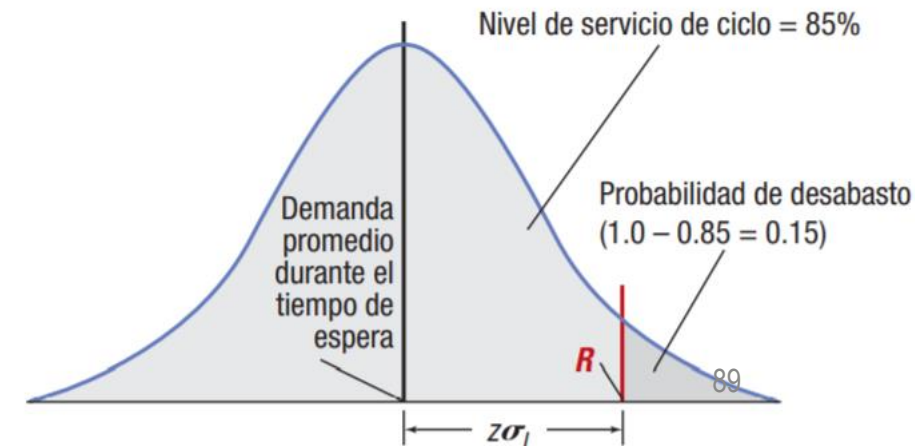
K_s : Coeficiente de seguridad que recoge el riesgo de rotura a asumir.

σ : Desviación típica de la Demanda durante el periodo considerado.

L : Plazo de aprovisionamiento en periodos.

A : Consumo anual del artículo.

P : Periodos por año.



Cálculo del stock de seguridad

- Existen otros factores que también pueden influir en el cálculo del stock de seguridad.
- Por ejemplo, una mejora importante se puede conseguir calculando el nivel de inventario por cada SKU (Item-Almacén), haciendo así una operación más 'objetiva'.
- Si tomamos como ejemplo un SKU cuya demanda sigue un perfil de distribución normal, la fórmula aceptada por la mayoría de libros de texto para determinar el stock de seguridad en una determinada ubicación es la siguiente:

Cálculo del stock de seguridad

$$\textit{Stock de Seguridad} = Z * \sqrt{(\overline{PE} * \sigma D) + (\overline{D} * \sigma PE)}$$

Los factores utilizados en esta fórmula son los siguientes:

- Z : Valor tabulado según el nivel de servicio asignado al SKU
- $\overline{PE}$: Plazo de entrega medio en días (sin unidad)
- σD : Variación de la demanda por día
- $\overline{D}$: Demanda media por día
- σPE : Variación en el plazo de entrega (sin unidad)

Cálculo del stock de seguridad

- Ejemplo N°1
- Imaginemos un SKU con demanda media de 500 uds/día y una desviación media de 75 uds. El proveedor que lo suministra tiene un plazo de entrega de 15 días y una desviación media del plazo de entrega de 1 día. El nivel de servicio que hemos asignado a este SKU es del 95% ($Z=1,645$).
- En este caso, aplicando la fórmula anterior para el cálculo del stock de seguridad obtendremos:

$$SS = 1,645 * \sqrt{(15 * 75) + (500 * 1)} = 67 \text{ Uds.}$$

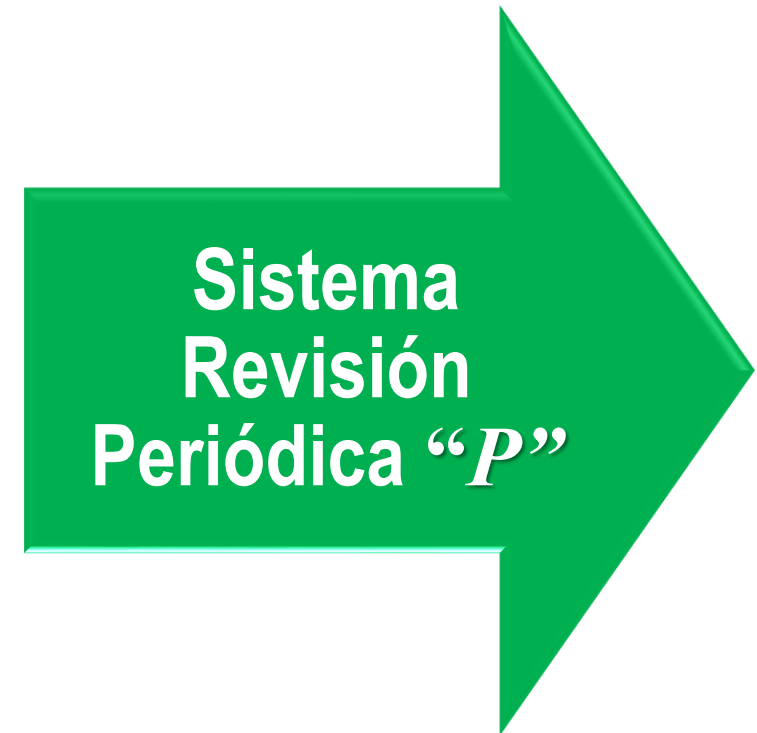
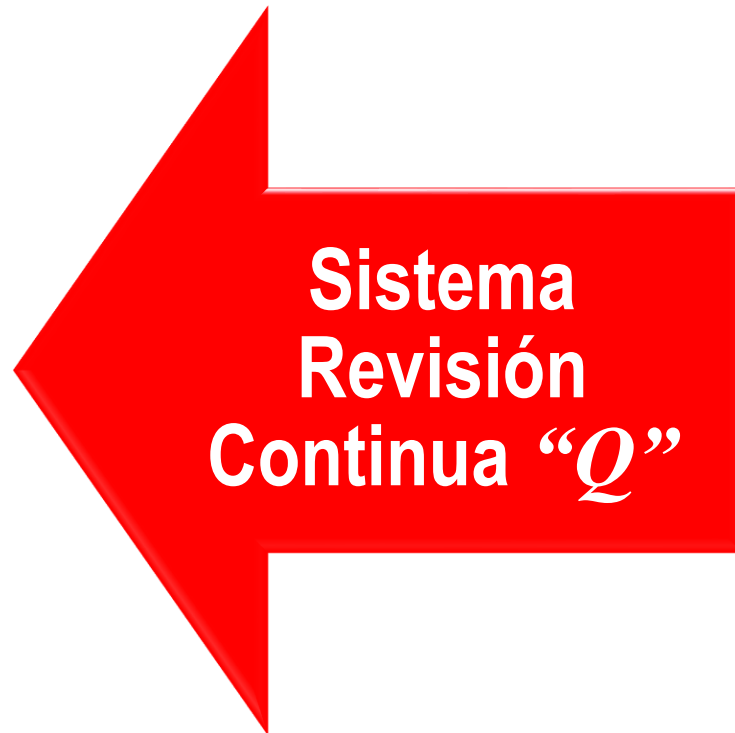
Cálculo del stock de seguridad

- Ejemplo N°1
- Disponemos para el mismo SKU de un proveedor más barato y que tiene el mismo plazo de entrega. La única parte negativa es que es menos fiable que el anterior. La desviación en el plazo de entrega para este proveedor es de 5 días. En este caso, aplicando la fórmula anterior para el cálculo del stock de seguridad obtendremos:

$$SS = 1,645 * \sqrt{(15 * 75) + (500 * 5)} = 99 \text{ Uds.}$$

b. Sistemas de Reposición.

- Conociendo algunos aspectos generales de sistemas de reposición se analizarán dos sistemas en particular.



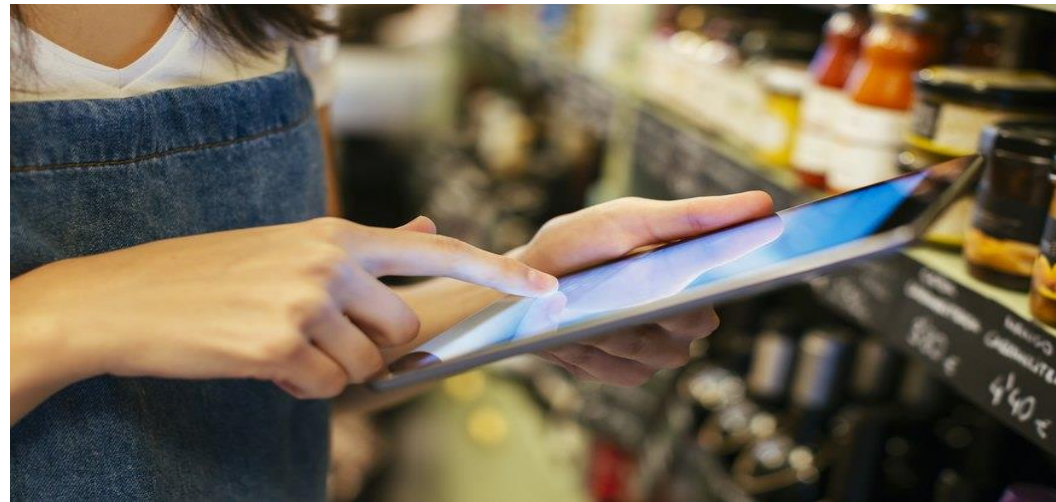
b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “*P*”.

sistema de revisión periódica
(*P*)

Sistema en el cual la posición de inventario de un artículo se revisa periódicamente y no en forma continua.

- Un sistema alternativo de control de inventario es el sistema de revisión periódica (*P*), sistema de reorden a intervalos fijos o Periódico, el inventario de un artículo se revisa periódicamente y no en forma continua.
- Este sistema puede simplificar la programación de las entregas porque establece una rutina. Los nuevos pedidos se colocan siempre al final de cada revisión y el tiempo entre pedidos (TBO) tiene un valor fijo de *P*.



b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

- La demanda es una variable aleatoria, por lo que la demanda total entre revisiones es variable.
- En un sistema P , el tamaño del lote, Q , puede cambiar de un pedido a otro, pero el tiempo entre pedidos es fijo.
- Un ejemplo de un sistema de revisión periódica es el de un proveedor de bebidas que visita semanalmente las tiendas de abarrotes.
- Cada semana, el proveedor revisa el inventario de bebidas de la tienda y vuelve a aprovisionarla con un volumen de artículos suficiente para satisfacer tanto la demanda como los requisitos de inventario de seguridad, hasta la semana siguiente.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

En un sistema P , se mantienen cuatro de los supuestos originales del EOQ:

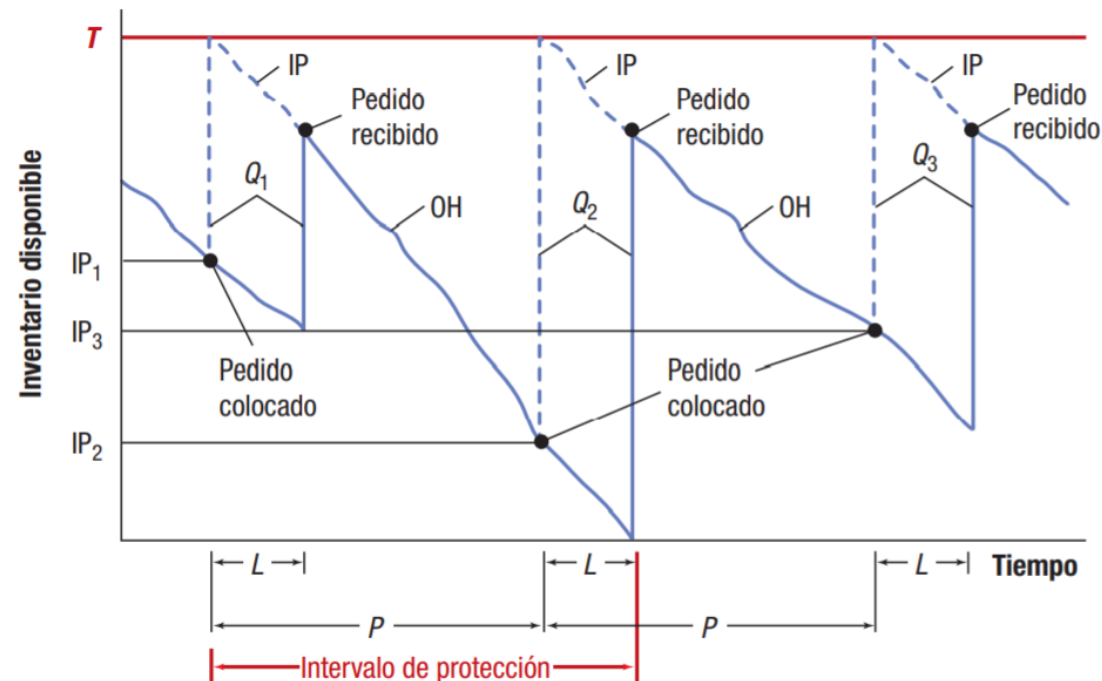
- (1) que no existan restricciones en cuanto al tamaño del lote;
- (2) que los costos pertinentes sean los de mantenimiento de inventario y los de hacer pedidos;
- (3) que las decisiones referentes a un artículo sean independientes de las decisiones correspondientes a otros artículos,
- (4) que no exista incertidumbre en los tiempos de entrega y se conozca la oferta.

