



GESTION DE STOCKS Y ALMACENES

EXPOSITOR

Carlos Antonio Portal Rueda
INGENIERO INDUSTRIAL

Asunción – Paraguay

GESTION DE STOCKS Y ALMACENES

DESCRIPCION

En este modulo en primer lugar se revisa lo que es un almacén y un sistema de almacenamiento y como se lleva a cabo la Gestión de almacenes. A continuación se presenta lo que es un Inventario Físico, como se clasifican los inventarios y como se valoran las existencias. Seguidamente se define lo que es un stock y como se lleva a cabo la gestion de stocks. Finalmente se presentan algunos de los sistemas de programación empleados y la selección de piezas, brevemente se muestra el sistema FMS, MRP, Kanban, JIT y Jidoka.

OBJETIVOS

Brindar a los participantes las herramientas y conocimientos que les permitan la aplicación eficaz de conceptos y criterios en la Gestión de Stocks y Almacenes

CONTENIDO

Unidad 1 – EL ALMACEN

- Definición de Almacén
- El Sistema de Almacenamiento
- Evolución del sistema de almacenamiento.
- Objeto de un sistema de almacenamiento
- Objetivos e importancia de un sistema de almacenamiento
- Gestión de almacenamiento.
 - La Planificación y Organización en la Gestión de Almacén
 - La Dirección en la Gestión de Almacén: Recepción, Almacén, Movimiento
 - El control en la Gestión de Almacén: Información

Unidad 2 - LOS INVENTARIOS Y SU VALORACION

- Inventario Físico
- Clasificación de los inventarios: Físico y Contable.
- Inventario Físico
 - Medición y conteo físico
 - Las tarjetas de control de inventario
 - Condiciones para una toma de inventarios exitosa
- Inventario Contable
 - Valoración del stock.

Unidad 3 - LA GESTION DE STOCKS

- Introducción
- Definición de Stock
- Función de los stocks
- Clasificación del stock
- Definición de Gestión de Stocks
- Objetivo de la Gestión de Stock
- Síntomas usuales de una Gestión de Stocks deficiente
- Niveles del stock

Unidad 4 - LOS SISTEMAS DE PROGRAMACION Y LA SELECCIÓN DE PIEZAS

Introducción: Coeficiente de repetitibilidad y Coeficiente de variación

Sistema FMS

Sistema MRP

El Programa de Mínimo Inventario en Proceso

El Sistema Kanban

El Sistema JIT

El Sistema de Automatización Humanizada (JIDOKA)

BIBLIOGRAFIA

Logística Empresarial

Ronald H. Ballou

Ediciones Díaz de Santos S.A.

Administración Logística

Armando Valdés Palacios

Esan – Lima _ Perú

Gestion de Stocks

Ivan de Sa Motta

Editora Fundacion Getulio Vargas

UNIDAD 1

EL ALMACEN

- Definición de Almacén
- El Sistema de almacenamiento
- Evolución del sistema de almacenamiento.
- Objeto de un sistema de almacenamiento
- Objetivos e importancia de un sistema de almacenamiento
- Gestión de almacenamiento.

La Planificación y Organización en la Gestión de Almacén

La Dirección en la Gestión de Almacén:

Recepción de los materiales

Almacenamiento de los materiales

Movimiento de los materiales

El control en la Gestión de Almacén: Información

DEFINICION DE ALMACEN

El almacén es el local, área o espacio, ubicado estratégicamente y adecuadamente donde se guardan los diferentes tipos de materiales necesarios para la buena marcha y operatividad de la organización. Ellos están sujetos en este lugar a controles de inventario, operaciones de ingreso, salida, reubicación, modificaciones de presentación, registros, custodia y conservación transitoria o temporal, etc.

- El almacén es esencial en todo negocio y por ello su manejo y funcionamiento es motivo de perfeccionamiento constante y profesionalización.
- Hay almacenes cubiertos, descubiertos y cobertizos (mix de abierto y cerrado)

EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

Es el conjunto ordenado de normas y procedimientos diseñados para salvaguardar los diferentes tipos de materiales necesarios para la buena marcha y operatividad de la organización.

- En este conjunto de elementos interrelacionados, existe una cierta cohesión y unidad de propósito

EVOLUCIÓN DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

DECADA	SISTEMA
1940	Manual
1950	Mecanizado
1960	Automatizado
1970	Integrado
1980	Inteligente

OBJETO DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

OBJETO	CAUSAS
Solución a requerimientos propios del negocio	<ul style="list-style-type: none">• Adaptación a la demanda - interna / externa - (tiempos de proceso, estacionalidad, servicio al cliente...)• Características de los materiales / productos (perecederos, peligrosos, reciclado...)
Optimización de los recursos financieros	<ul style="list-style-type: none">• Reducción de costes a través del aumento del volumen operado (descuentos en compras, consolidación de transportes..)• Reducción de costes a través de necesidades productivas (grupos utilizados en diferentes unidades de proceso..)