Sin embargo, aquí también se tiene en cuenta la incertidumbre en la demanda.

b. Sistemas de Reposición.

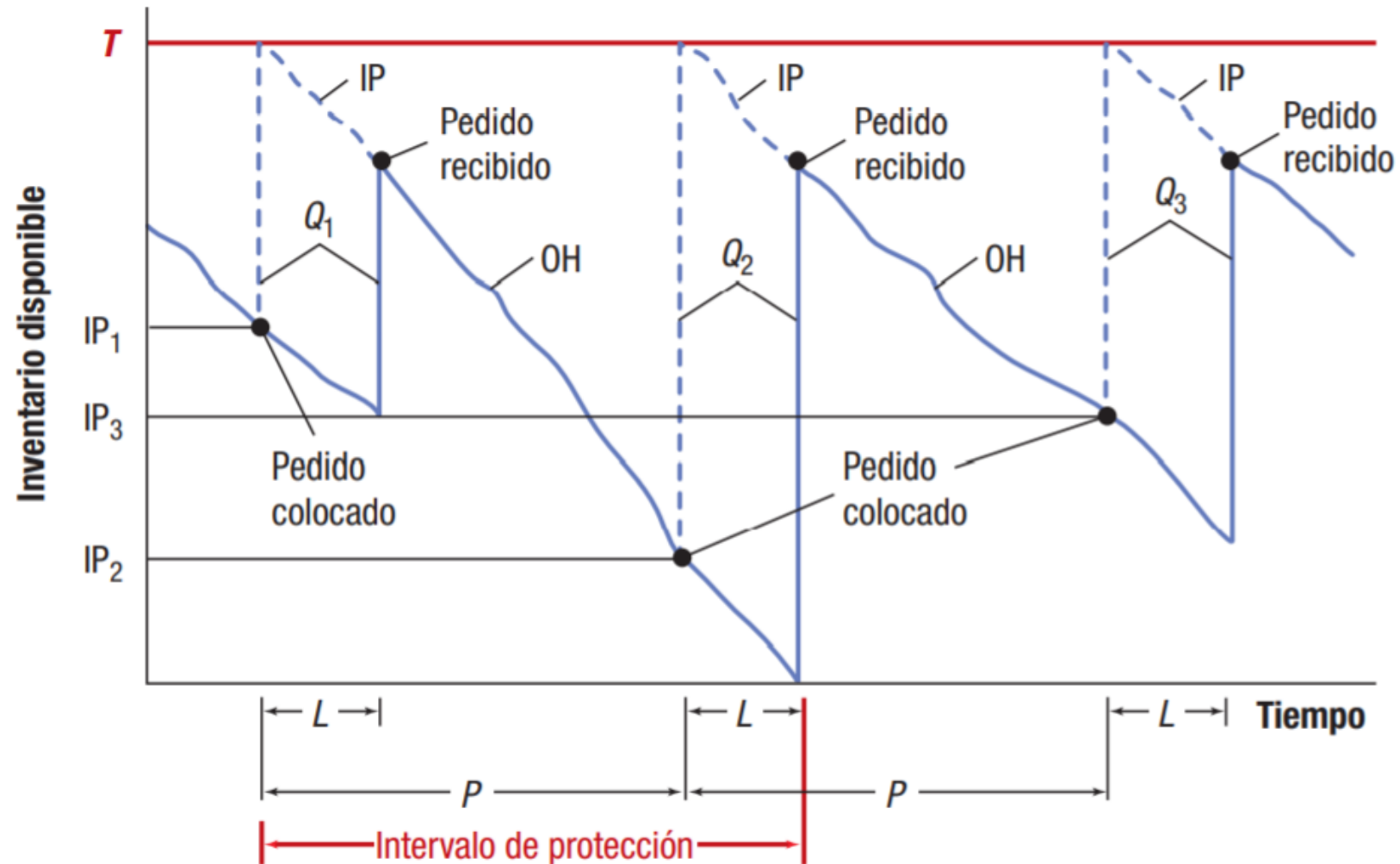
Sistema Revisión Periódico “ P ”.

- La línea con pendiente descendente el inventario disponible. Cuando el tiempo predeterminado, P , ha transcurrido desde la última revisión, se coloca un nuevo pedido para que la posición de inventario, representada por la línea de trazos discontinuos, vuelva al nivel de inventario deseado, T .



b. Sistemas de Reposición.

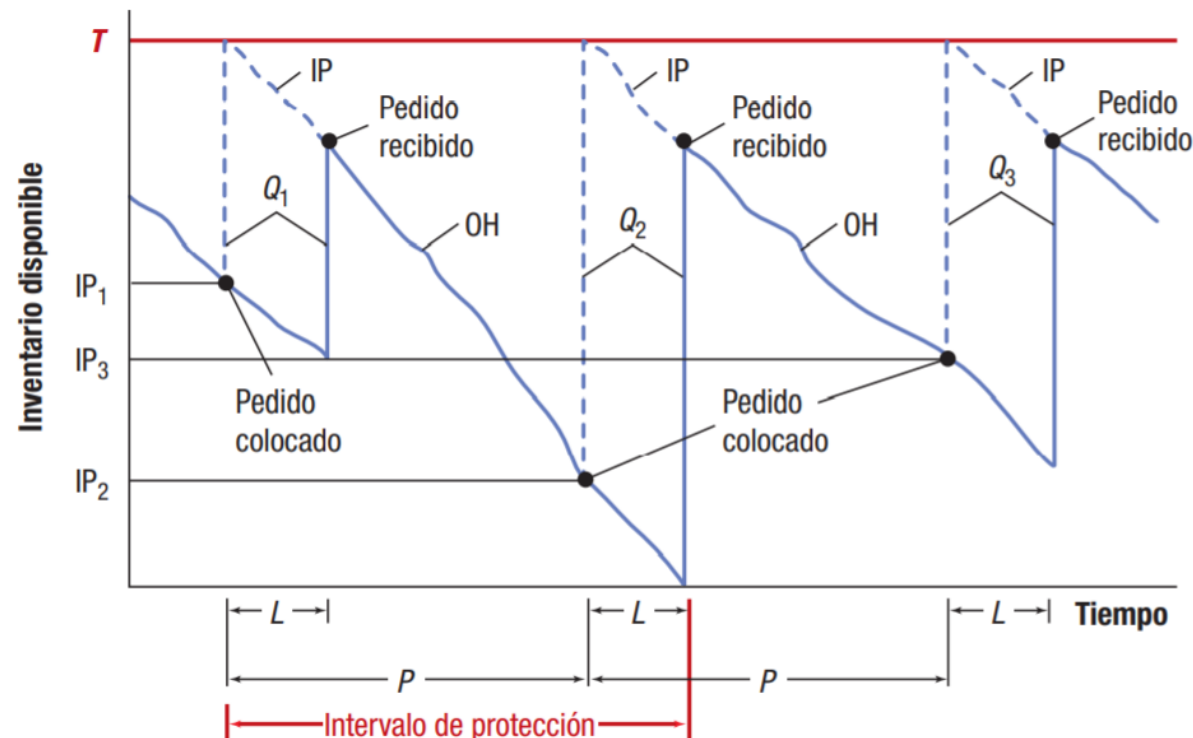
Sistema Revisión Periódico “ P ”.



b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

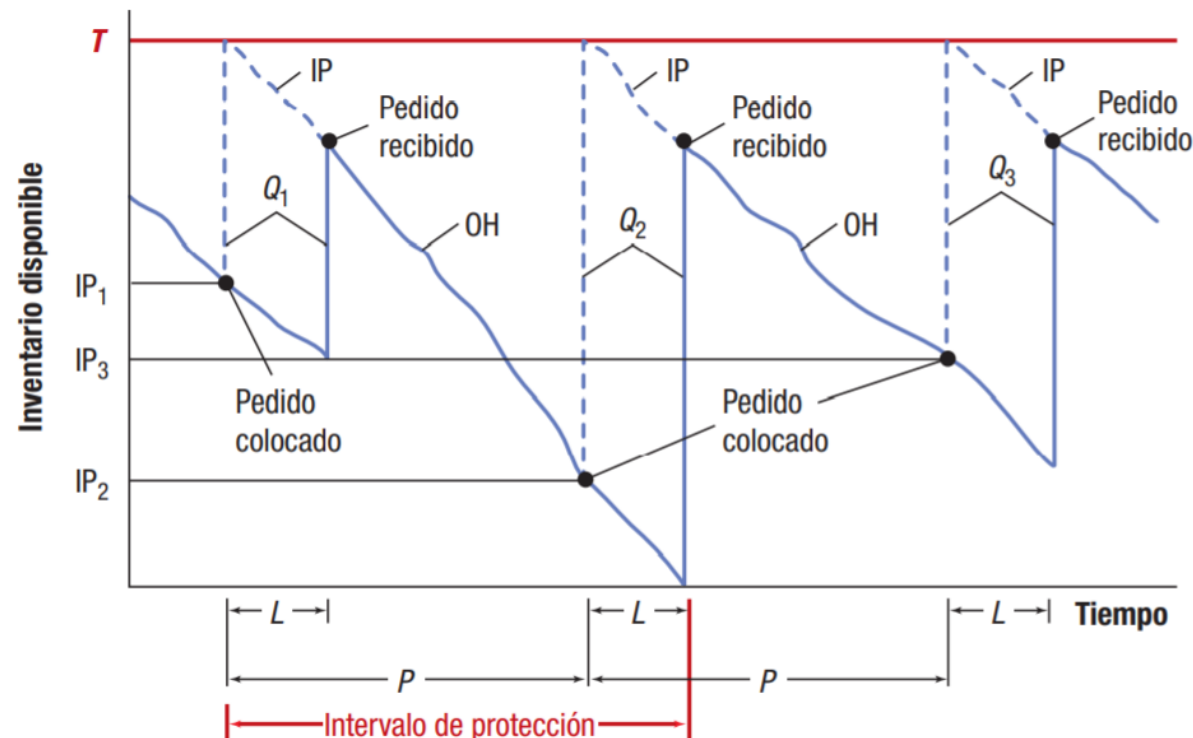
- El tamaño del lote para la primera revisión es Q_1 , o sea, la diferencia entre la posición de inventario IP_1 y T . Igual que en el sistema de revisión continua, IP y OH difieren solamente durante el tiempo de espera.



b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

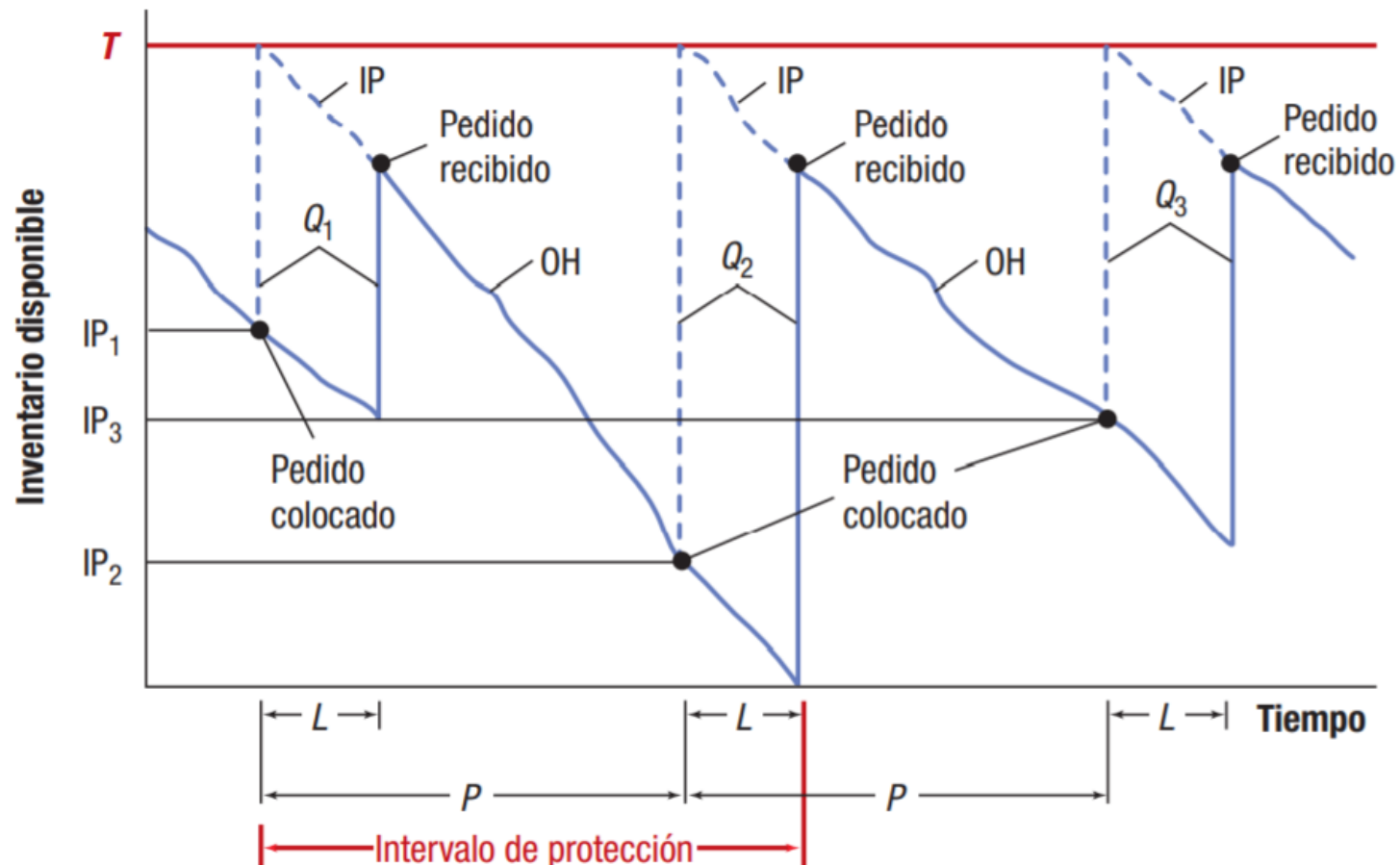
- Cuando llega el pedido, al final del tiempo de espera, los valores de OH e IP vuelven a ser idénticos. La gráfica muestra que los tamaños de lote varían de un ciclo de pedido al siguiente.



b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

- Dado que la posición de inventario es más baja en la segunda revisión, se necesita una cantidad mayor para alcanzar un nivel de inventario T .



b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

- **Determinación de la cantidad por reordenar en un sistema P.**

Un centro de distribución tiene un pedido aplazado de cinco televisores LED de 49 pulgadas. No hay inventario disponible y ha llegado el momento de hacer una revisión.

¿Cuántos televisores será necesario reordenar si $T = 400$ y no hay ningún pedido programado que vaya a recibirse?



b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “*P*”.

- **Determinación de la cantidad por reordenar en un sistema P.**

SOLUCIÓN:

$$IP = OH + SR - BO$$

$$IP = 0 + 0 - 5 = -5 \text{ televisores}$$

$$T - IP = 400 - (-5) = 405 \text{ televisores}$$

Es decir, será necesario pedir **405** televisores para que la posición de inventario vuelva a ser de **T** televisores.



b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Selección del tiempo entre revisiones.

Para manejar un sistema P , se necesita tomar dos decisiones:

- (1) la cantidad de tiempo entre revisiones, P ,
- (2) y el nivel objetivo del inventario, T .

Primero se considerará el tiempo entre revisiones, P .

Un intervalo conveniente, por ejemplo, todos los viernes o cada dos viernes.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Selección del tiempo entre revisiones.

- P puede tener el mismo valor que el tiempo promedio entre pedidos para la cantidad económica de pedido, o sea, TBO_{EOQ} .
- Debido a que la demanda es variable, algunos pedidos serán mayores que la EOQ y otros serán más pequeños.
- A lo largo de un periodo prolongado, el tamaño promedio del lote se aproximará a la EOQ.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Selección del nivel objetivo de inventario cuando la demanda es incierta.

- El tiempo de espera es constante.
- En el modelo “ P ”, el pedido debe ser suficientemente grande para hacer que la posición de inventario, IP , dure hasta después de la próxima revisión, la cual se encuentra a P periodos de tiempo de distancia.
- Se deberá esperar P periodos para revisar, corregir y restablecer la posición de inventario. Entonces se colocará un nuevo pedido, pero éste no llegará hasta que haya transcurrido el tiempo de espera, L .
- Por lo tanto, se necesita un intervalo de protección de $P + L$ periodos.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Selección del nivel objetivo de inventario cuando la demanda es incierta.

- Diferencia entre modelo Q y P.

Un sistema Q sólo requiere dicha protección durante el tiempo de espera, porque los pedidos pueden hacerse en el momento en que se necesitan y serán recibidos L periodos después.

Un sistema P requiere protección contra el desabastecimiento durante un intervalo $P + L$ más prolongado, los pedidos se hacen a intervalos fijos y el inventario no se revisa la próxima fecha designada para el efecto.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Selección del nivel objetivo de inventario cuando la demanda es incierta.

- En un sistema P , se debe desarrollar la distribución de la demanda para $P + L$ periodos.
- El nivel objetivo de inventario T deberá ser igual a la demanda esperada durante el intervalo de protección de $P + L$ periodos, más el inventario de seguridad suficiente para protegerse contra la incertidumbre de la demanda.
- La demanda promedio durante el intervalo de protección es:

$$T = d(P + L) + \text{Inventario de seguridad para el intervalo de protección}$$

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Selección del nivel objetivo de inventario cuando la demanda es incierta.

- El inventario de seguridad para un sistema P tendrá que cubrir la incertidumbre de la demanda por un periodo de tiempo más largo.
- Cuando se usa una distribución de probabilidad normal, se multiplican las desviaciones estándar deseadas para implementar el nivel de servicio de ciclo, z , por la desviación estándar de la demanda en el curso del intervalo de protección, σ_{P+L} .

$$\text{Inventario de seguridad} = z\sigma_{P+L}$$

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Selección del nivel objetivo de inventario cuando la demanda es incierta.

$$\text{Inventario de seguridad} = z\sigma_{P+L}$$

- Para calcular σ_{L+P} , se sabe que la desviación estándar de la distribución de la demanda durante el intervalo de protección es:

$$\sigma_{L+P} = \sigma_T \sqrt{P + L}$$

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Selección del nivel objetivo de inventario cuando la demanda es incierta.

- Un sistema P requiere un inventario de seguridad para cubrir la incertidumbre de la demanda durante un periodo de tiempo más largo que un sistema Q , el sistema P requiere más inventario de seguridad; es decir, σ_{P+L} es superior a σ_L . Por lo tanto, para aprovechar las ventajas de un sistema P , es necesario que los niveles de inventario en general sean un poco más altos que los de un sistema Q .

Hewlett-Packard fabrica computadoras, accesorios y una amplia variedad de dispositivos de instrumentación en más de 100 unidades de negocios separadas. Cada unidad es responsable por el diseño, marketing y fabricación de sus propios productos, así como de mantener el inventario requerido para atender a sus clientes. En la mayoría de las líneas de negocios de HP, los costos relacionados con el inventario (que incluyen la devaluación, obsolescencia, protección de precios y financiamiento del inventario) son ahora la mayor palanca de control que la organización tiene sobre el desempeño empresarial, medido en términos del rendimiento de los activos o el valor económico agregado. El inventario es una de las principales directrices de los costos y el elemento más variable en el balance general.

La mayoría de las unidades de negocios de HP eran ineficientes y mantenían más inventario del que

necesitaban para alcanzar el nivel deseado de desempeño en la entrega de productos. A menudo, las unidades aplicaban métodos simplificados, como el análisis ABC, para determinar sus inventarios de seguridad de artículos con demanda independiente, pasando por alto la incertidumbre en la oferta y la demanda, el uso de partes en común, la disponibilidad deseada de los componentes o los costos.

La solución consistió en desarrollar un sistema de revisión periódica que usa metas de disponibilidad de partes e incluye todas las incertidumbres posibles. El sistema, aunque en principio es semejante al sistema P descrito en este capítulo, usa ecuaciones complejas para determinar los parámetros del intervalo de revisión y el inventario objetivo. La complejidad se debe a que toma en consideración la incertidumbre tanto de la oferta como de la demanda en la determinación de los inventarios de seguridad.

A pesar de que el sistema podía reducir los inventarios y mejorar el servicio al cliente, no podían realizarse sus beneficios sino hasta que el personal de planeación y compras lo usara en realidad. Debido a que cada unidad de negocios tenía algunas características peculiares, los resultados tenían que ser fácilmente comprensibles y verosímiles, y el sistema tenía que poder configurarse con facilidad en cada situación. En consecuencia, HP desarrolló un asistente de software que permite al usuario introducir datos y costos del producto en un ambiente amigable, desarrolla las ecuaciones para el sistema de revisión periódica y después traduce los resultados según los requerimientos de formato del usuario. El asistente está programado en Excel, lo que permite a los usuarios tener acceso a todas las funciones de Excel para realizar sus propios análisis.

El sistema de revisión periódica y el asistente de software resultaron muy exitosos. Por ejemplo, en la División de Fabricación de Circuitos Integrados de HP, los planificadores redujeron los inventarios en 1.6 millones de dólares y, simultáneamente, mejoró el desempeño en cuanto a entregas puntuales, de 93% a 97%. Entre otros beneficios se cuentan menos apresuramientos, menos desacuerdos sobre la política de operación y más control del sistema de producción. El sistema se usa en una amplia variedad de líneas de productos y zonas geográficas en todo el mundo. HP cree que no hay duda de que el sistema ha producido operaciones más eficientes en las divisiones.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Cálculo de lo costos totales del sistema P.

Los costos totales del sistema P son la suma de los mismos tres elementos de costos que en el sistema Q. Las diferencias residen en el cálculo de la cantidad de pedido y el inventario de seguridad.

La cantidad promedio de pedido será el consumo promedio del inventario durante los periodos P entre pedidos.

En consecuencia, $Q = dP$. Los costos totales del sistema P son:

$$C = \frac{dP}{2}(H) + \frac{D}{dP}(S) + Hz\sigma_{P+L}$$

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Cálculo de P y T .

- Artículo, comedero para pájaros.
- Recuerde que la demanda de este artículo está distribuida normalmente, con una media de 18 unidades por semana y una desviación estándar de 5 unidades en la demanda semanal.
- El tiempo de espera es de 2 semanas y el negocio trabaja 52 semanas al año.
- El sistema Q desarrollado en el ejemplo, requería una EOQ de 75 unidades y un inventario de seguridad de 9 unidades para alcanzar un nivel de servicio de ciclo de 90%.
- ¿Cuál es el sistema P equivalente? ¿Cuál es el costo total?.

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Cálculo de P y T .

SOLUCIÓN.

1. Se definirá D y después P .
2. P es el tiempo transcurrido entre dos revisiones, expresado como un múltiplo (o fracción) del intervalo de tiempo t ($t = 1$ semana porque los datos están expresados en términos de demanda por semana):

$$D = (18 \text{ unidades/semana})(52 \text{ semanas/año}) 936 \text{ unidades.}$$

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “*P*”.

Cálculo de P y T.

SOLUCIÓN.

$$D = (18 \text{ unidades/semana})(52 \text{ semanas/año}) = 936 \text{ unidades.}$$

$$P = \frac{EOQ}{D}(52) = \frac{75}{936}(52) = 4.2 \text{ o } 4 \text{ semanas}$$

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Cálculo de P y T .

SOLUCIÓN.

Con $d = 18$ unidades por semana, también se puede calcular P dividiendo el EOQ entre d para obtener $75/18 = 4.2$, es decir, $P=4$ semanas.

Por lo tanto, sería conveniente revisar el inventario de los comederos para pájaros cada 4 semanas.

El tiempo de espera es de $L=2$ semanas.

Se encontrará ahora la desviación estándar de la demanda durante el intervalo de protección ($P + L = 4+2=6$).

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Cálculo de P y T .

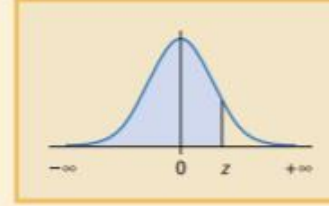
SOLUCIÓN.

La desviación estándar de la demanda=5, $P+L=6$

$$\sigma_{P+L} = \sigma_t \sqrt{P+L} = 5\sqrt{6} = 12 \text{ unidades}$$

Antes de calcular T , también se necesita un valor de z .

Para un nivel de servicio de ciclo de 90%, $z = 1.28$ (véase el apéndice Distribución normal).



	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8906	.8925	.8943	.8960	.8977	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

Z=1,28

apéndice Distribución

b. Sistema
Sistema Re
Cálculo de P
SOLUCIÓN.

Antes de calcu
Para un nivel (normal).

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Cálculo de P y T .

SOLUCIÓN.

T = Demanda promedio durante el intervalo de protección + Inventario de seguridad

$$T = d(P + L) + z\sigma_{P+L}$$

$$T = (18 \text{ unidades/semana})(6 \text{ semanas}) + 1.28(12 \text{ unidades})$$

$$T = 123 \text{ unidades}$$

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “*P*”.

Cálculo de P y T.

SOLUCIÓN.

Cada 4 semanas se pediría el número de unidades necesarias para elevar la posición de inventario IP (contando el nuevo pedido) hasta el nivel objetivo de inventario, que es de 123 unidades.

El inventario de seguridad para este sistema P es $1.28(12) = 15$ unidades. El costo total del sistema P para el comedero para pájaros es de:

$$C = \frac{4(18)}{2}(\$15) + \frac{936}{4(18)}(\$45) + 15(\$15) = \$540 + \$585 + \$225 = \$1,350$$

b. Sistemas de Reposición.

Sistema Revisión Periódico “ P ”.

Cálculo de P y T .

SOLUCIÓN.

El sistema P requiere 15 unidades en el inventario de seguridad, mientras que el sistema Q sólo necesita 9 unidades.