OBJETIVOS E IMPORTANCIA DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

La importancia de contar con un almacén se puede reflejar en los siguientes objetivos:

- z Disminución de los niveles de stock
- z Disminución del espacio físico y maximización del volumen disponible
- z Optimización de la Gestión de compras
- z Obtención de una producción flexible con minimización de operaciones de manipulación y transporte.
- z Reducción de los tiempos de proceso
- z Mejoramiento de la calidad del producto
- z Agilización de los procesos logísticos: Rapidez de entregas
- z Maximización del nivel de satisfacción del cliente
- z Fiabilidad
- z Reducción de tareas administrativas
- z Optimización de costos. Disminución de los costos asociados a la gestión
- z Optimización de la Gestión del nivel de la inversión del circulante

Un buen sistema de almacenamiento

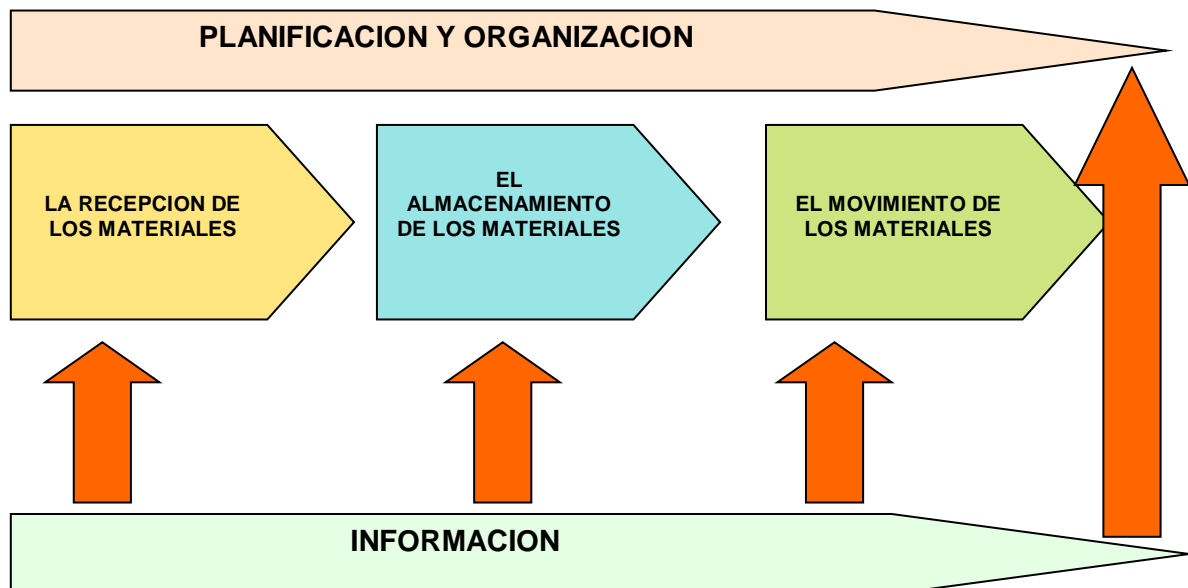
- a) Mantiene los materiales a salvo de incendios, robos y deterioros. En el almacén se debe establecer y mantener el resguardo físico de los materiales allí ubicados, tomando las precauciones necesarias que protejan los artículos de algún daño por uso inapropiado, mala manipulación, defectos en el procedimiento de rotación de inventarios, robos, etc.
- b) Permite llevar a cabo la distribución física adecuada de los artículos, facilitando a las personas autorizadas el rápido acceso a los materiales almacenados. En almacén se debe llevar un registro de la ubicación de todos los materiales para facilitar su localización inmediata.
- c) Facilita el control de existencias y permite mantener constante información sobre la situación real de los materiales disponibles. En el almacén se realiza el control físico de todos los artículos que forman parte de su inventario, llevando para ello controles en forma minuciosa sobre la rotación de materiales (entradas, salidas, transferencias).

GESTIÓN DE ALMACÉN

Proceso logístico que trata la recepción, almacenamiento y movimiento de cualquier material dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo, así como el tratamiento e información de los datos generados

Proceso de la gestión de almacenes

1. La Planificación y Organización en la Gestión de Almacén
2. La Dirección en la Gestión de Almacén
 - a. La recepción de los materiales
 - b. El Almacenamiento de los materiales
 - c. El Movimiento de los materiales
3. El control en la Gestión de Almacén (Información)