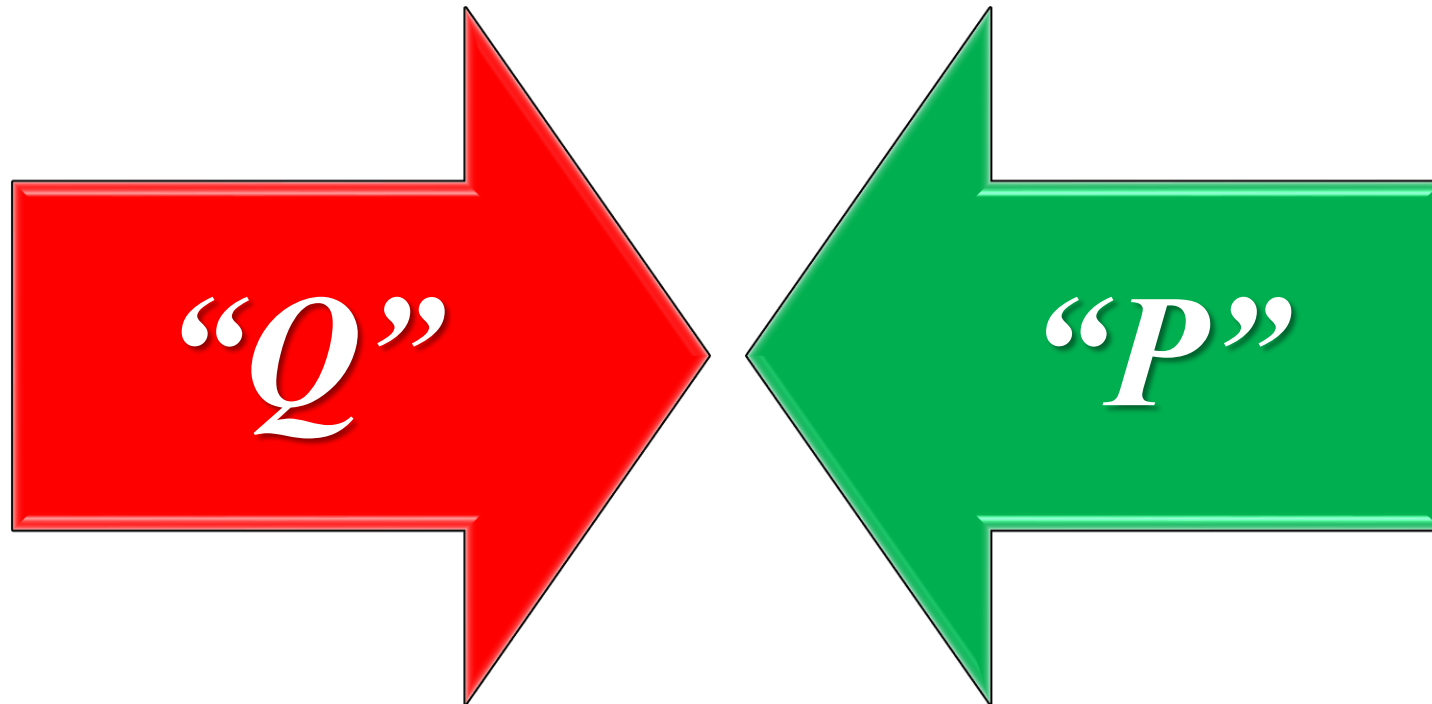
Si el costo fuera el único criterio, el sistema Q sería la mejor opción para el comedero para pájaros.

Existen otros factores pueden inclinar la decisión a favor del sistema P .

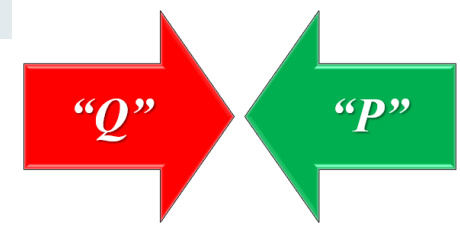
b. Sistemas de Reposición.

VENTAJAS COMPARATIVAS DE LOS SISTEMAS “*Q*” y “*P*”.

- Ninguno de los sistemas es el óptimo para todas las situaciones.
- Implícitamente, las ventajas de un sistema son las desventajas del otro.



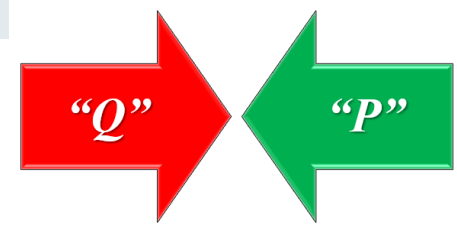
b. Sistemas de Reposición.



VENTAJAS "P".

- (1) El reabastecimiento se realiza a intervalos fijos. Los intervalos fijos de reabastecimiento permiten estandarizar los tiempos de recolección y entrega.
- (2) Los pedidos de múltiples artículos de un mismo proveedor pueden combinarse en una sola orden de compra. Se reducen costos por hacer pedidos y los de transporte, y proveedor puede otorgar un descuento en el precio a partir de cierta cantidad.

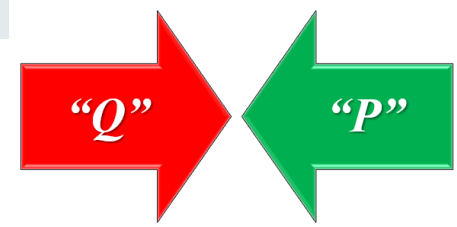
b. Sistemas de Reposición.



VENTAJAS "P".

- (3) Sólo es necesario conocer la posición de inventario, IP, cuando se realiza una revisión (y no continuamente, como en el sistema Q).

b. Sistemas de Reposición.



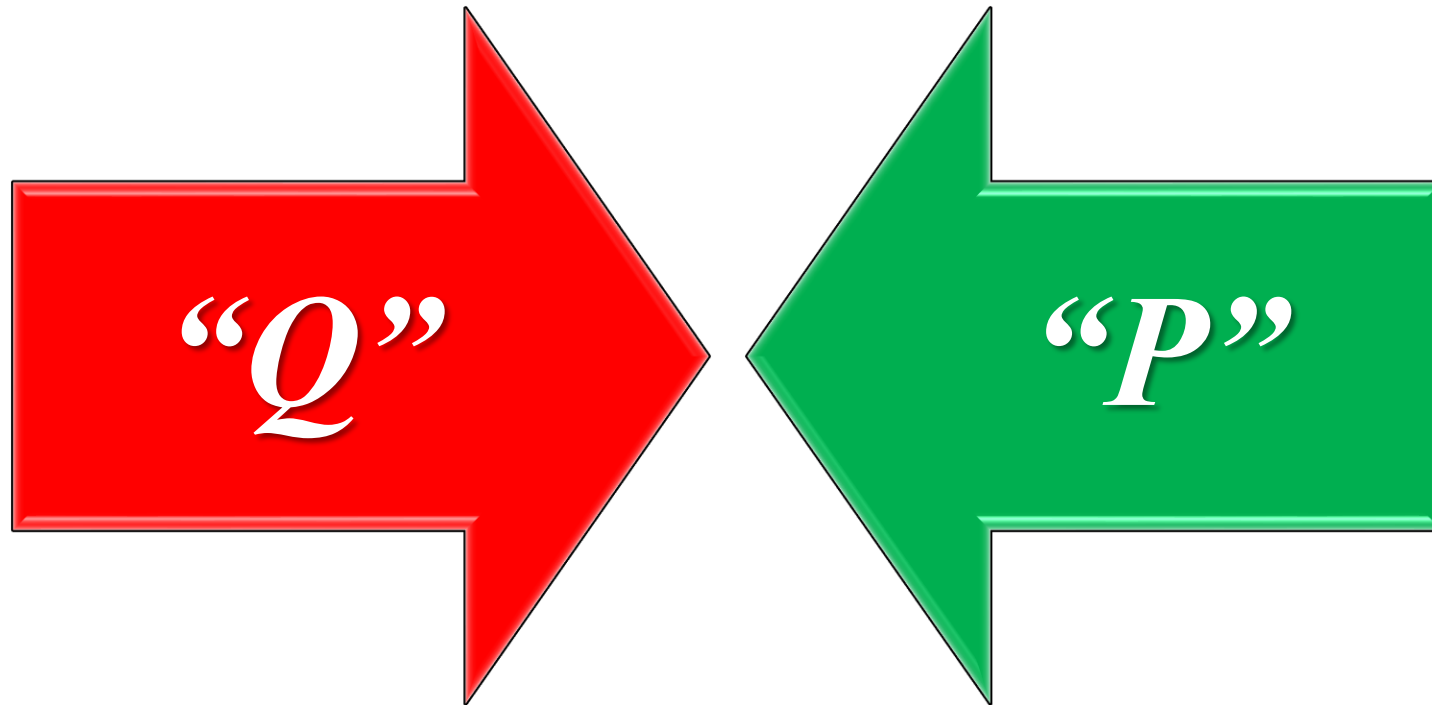
VENTAJAS "Q".

- (1) Al ajustar la frecuencia de revisión según las necesidades de cada artículo, es posible reducir el total de los costos por hacer pedidos y por mantenimiento de inventario.
- (2) Los tamaños de lote fijos, si son suficientemente grandes, pueden producir descuentos por cantidad.
- (3) Los inventarios de seguridad más bajos se traducen en ahorros.

b. Sistemas de Reposición.

VENTAJAS COMPARATIVAS DE LOS SISTEMAS “*Q*” y “*P*”.

- En conclusión, la elección entre los sistemas Q y P no es totalmente clara.
- El que alguno de ellos sea mejor que el otro, depende de la importancia relativa de sus ventajas en diferentes situaciones.



ADMINISTRACIÓN LOGÍSTICA DEL MATERIAL

3° ABASTECIMIENTO



3. Sistemas de previsión de demanda.

Control de Stocks.

- a.- Funciones de los stock.
- b.- Sistemas de reposición.
- c.- Sistemas de previsión de demanda.
- d.- Tipos y cálculo de niveles de stocks.
- e.- Control de stock.



c. Sistemas de Previsión de Demanda.

- Tiene como objetivo ofrecer información sobre la cantidad y el momento en que se espera que los productos sean requeridos por los consumidores.
- La previsión se hace fundamentalmente sobre el análisis de los datos históricos de las ventas de cada producto, unido a estudios de mercado, capacidades de compra de la zona.
 - Según demografía.
 - Nivel de vida.
 - Conexión con red de transporte público y privados.
 - Otros.

c. Sistemas de Previsión de Demanda.

- Los resultados obtenidos a través del sistema de previsión se deben revisar periódicamente 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.

c. Sistemas de Previsión de Demanda.

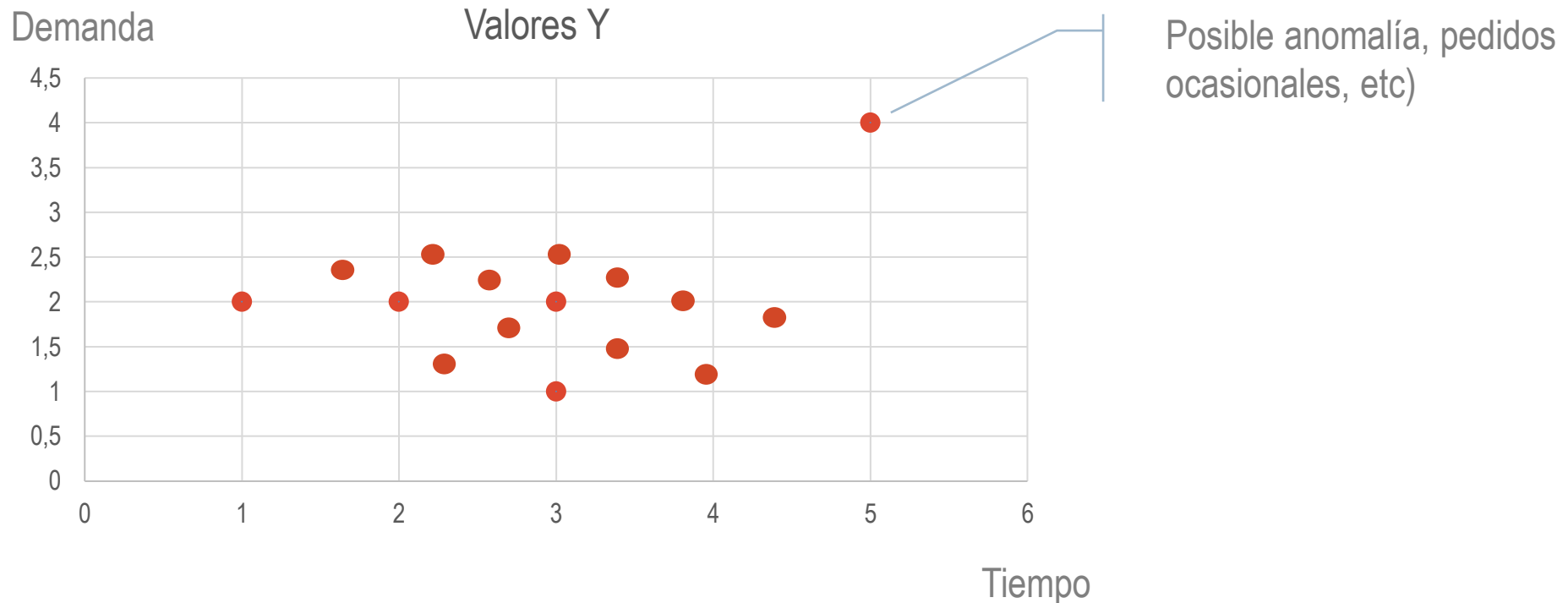
Análisis de datos históricos.

- Los datos convenientemente ordenados dan una indicación sobre los comportamientos del consumo.
- A partir de las características de este comportamiento se puede decidir el sistema de previsión más adecuado a utilizar en cada caso.
- Este análisis se realiza en dos fases:
 - 1º Fase: análisis de anomalías. Comienza con la revisión de los datos.
 - 2º Fase: observar la evolución.

c. Sistemas de Previsión de Demanda.

Análisis de datos históricos.

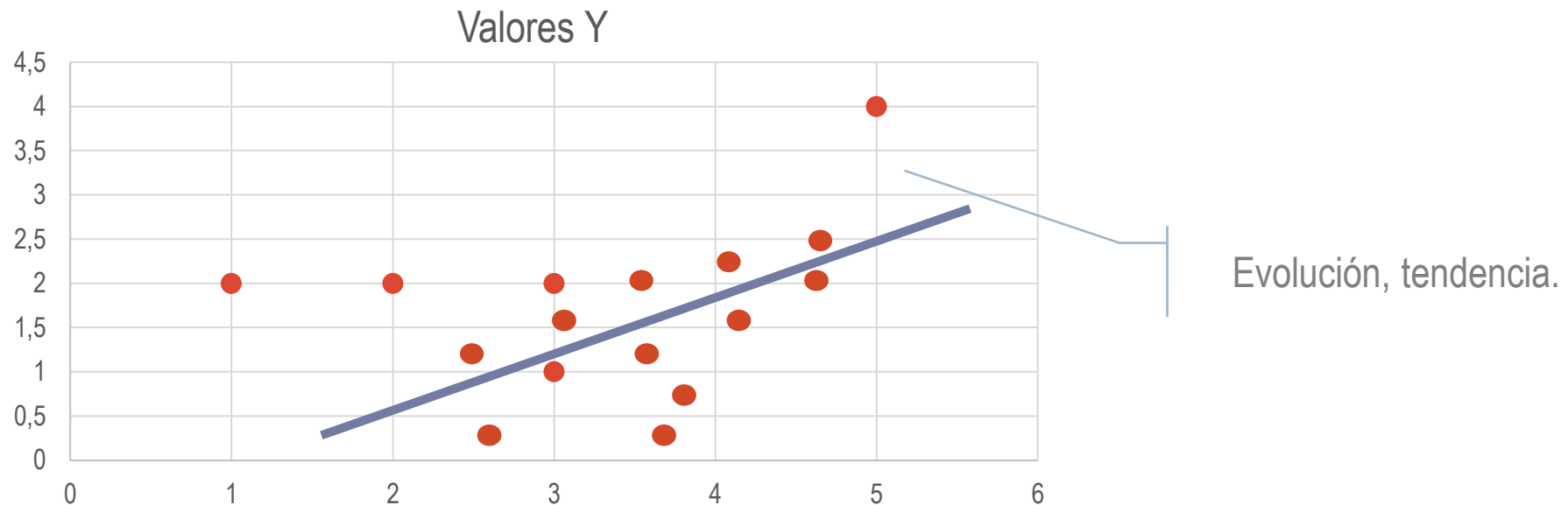
→ 1º Fase: análisis de anomalías. Comienza con la revisión de los datos.



c. Sistemas de Previsión de Demanda.

Análisis de datos históricos.

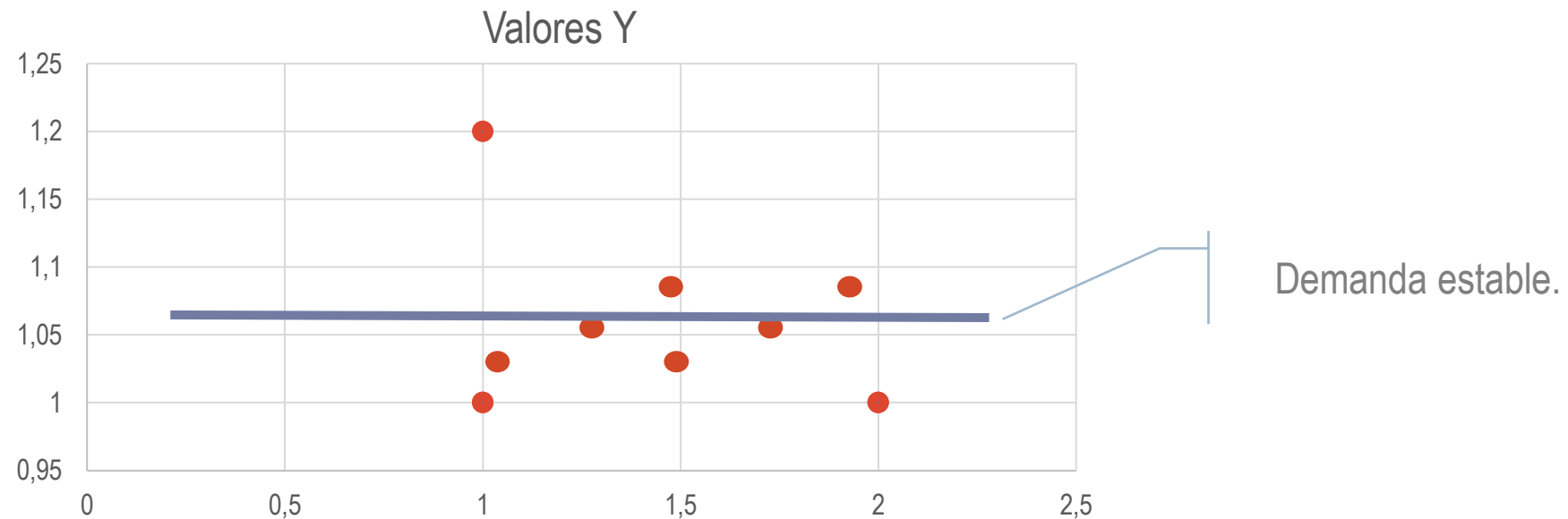
→ 2º Fase: observar la evolución. Una vez que se han eliminado las anomalías, se puede observar la evolución real de los datos.



c. Sistemas de Previsión de Demanda.

Análisis de datos históricos.

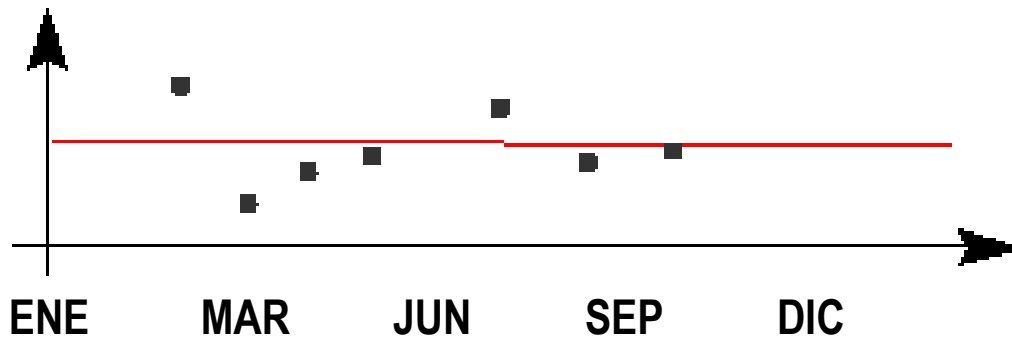
→ 2º Fase: observar la evolución. Una vez que se han eliminado las anomalías, se puede observar la evolución real de los datos.



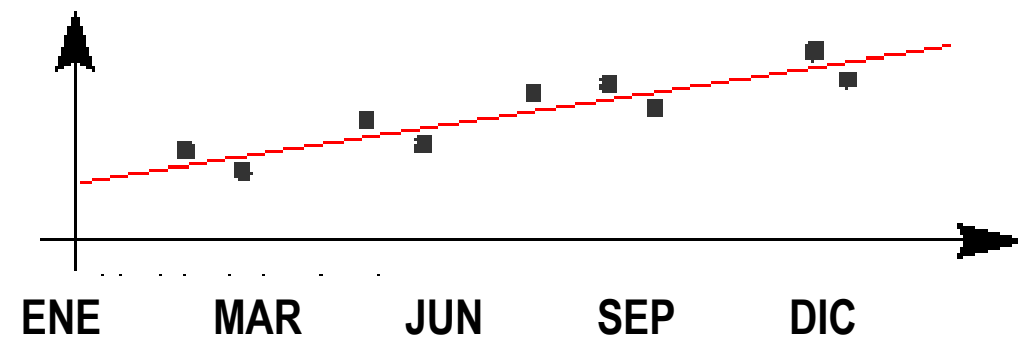
c. Sistemas de Previsión de Demanda.

Series de tiempo.

→ Modelo Constante.



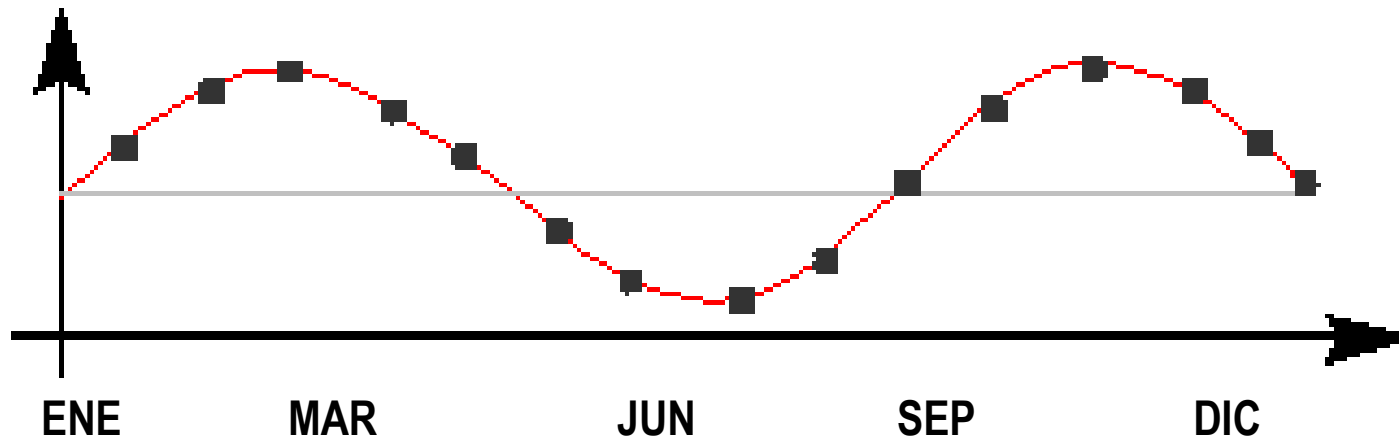
→ Modelo Tendencia.



c. Sistemas de Previsión de Demanda.

Demanda Estacional.

- La estacionalidad o variación estacional de una serie temporal es la variación periódica y predecible de la misma con un periodo inferior o igual a un año.
- Productos de temporada, frutas, helados, juguetes, etc.

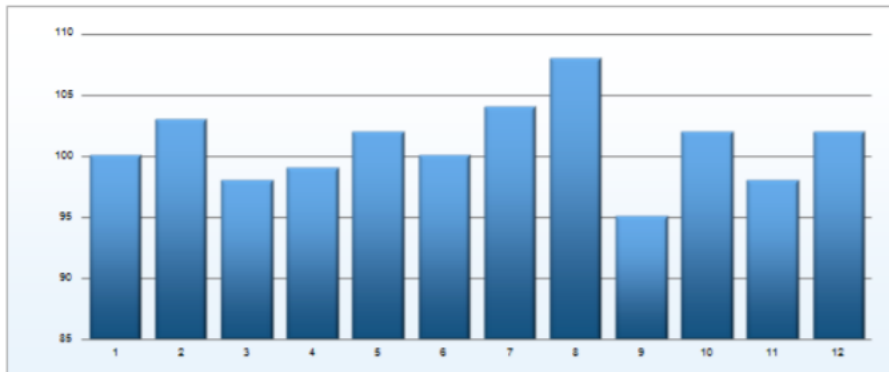


Modelo de demanda estacional.