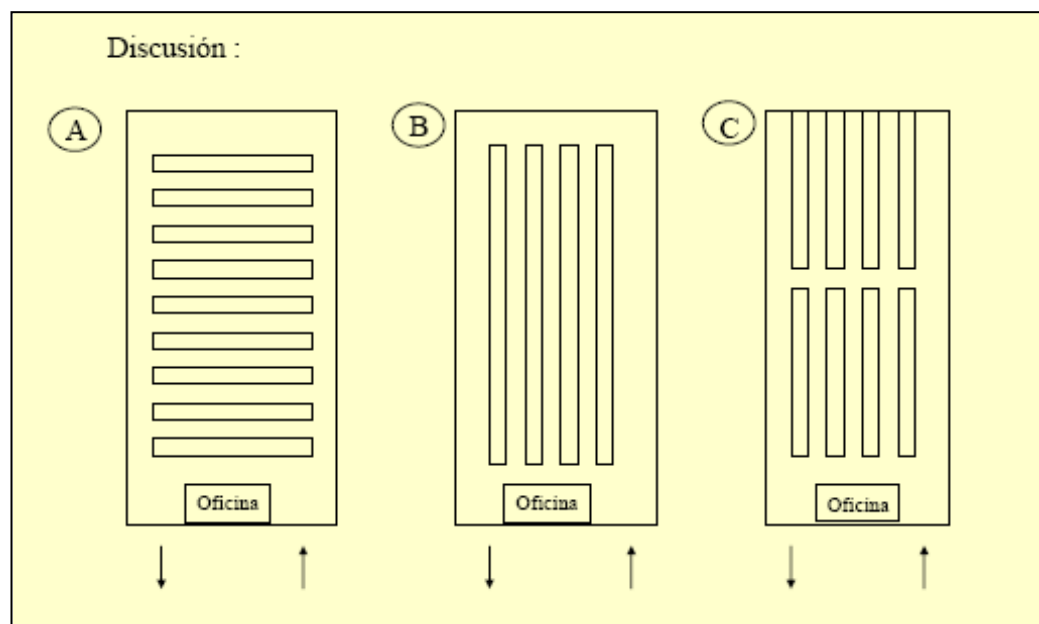
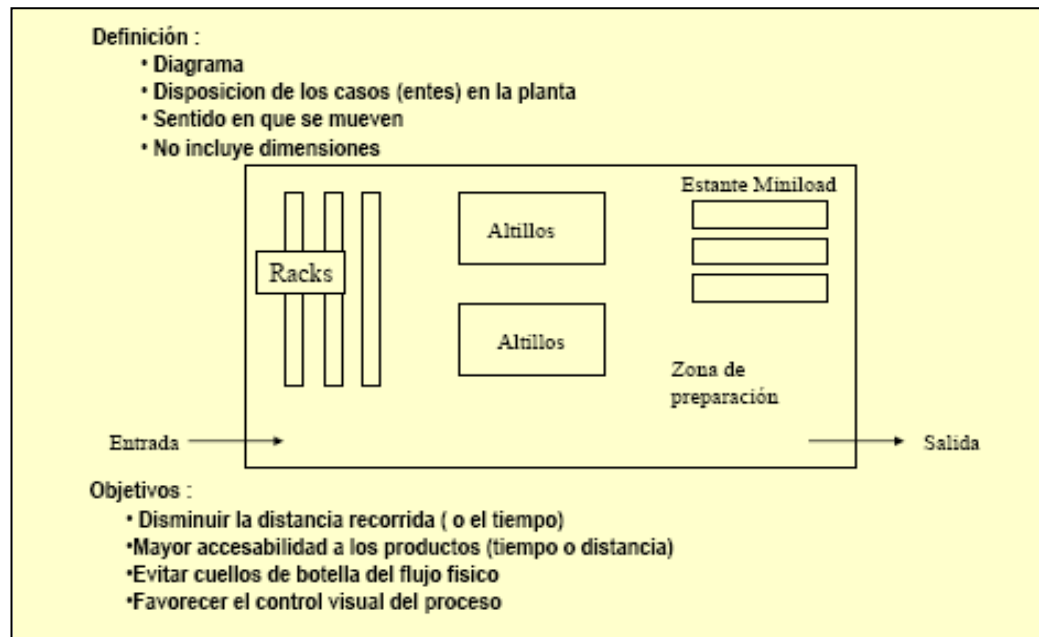


LA PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN EN LA GESTION DE ALMACEN (Actividades de carácter estratégico y Táctico)

Las actividades de planificación y organización en la Gestión de Almacenes tienen que ver con

- z Diseño de la Red de Distribución y Almacenamiento
- z Ubicación de los Almacenes
- z Tamaño de los Almacenes
- z Modelos de organización física de los Almacenes
- z Diseño y Layout de los Almacenes

LAYOUT



LA DIRECCION EN LA GESTION DE ALMACEN

Esta relacionada con

- a) La recepción de los materiales.
- b) El almacenamiento de los materiales
- c) El movimiento de los materiales

LA RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES

Proceso de vital importancia referido a las entradas de productos, descarga y verificación; del mismo depende en buena parte la Calidad del producto final.

Esta estrechamente ligado con las compras, ya que almacén debe coordinar con el área de compras aspectos tales como el tipo de embalaje para la conservación de la mercadería en el almacén, el rotulado o bultos requeridos, fecha y horario de recepción, etc.

El material recibido debe ser sometido a una inspección preliminar, antes de ser introducido en el área de almacenamiento, en el caso de que en la inspección inicial se detecte materiales de calidad inferior o en malas condiciones se debe rechazar.



Aunque la tendencia es eliminar el Control, al recibir un envío se debe tener en cuenta que el mismo debe ser sometido a verificación para comprobar si esta en orden y en buenas condiciones, si esta dañado o no, si se recibió el numero de unidades requeridas. Cualquier salvedad se debe hacer inmediatamente y no se podrá dar recibo de conformidad por el envío. El objeto es poder sustentar cualquier reclamo.