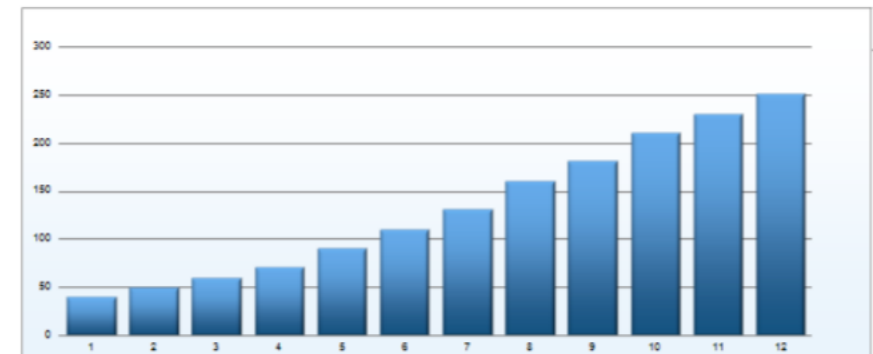
c. Sistemas de Previsión de Demanda.

Modelos de Previsión.

- La previsión de la demanda ha generado en los últimos años intensos debates sobre cuál es el mejor resultado usando sofisticados modelos estadísticos. Sin embargo, y aunque puede existir una gran variedad de perfiles de consumo, la gran mayoría de ellos responden a los que aparecen a continuación o presentan combinaciones de ellos:



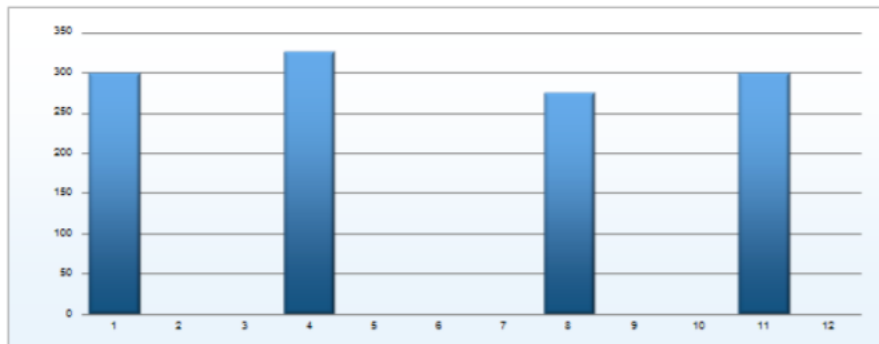
Demanda regular en cantidad y frecuencia



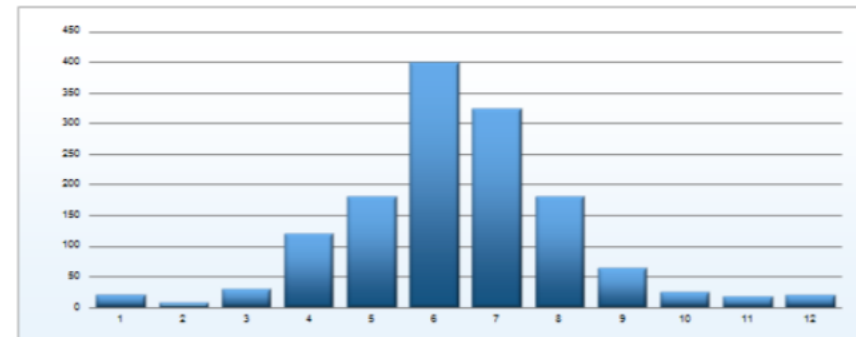
Tendencia elevada

c. Sistemas de Previsión de Demanda.

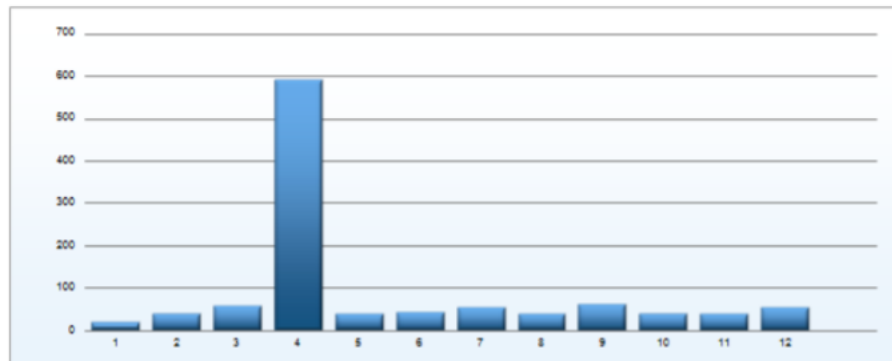
Modelos de Previsión.



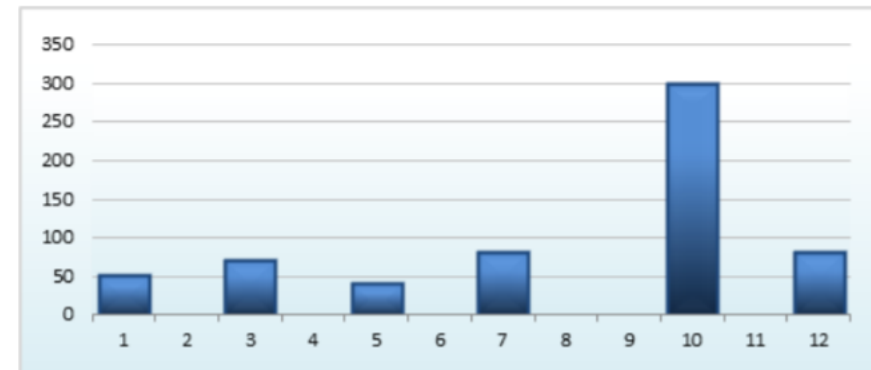
Demanda regular en cantidad e irregular en frecuencia



Estacional



Demanda con Picos irregulares

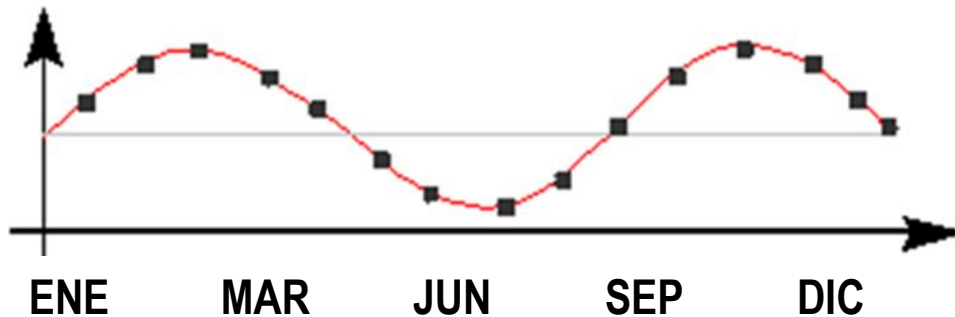


Demanda irregular en Cantidad y Frecuencia

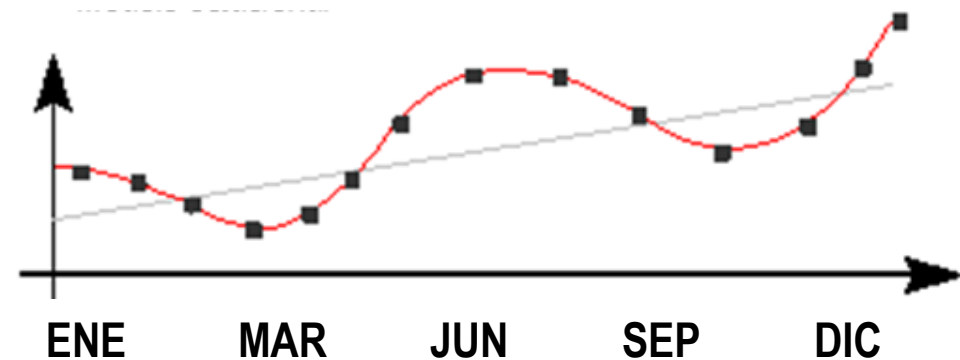
c. Sistemas de Previsión de Demanda.

Series de tiempo.

→ Modelo Estacional.



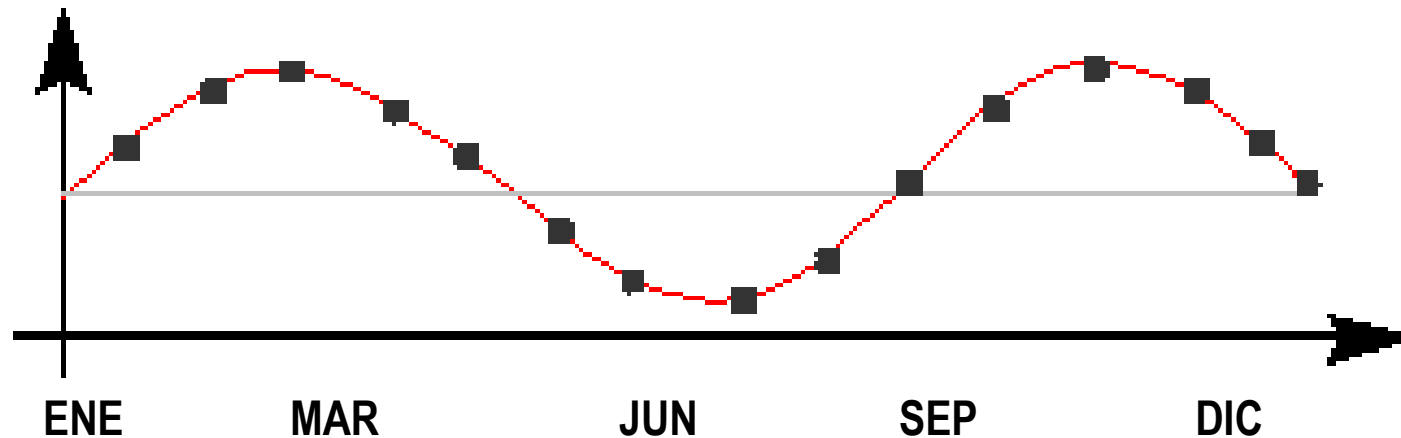
→ Modelo Estacional con Tendencia.



c. Sistemas de Previsión de Demanda.

Demanda Cíclica.

- Productos que tiene ciclos de demanda de acuerdo a situaciones coyunturales.
- Productos dietéticos, tipo de moda, etc.



Modelo de demanda estacional.

ADMINISTRACIÓN LOGÍSTICA DEL MATERIAL

3° ABASTECIMIENTO



Proyección de Demanda

Metodos de Proyección.

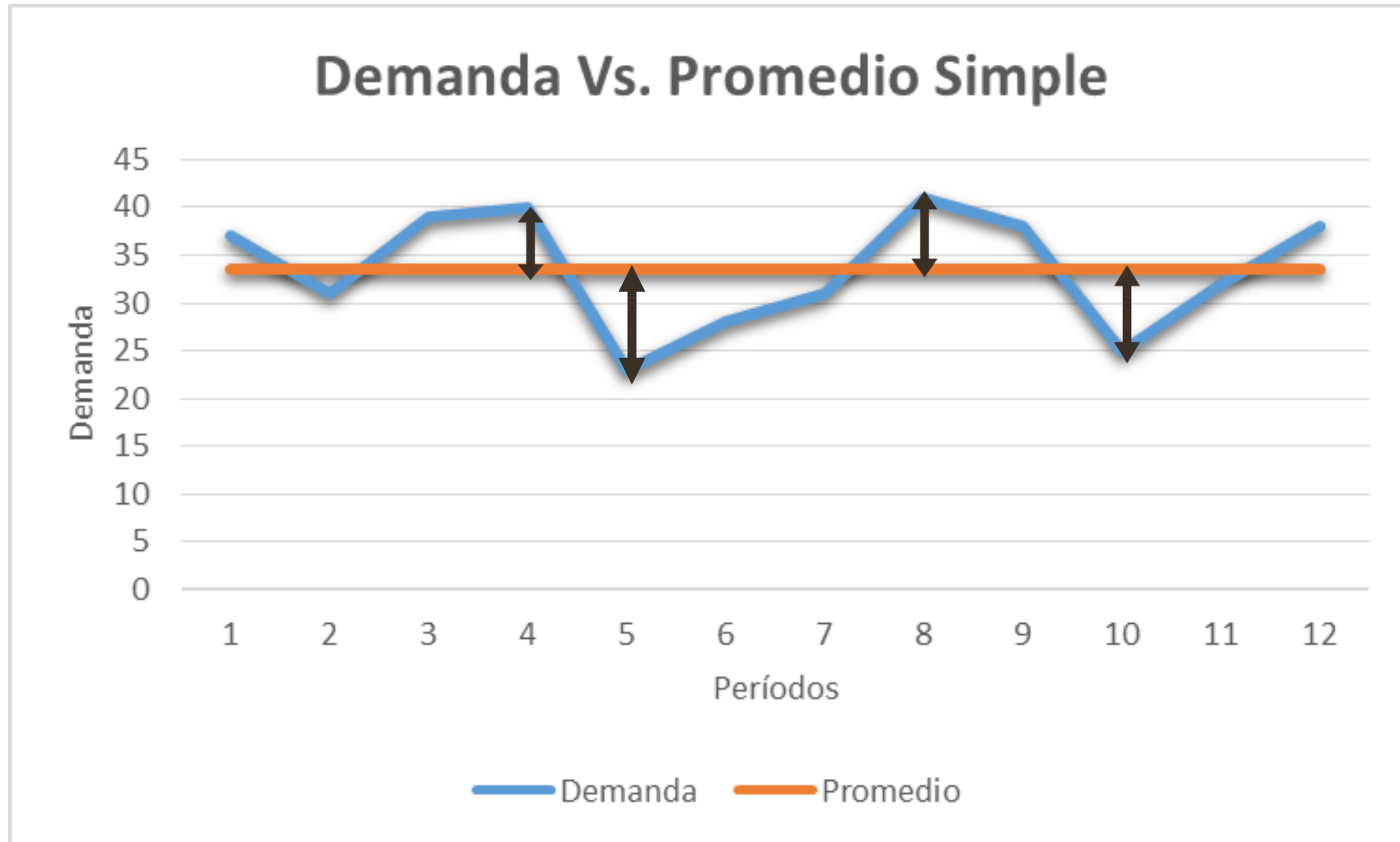
Métodos de Promedio

- Promedios simples.
- Se obtiene la media de todos los valores pertinentes, la cual se emplea para pronosticar el periodo siguiente.

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=0}^n X_i}{n}$$

Periodo	Demanda
1	37
2	31
3	39
4	40
5	23
6	28
7	31
8	41
9	38
10	25
11	32
12	38
Sumatoria	403
n	12
Promedio	34

Métodos de Promedio



c. Sistemas de Previsión de Demanda.

Métodos de previsión de demanda.

Existen múltiples métodos de previsión, pero ahora se presentan tres de los más usados:

→ Media Móvil.

- Este sistema se basa en la utilización de los datos históricos de un periodo anterior, suficientemente amplio, dividido en intervalos.

$$D_{t+1} = 1/n(D_t + \dots + D_{t-n+1})$$

- D_t : Demanda real ocurrida último mes.
- D_{t-1} : Demanda real en el mes anterior.
- N : Número de intervalos en los que se ha dividido el periodo.

La media móvil es la media aritmética de los valores de la demanda real de los “n” últimos intervalos.

Métodos de Promedio

- Promedios Movil.
- Este método no considera la media de todos los datos, sino solo los más recientes.
- Se puede calcular un promedio móvil de n periodos.
- El promedio móvil es la media aritmética de los n periodos más recientes.

$$PM_n = \frac{X_1 + X_2 + \cdots + X_n}{n}$$

Donde $n = 1, 2, 3, \dots$

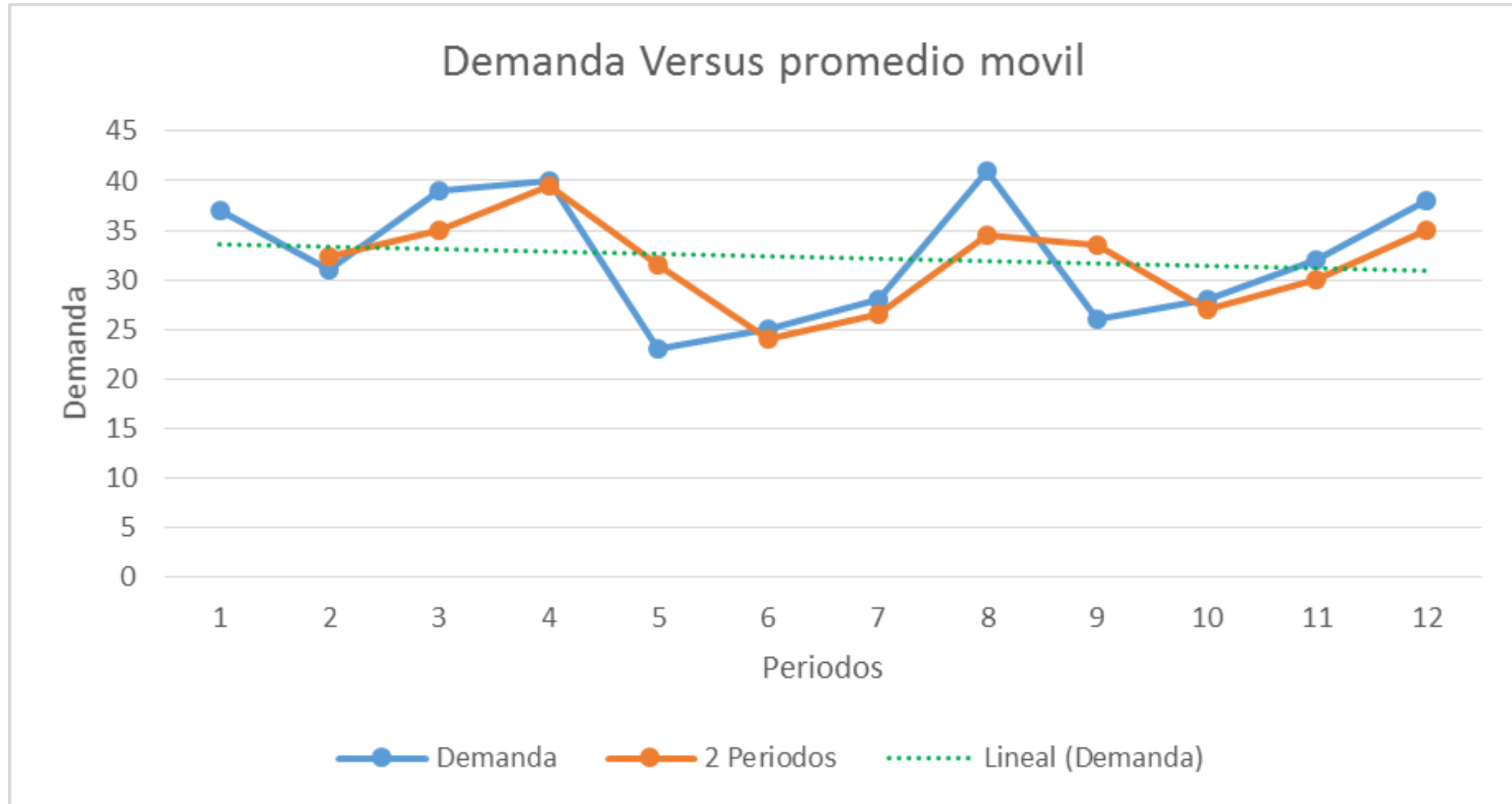
Métodos de Promedio

- Promedios Movil.

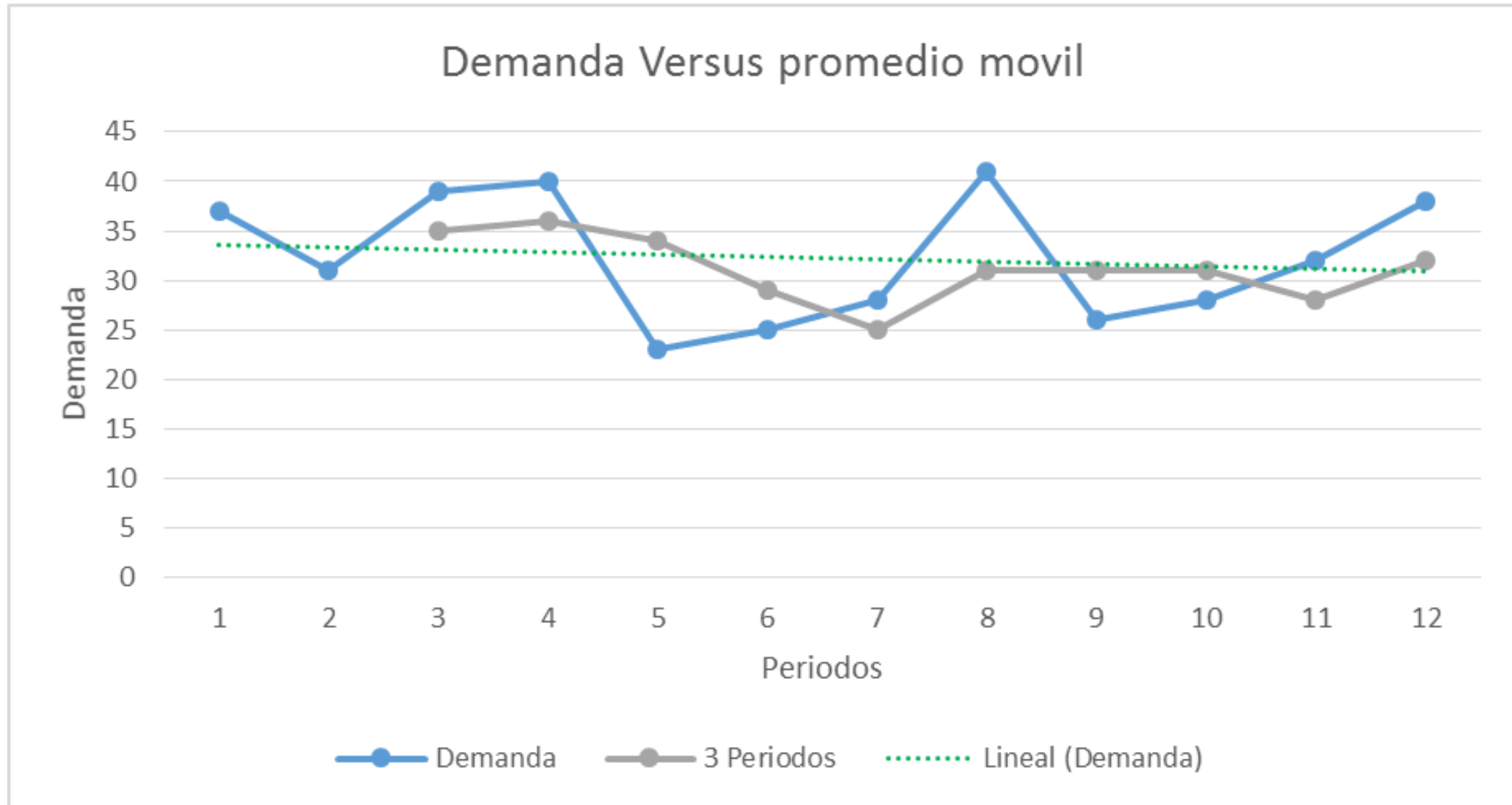
- Este método no considera la media de todos los datos, sino solo los más recientes.
- Se puede calcular un promedio móvil de n periodos.
- El promedio móvil es la media aritmética de los n periodos más recientes.

Periodo	Demanda	2 Periodos	3 Periodos	4 Periodos	5 Periodos
1	37				
2	31	32			
3	39	35	35		
4	40	40	36	37	
5	23	32	34	33	34
6	25	24	29	32	32
7	28	27	25	29	31
8	41	35	31	29	31
9	26	34	31	30	29
10	28	27	31	31	30
11	32	30	28	32	31
12	38	35	32	31	33
Valor del Pronostico		32	31	32	31