Proceso de la recepción

Se recepciona y almacena los productos en buenas condiciones, firmando y sellando los documentos en señal de conformidad

1. **Llegada del producto.**
2. **Comprobación y control.**
3. **Sellado, informe, pruebas**

Los productos recibidos deben ser registrados y controlados, clasificándolos, codificándolos y ubicándolos dentro del almacén.

4. **Registro.** Se ingresan los documentos correspondientes al ingreso de mercadería al sistema o base de datos en forma inmediata.
5. **Etiquetado.** Todos los productos recibidos son rotulados y sus ubicaciones son colocadas en el sistema.

EL ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES

Es el subproceso concerniente a la guarda y conservación de los productos con los mínimos riesgos optimizando el espacio físico.

Sus funciones básicas son:

- Informa a compras sobre las existencias.
- Controla y mantiene los artículos inventariados
- Vigila que no se agotan los materiales

Zonas de un almacén

- z **Recepción:** Zona donde se realizan las actividades del proceso de Recepción.
- z **Almacenamiento, reserva o stock:** Zona destino de los productos almacenados. Incluye zonas específicas de stock para mercancías especiales, devoluciones, etc.
- z **Preparación de pedidos:** Zona donde son ubicadas las mercancías para su expedición.
- z **Salida, verificación o consolidación:** Donde se produce la expedición y la inspección final de las mercancías.
- z **Paso maniobra:** zonas destinadas al paso de personas, máquinas y la maniobrabilidad de las máquinas.
- z **Oficinas:** zona destinada a la ubicación de puestos de trabajo auxiliares a las operaciones propias de almacén

Formas de almacenamiento de los materiales

El aspecto físico de un almacén de materiales depende de la dimensión y características de los materiales. Estos pueden exigir una simple estantería hasta sistemas complicados, que involucren grandes inversiones y complejas tecnologías.

La elección del sistema de almacenamiento de materiales depende de los siguientes factores:

- Espacio disponible para el almacenamiento de los materiales.
- Tipos de materiales que serán almacenados.
- Numero de artículos guardados.
- Velocidad de atención necesaria.
- Tipo de embalaje.

Los materiales se pueden almacenar de las siguientes formas:

- z **Carga unitaria:** Se da el nombre de carga unitaria a la carga constituida por embalajes de transporte que arreglan o acondicionan una cierta cantidad de material para posibilitar su manipulación, transporte y almacenamiento como si fuese una unidad. La carga unitaria es un conjunto de carga contenido en un recipiente que forma un todo único en cuanto a la manipulación, almacenamiento o transporte. La formación de cargas unitarias se hacen a través de pallets (plataformas), que son estrados de madera esquematizados de diversas dimensiones. Sus medidas convencionales básicas son 1.100 mm y 1,100 mm como patrón internacional para adecuarse a los diversos medios de transporte y almacenamiento.

- z **Cajas o cajones:** Es la técnica de almacenamiento ideal para materiales de pequeñas dimensiones, como tornillos, anillos o algunos materiales de oficina, como bolígrafos, lápices entre otros. Algunos materiales en proceso, semiacabados se pueden guardar en cajas en las propias secciones productivas. Las dimensiones deben ser esquematizadas y sus tamaños pueden variar según las necesidades.
- z **Estanterías:** Es una técnica de almacenamiento destinada a materiales de diversos tamaño y para el apoyo de cajones y cajas estandarizadas. Las estanterías pueden tener diferentes tamaños y dimensiones. Los materiales que se guardan en ellas deben estar identificados y visibles. Las estanterías constituyen el medio de almacenamiento mas simple y económico. Es una técnica adoptada para piezas pequeñas y livianas cuando las existencias no son muy grandes.
- z **Columnas:** Las columnas se utilizan para acomodar piezas largas y estrechas como tubos, barras, correas, varas gruesas, flejes entre otros. Pueden ser montadas en rueditas para facilitar su movimiento. Su estructura puede ser de madera o de acero.
- z **Apilamientos:** Se trata de una variación de almacenamiento de cajas para aprovechar al máximo el espacio vertical. Las cajas o plataformas son apiladas unas sobre otras, obedeciendo a una distribución equitativa de cargas. Es una técnica de almacenamiento que reduce la necesidad de divisiones en las estanterías, ya que en la practica, forman un gran y único estante. El apilamiento favorece la utilización de las plataformas y en consecuencia de las pilas, que constituyen el equipo ideal para moverlos.

Tipos de almacenamientos de los materiales

- z **Racking:** Permite utilizar de manera eficiente el espacio vertical, almacenando existencias en grandes racks, sin embargo puede requerir mayor trabajo y ser mas caro. Es muy común la utilización de técnicas de almacenamiento asociado al sistema de apilamiento de cajas o plataformas, que proporcionan flexibilidad y mejor aprovechamiento vertical de los almacenes
- z **Por Zonas:** Agrupa las existencias de características comunes juntos en lugares de fácil acceso
- z **Aleatorio:** Agrupa productos de acuerdo al tamaño de los lotes y el espacio disponible sin relacionar las características de los productos, se usa eficientemente el espacio pero no ayuda para el despacho
- z **De temporada o promocionales:** Destinados a productos de fácil recogido y abastecimiento para minimizar los costos de manipulación
- z **Cuarentena de Alto Riesgo:** Para productos como sustancias controladas, existencias de alto valor o armas de fuego que requieren condiciones especiales de almacenamiento
- z **De temperatura controlada:** Es importante tener en cuenta la seguridad de los empleados y protegerlos de los repentinos cambios de temperatura. La manipulación es lenta

Tipos de almacenes

Según la naturaleza de los elementos almacenados	<ul style="list-style-type: none">• Materias Primas• Productos en proceso• Productos terminados• Repuestos• Materiales auxiliares• Etc.
Según su estructura y técnicas de manipulación	<ul style="list-style-type: none">• Paletizado• En bloque• Semiautomáticos y automáticos• Móviles• Autoportantes• Compactos
Según su régimen jurídico	<ul style="list-style-type: none">• Propio• En alquiler• Leasing
Según su función logística	<ul style="list-style-type: none">• Central• Local• Regional• En tránsito

Como debe realizarse el proceso de almacenamiento

El proceso de almacenamiento debe realizarse de manera tal que se lleven los registros apropiados, utilizando base de datos, planos, control de inventarios, todo ello teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. **Prevención de problemas:** Verifique si el almacén o espacio donde se almacenaran los productos cumple con las normas básicas tales como ventilación y luz, salida de emergencia, paredes incombustibles, pesajes, etc.
2. **Capacitación del personal:** El personal de almacén debe estar debidamente capacitado y conocer los cuidados que se deben tener en la manipulación de estos productos.
3. **Verificación de sistemas de comunicación y manejo de información:** Estos deben funcionar adecuadamente permitiendo el flujo adecuado de información, facilitar la actualización de datos, hacer mas eficiente el manejo de inventarios, evitando que se adquiriera mas producto del que se necesita por fallas de comunicación, convirtiéndolas en “materiales que ocupan espacio de forma innecesaria”.
4. **Recopilación de la siguiente información:**
 - Elementos que se proyecta almacenar
 - Cantidad máxima que requieren almacenar en épocas de alta demanda.
 - Tipo de envase que se maneja para cada producto.
5. **Agrupación de productos:** Agrupe los productos por tipo de presentación. En este punto, los líquidos se separaran de los sólidos, de otra manera deberán proveerse los medios de protección para evitar que un derrame liquido dañe un producto sólido, los cuales se embanan comúnmente en empaque impermeables.
6. **Productos especiales:** Identifique dentro de los diferentes tipos de productos o materiales aquellos que requieran condiciones especiales de almacenamiento como: refrigerados, inflamables, etc. Evalúe si debe sacarlos del almacén a un lugar mas seguro de acuerdo con las cantidades y las condiciones actuales.

7. **Separadores:** Ubique separadores entre los diferentes tipos de presentación de la siguiente forma:
 - Productos que dentro de su mismo tipo de presentación son de diferente denominación o nombre.
 - Productos del mismo tipo e igual nombre comercial que tienen diferente tamaño.
8. **Ubicación:** Actualice la ubicación física de los productos o materiales en su sistema o plano del almacén, la posición final que ocuparan los productos considerando áreas de desplazamiento de personal, movimiento de estibadores, montacargas, salidas de emergencia, zona de despacho, etc.
9. **Movimiento de materiales:** Realice los movimientos físicos de los materiales de acuerdo con el plano obtenido y haga los ajustes que considere necesarios.






EL MOVIMIENTO DE LOS MATERIALES

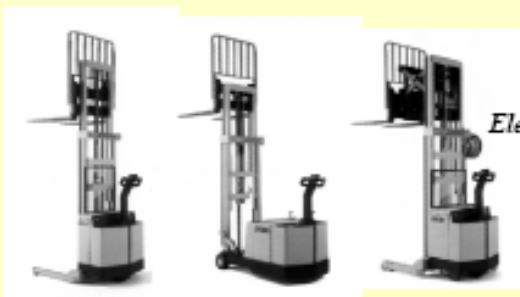
Es el subproceso del almacén relativo al traslado de los materiales de una zona a otra de un mismo almacén o desde la zona de recepción a la ubicación de almacenamiento

Factores a considerar, para el tipo de herramienta a emplear en el movimiento

- z Volumen del almacén
- z Volumen de los productos
- z Vida de los productos
- z Costo del equipo
- z Cantidad de manipulaciones y expediciones requeridas
- z Distancia de los movimientos

EQUIPOS DE MANIPULACION

	<i>Transpaleta</i>		
	Capacidad	: 1000 - 2500	Kg.
	Altura de elevación	: 0.15	m.
	Ancho de Pasillo	: 1.50 - 1.80	m.
	Peso	: 70	Kg.
	Valor	: 180 - 400	M\$
		<i>Carretilla eléctrica</i>	
		Capacidad	: 1000 - 2500 Kg.
		Altura de elevación	: 0.15 m.
		Ancho de Pasillo	: 1.80 - 2.00 m.
		Peso	: 400 Kg.
		Valor	: 4000 - 6000 M\$
			