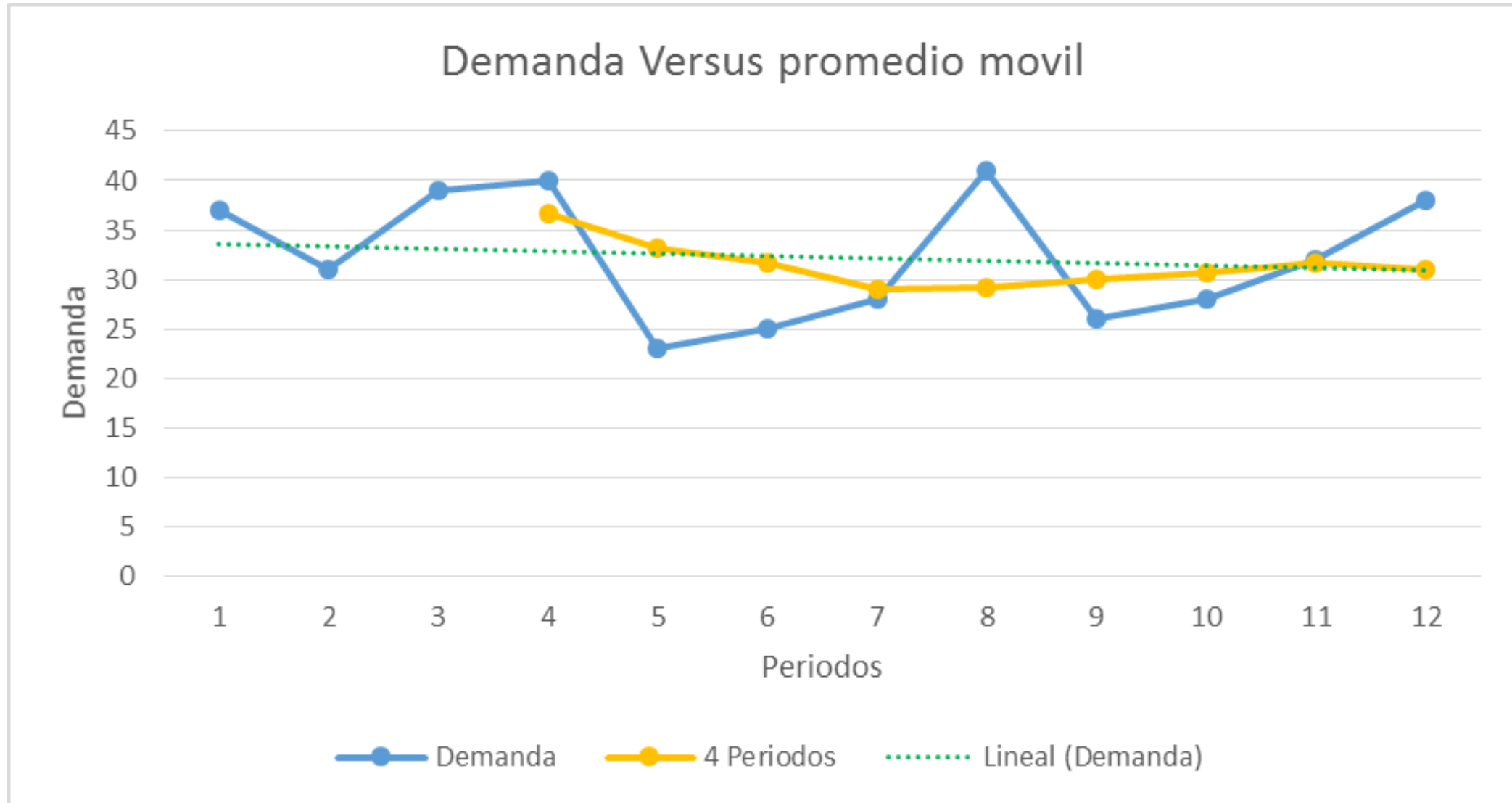
Métodos de Promedio



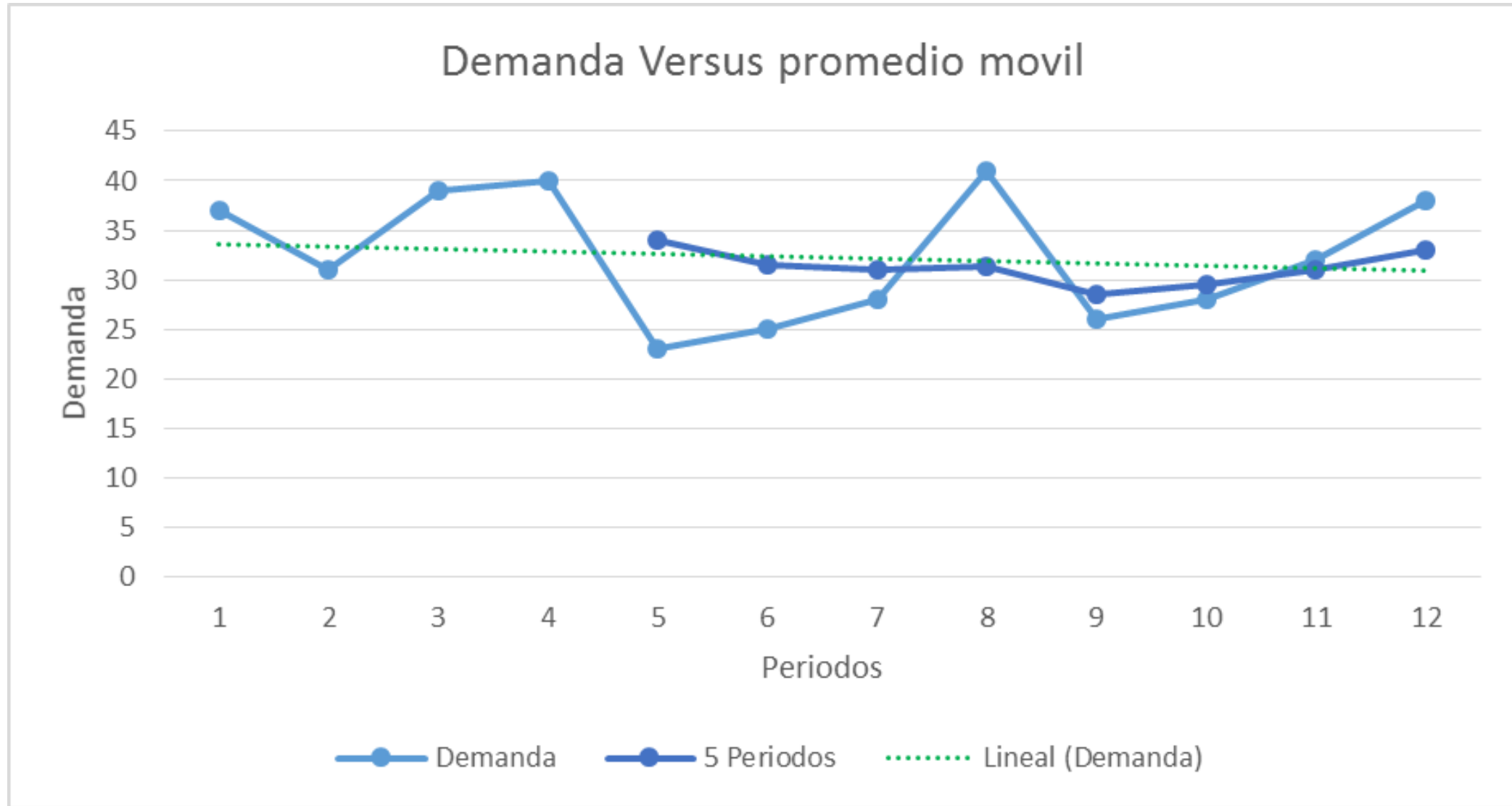
Métodos de Promedio



Métodos de Promedio



Métodos de Promedio



Métodos de Promedio

- Promedio Ponderado.

$$PP = \frac{\sum (Peso \text{ Relativo} * Demanda)}{\sum Peso \text{ Relativo}}$$

Periodo	Demanda	Peso	Peso * Demanda
1	37	1	37
2	31	2	62
3	39	3	117
4	40	4	160
5	23	5	115
6	28	6	168
7	31	7	217
8	41	8	328
9	38	9	342
10	25	10	250
11	32	11	352
12	38	12	456
Sumatoria		78	2604
Promedio Ponderado			33

Alisado Exponencial.

A diferencia del anterior, este hace uso de la previsión del periodo anterior y del consumo real, ponderando este último mediante un cociente.

$$D^*_{t+1} = a \times D_t + (1-a) \times D^*_{t-1}$$

$$D^*_{t+1} = a \times D_t + (1-a) \times D^*_{t-1}$$

D^*_{t+1} : Demanda prevista para el mes próxima.

D_t : Demanda real ocurrida el último Mes.

D_{t-1} : Demanda que fue prevista en el mes anterior.

a : Coeficiente de peso.

Si a es cercano a 1, entonces se asigna mayor importancia a la información que aportan las últimas observaciones realizadas.

- Si a es cercano a 0, se reparte mas equitativamente la importancia que se concede a todas las observaciones muestrales, incluidas las mas remotas en el pasado.

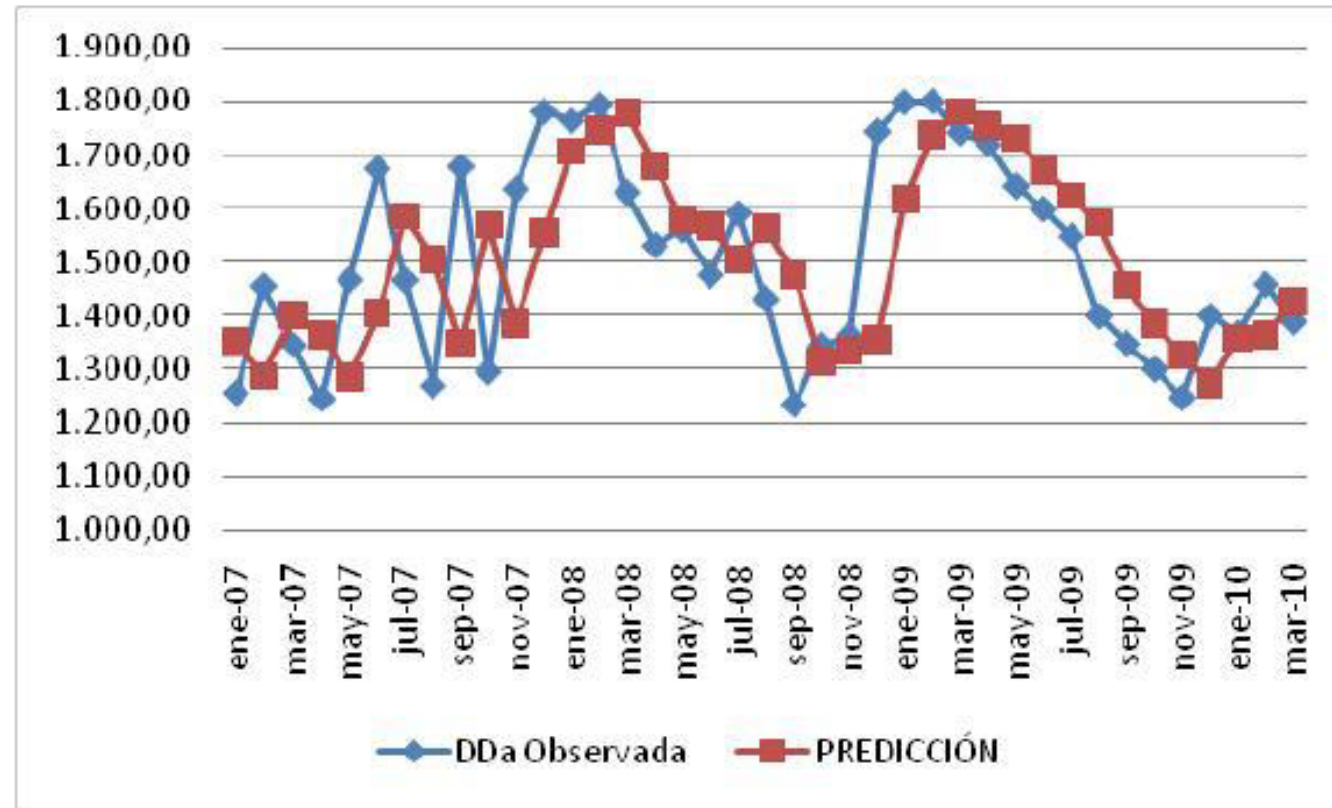
Analisis de Regresión.

- La previsión (D') se obtiene de la aplicación de la formula del alisamiento exponencial.
- 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.

Métodos de previsión (proyección)

- Ejemplo Alisado Exponencial ($\alpha: 0.67$)

PERIODO	DDa Observada	PREDICCIÓN
ene-07	1.256,00	1.352,33
feb-07	1.456,00	1.287,79
mar-07	1.345,00	1.400,49
abr-07	1.245,00	1.363,31
may-07	1.467,00	1.284,04
jun-07	1.675,00	1.406,62
jul-07	1.467,00	1.586,44
ago-07	1.269,00	1.506,41
sep-07	1.679,00	1.347,35
oct-07	1.295,00	1.569,55
nov-07	1.638,00	1.385,60
dic-07	1.782,00	1.554,71
ene-08	1.765,00	1.706,99
feb-08	1.795,00	1.745,86
mar-08	1.632,00	1.778,78
abr-08	1.532,00	1.680,44
may-08	1.562,00	1.580,98
jun-08	1.476,00	1.568,26
jul-08	1.592,00	1.506,45
ago-08	1.432,00	1.563,77
sep-08	1.234,00	1.475,48
oct-08	1.345,00	1.313,69
nov-08	1.365,00	1.334,67
dic-08	1.745,00	1.354,99
ene-09	1.800,00	1.616,30
feb-09	1.802,00	1.739,38
mar-09	1.743,00	1.781,33
abr-09	1.721,00	1.755,65
may-09	1.643,00	1.732,43
jun-09	1.600,00	1.672,51
jul-09	1.549,00	1.623,93
ago-09	1.400,00	1.573,73
sep-09	1.348,00	1.457,33
oct-09	1.300,00	1.384,08
nov-09	1.247,00	1.327,75
dic-09	1.400,00	1.273,65
ene-10	1.367,00	1.358,30
feb-10	1.459,00	1.364,13
mar-10	1.389,00	1.427,69



El nuevo pronóstico será igual al anterior más cierta parte del error del pronóstico pasado

Métodos de previsión (proyección)

- **Análisis de Regresión**

Las causales explicativas se definen como variables independientes y la cantidad demandada u otros elementos del mercado que se desea proyectar se define como variable dependiente. De la observación de estas variables se deriva el diagrama de dispersión que indica la relación entre ambas.



$$Y = a + bX$$

Y = Variable estimada

y = Variable dependiente

X = Periodo

a = Intersección de Y

b = Pendiente

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (X \cdot Y)_i - n\bar{X} \cdot \bar{y}}{\sum_{i=1}^n X_t^2 - n \cdot (\bar{X})^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{X}$$

$\bar{X}, \bar{y} = \text{promedios}$

ADMINISTRACIÓN LOGÍSTICA DEL MATERIAL

3° ABASTECIMIENTO



UNIDAD TEMÁTICA N°6.

Control de Stocks