Elevador eléctrico

Capacidad	: 1000 - 1500	Kg.
Altura de elevación	: 4.80	m.
Ancho de Pasillo	: 1.80 - 2.20	m.
Peso	: 1175	Kg.
Valor	: 4500 - 6000	M\$



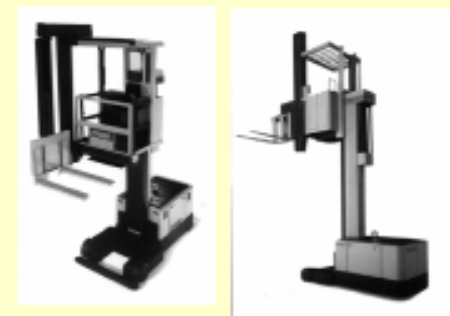
Grúa horquilla (Counter Balance)

Capacidad	: 1000 - 3000	Kg.
Altura de elevación	: 4.5	m.
Ancho de Pasillo	: 3.80 - 4.20	m.
Peso	: 3000 - 4500	Kg.
Valor	: 6500 - 8000	M\$



Apilador eléctrico

Capacidad	: 1000 - 1300	Kg.
Altura de elevación	: 6.30	m.
Ancho de Pasillo	: 2.00 - 2.30	m.
Peso	: 1500	Kg.
Valor	: 12000 - 16000	M\$



Apilador eléctrico (cargadores trilaterales)

Capacidad	: 1000 - 2000	Kg.
Altura de elevación	: 12.90	m.
Ancho de Pasillo	: 1.50	m.
Peso	: 5500 - 7100	Kg.
Valor	: 25000 - 35000	M\$

EL CONTROL EN LA GESTION DE ALMACEN: LA INFORMACION

Su ámbito se extiende a todos los procesos que se dan en la Gestión de Almacén.



Tipos de información

- z Información para Gestión
- z Identificación de Ubicaciones
- z Visibilidad y trazabilidad de los productos

Información para Gestión

- z Configuración del Almacén
- z Datos relativos a los medios disponibles
- z Datos técnicos de los productos almacenados
- z Informes de actividades
- z Evolución de Indicadores
- z Procedimientos e instrucciones de trabajo.
- z Perfiles y requisitos de los puestos
- z Registros de la actividad diaria

Identificación de Ubicaciones

- z **Por Estantería:** Es el mas simple y económico. Cada estante tiene una codificación correlativa
- z **Por Pasillo:** Los pasillos se codifican con números consecutivos

Visibilidad y trazabilidad de los productos

- z Los productos almacenados deben ser codificados.
- z Esta codificación debe estar relacionada con la utilizada para identificar las ubicaciones y con el resto de los procesos de la empresa

Tecnología en la Gestión de Almacenes

- z Códigos de Barras
- z Radiofrecuencia
- z Ordenadores de a bordo
- z Terminales portátiles
- z Reconocimiento de voz
- z Sistemas integrados de gestión logística

UNIDAD 2

LOS INVENTARIOS Y SU VALORACION

- Inventario
- Clasificación de los inventarios: Físico y Contable.
- Inventario Fisico
 - Medicion y conteo fisico
 - Las tarjetas de control de inventario
 - Condiciones para una toma de inventarios exitosa
- Inventario Contable
 - Valoracion del stock.

INVENTARIO

El inventario es la comprobación de los productos existentes en el almacén, en cantidad y valor en determinado momento.

Con el se consigue:

- Conocer la situación exacta de los productos (en cantidad y estado de conservación)
- Controlar, confrontar y definir la situación física y la contable.

CLASIFICACION DE LOS INVENTARIOS

El inventario puede ser físico o contable.

INVENTARIO FÍSICO

Consiste en la determinación de las cantidades estoqueadas, a través de la medición y conteo, en determinada época. Esta época en general es cada fin de año, aunque también se puede extender durante todo el año.

El inventario físico es el elemento de control de utilidad básica para la gestión de producción y la gestión financiera. Esta utilidad básica es justamente la de informar, con la mayor precisión posible, la cantidad de material realmente estoqueado.

- Para la gestión financiera, el inventario sirve de base para la evaluación de los stocks cuyos valores serán llevados al balance y a la demostración de las utilidades o pérdidas.
- Para la gestión de producción, el inventario informa sobre las disponibilidades para la producción y sirve de base para la determinación de las cantidades a producir, teniendo en cuenta las ventas planeadas.

El inventario físico es imprescindible al inventario contable periódico. El inventario contable perpetuo precisa también ser periódicamente confirmado a través del inventario físico, porque el saldo contable puede no coincidir con el saldo físico, sea por error en la anotación (o no anotación) o en el cálculo.

Inventario físico rotativo o cíclico

La rotatividad del inventario físico consiste en la determinación de un orden de prioridad entre los ítems inventariados y la determinación de las épocas del inventario, es decir, se realiza durante un periodo considerado, por ejemplo trimestralmente, contándose todos los artículos que registraron movimiento durante ese intervalo de tiempo.

Tiene la ventaja de reducir al mínimo el tiempo en que la organización debe parar por causa de inventario físico, siendo incluso posible que no precise parar totalmente.

La desventaja del inventario rotativo es que al finalizar el año solamente los ítems de stock que fueron inventariados en aquellos días son los que tendrán la mayor probabilidad de tener sus saldos correctos, mientras que los saldos de los ítems inventariados rotativamente en otras épocas serán solamente ese fin de año, saldos contables extraídos de las fichas del stock. Esta situación puede llevarnos a para la empresa durante varios días para inventariar físicamente todos los ítems del stock.

MEDICION Y CONTEO FISICO

La determinación del número de unidades de cierto ítem de stock es hecha naturalmente por un simple conteo. Si ese numero de unidades fuere muy grande, seria interesante el pesarlos y dividir el peso total por el peso de uno, obteniéndose así, indirectamente, el numero de unidades. El pesaje es una forma de medición.

La medición consiste esencialmente en la comparación del ítem que se desea medir con un objeto de medida conocida, como por ejemplo el metro. Así se mediría la cantidad de determinado ítem de stock en forma lineal. También dicha cantidad puede ser obtenida por pesaje: por ejemplo, pesando un rollo de alambre, y conociéndose el peso de un metro de dicho alambre, se puede conocer indirectamente, y de manera más fácil, el metraje del rollo. Esto significa sustituir una forma de medición por otra.

En general, es mas rápido medir que contar, porque el conteo solo es eficaz cuando es rápido. Los métodos de medición son métodos aproximados mientras que los de conteo pueden ser exactos si no hubiese error humano causado por la fatiga o poca atención. La eficiencia del conteo puede aumentarse por medio de dispositivos mecánicos, electromecánicos o electrónicos. Sin embargo, en estos casos puede también ocurrir errores causados por defectos de lo equipos.

El inventario físico será tanto más rápido cuanto mas lo fueren los métodos de conteo y medición. De ahí el interés por los modernos aparatos electrónicos, cuyas posibilidades son casi ilimitadas

.

Las Tarjetas de Control de Inventario:

En estas tarjetas se registran los movimientos de ingresos y salidas de los materiales y la obtención inmediata de los saldos existentes. Para esto el almacenero debe tener sus archivos ordenados y actualizados de toda la documentación que origine movimiento de materiales.

Al margen de los actuales programas computarizados, sea a través de los ingresos (compras) y salidas (ventas), es importante que las tarjetas se continúen llevando, en vista de que estos programas no son tan perfectos, pues tienden a solucionar una parte del problema más no su totalidad.

Todo artículo una vez que ingresa a los almacenes debe ser ubicado correctamente y, para que pueda ser localizado, algunas empresas utilizan tarjetas de identificación en la que se describen el artículo, fecha de ingreso y cantidad.

A continuación se presenta el siguiente modelo de una tarjeta de control valorizado de mercaderías, conocido también como tarjetas “Kardex”.

TARJETA DE CONTROL VALORIZADO DE MATERIALES											
OBSERVACION :										CODIGO:	
ENTRADAS					SALIDAS				SALDOS		
Fecha	N°	Cantidad	Precio Unitario	Importe	Fecha	N°	Cantidad	Importe	Cantidad	Precio Unitario	Importe

CONDICIONES PARA UNA TOMA DE INVENTARIO EXITOSA

La información resultante del conteo físico no es un elemento suficiente, pues, debe compararse con los saldos que maneja el área contable. A esta fase se le denomina conciliación y el objetivo final es la correcta determinación de las diferencias que producirá el ajuste contable, de acuerdo al método de costeo utilizado por la Empresa.

Un Inventario Físico realizado con una buena metodología tendrá siempre como valor agregado el tener el stock totalmente ordenado y almacenado en el lugar elegido por la Empresa.

Esto nos ayudara a:

- Tener los almacenes con el stock totalmente ordenado y codificado, respecto a un Sistema de Código de Ubicación del Almacén.
- Tener exacto conocimiento del stock que tiene la Empresa a la fecha del inventario.
- Tener la base de su ajuste contable, con el debido sustento para las autoridades tributarias.

INVENTARIO CONTABLE

Es aquel hecho por medio de cuentas en la ficha de stock, sumándose las entradas y restándose las salidas.

El inventario contable puede ser periódico o permanente

- **Inventario contable periódico.** Consiste en registrar solamente las entradas. Periódicamente se determina el saldo a través de un inventario físico del stock y entonces por diferencia se conoce las salidas.
- **Inventario contable permanente.** Consiste en registrar todas las entradas o salidas del stock, a través de anotaciones en la ficha de stock, y en calcular el saldo existente en stock inmediatamente, después de cada entrada o salida

VALORACIÓN DEL STOCK

Valorar un stock puede parecer una tarea simple, en efecto, basta con multiplicar las unidades existentes por su valor unitario.

- Las dificultades se inician cuando se pretende determinar el valor unitario a considerar.
- Por otra parte, hay que tener en cuenta la dificultad de valoración que implica el hecho de que las unidades actualmente existentes son el resultado de entradas y salidas de cantidades parciales realizadas en momentos diferentes.

Valuar los materiales, es de mucha importancia, puesto que si su costeo es correcto, también lo serán sus resultados en cuanto de ella dependan.

El problema de valuar un inventario debe ser resuelto de acuerdo a las reglas establecidas ya que generalmente las empresas adquieren un determinado artículo sin haberse agotado sus inventarios, pero difícilmente se adquieren al mismo precio o a las mismas cantidades.

Es conveniente para las empresas determinar una política uniforme y constante de valorización, es decir, es conveniente que la empresa tome en consideración las reglas establecidas y de acuerdo a los principios contables de la consistencia, no debe variar la valuación en lo futuro, salvo autorización del ministerio de hacienda.

REGLAS DE VALUACION

Si el material fue adquirido específicamente para usarse en una determinada orden de producción o encomienda, no habrá dudas en el reconocimiento de cuanto atribuirle: será su precio específico de adquisición. Entretanto, si diversos materiales iguales fueron comprados por precios diferentes, principalmente por haber sido adquiridos en fechas diversas, y fueren intercambiables entre sí, algunas alternativas surgen:

- Método del costo promedio o precio medio
 - Precio medio ponderado móvil.
 - Precio medio ponderado fijo
- Método del costo PEPS – FIFO
- Método del costo UEPS – LIFO

Regla del Precio Promedio

Para desarrollar esta regla, se debe considerar las variaciones que se producen en el Inventario Continuo, o sea, que del Inventario Inicial que tienen un precio unitario y total, se deduce las ventas. En el momento que se efectúa un nuevo ingreso por compras se aumenta las unidades y varía el precio total al considerarse los nuevos precios entre el nuevo saldo y así se sigue hallando nuevos costos cada vez que se efectúa una nueva compra.

Precio Medio Ponderado Móvil

Es así llamado aquel mantenido por la empresa con control constante de sus stocks y que por eso actualiza su precio medio después de cada adquisición.

Ejemplo

Supongamos que en un determinado mes ocurrieron las siguientes compras y consumo de un determinado material

DIA	COMPRA			CONSUMO			STOCK		
	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total
3	1.000	10	10.000						
15	2.000	11,65	23.300						
17				2.200					
23	1.200	13	15.600						
29				1.000					

Aplicando precio medio ponderado móvil el consumo de los días 17 y 29 serán evaluados de la siguiente manera:

Día 17	Precio medio = $(10.000 + 23.300) / (1.000 + 2.000)$								
	Precio medio = $33.300 / 3.000 = 11,10$								
	Valor del consumo = Cantidad * precio medio								
	Valor del consumo = $2.200 * 11,10$								
	Valor del consumo = 24.420								
	Valor del stock = Cantidad * precio medio								
	Valor del stock = $800 * 11,10$								
	Valor del stock = 8.880								

Modulo 3 - GESTION DE STOCKS Y ALMACENES

Día 29	Precio medio = $(8.880 + 15.600) / (800 + 1.200)$								
	Precio medio = $24.480 / 2.000 = 12,24$								
	Valor del consumo = Cantidad * precio medio								
	Valor del consumo = $1.000 * 12.24$								
	Valor del consumo = 12.240								
	Valor del stock = Cantidad * precio medio								
	Valor del stock = $1.000 * 12.24$								
	Valor del stock = 12.240								

DIA	COMPRA			CONSUMO			STOCK		
	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total
3	1.000	10	10.000				1.000		
15	2.000	11,65	23.300				3.000		
17				2.200	11,10	24.420	800	11,10	8.880
23	1.200	13	15.600				2.000		
29				1.000	12,24	12.240	1.000	12,24	12.240

Valor total de material consumido en el mes = $24.420 + 12.240 = 36.600$

Precio Medio Ponderado Fijo

Se utiliza cuando la empresa calcula el precio medio apenas después de haber cerrado el periodo, o cuando decide apropiarse a todos los productos elaborados en el ejercicio o en el mes único un precio por unidad

Ejemplo

Supongamos que en un determinado mes ocurrieron las siguientes compras y consumo de un determinado material

DIA	COMPRA			CONSUMO			STOCK		
	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total
3	1.000	10	10.000						
15	2.000	11,65	23.300						
17				2.200					
23	1.200	13	15.600						
29				1.000					

Aplicando precio medio ponderado fijo el consumo de los días 17 y 29 serán evaluados de la siguiente manera:

a) Primero calculamos el precio medio fijo del mes

$$\text{Precio medio fijo del mes} = \frac{\text{Compras totales en unidades monetarias}}{\text{Compras totales en unidades físicas}}$$

$$\text{Precio medio fijo del mes} = (10.000 + 23.300 + 15.600) / (1.000 + 2.000 + 1.200)$$

$$\text{Precio medio fijo del mes} = 11,643$$

Modulo 3 - GESTION DE STOCKS Y ALMACENES

b) A continuación calculamos el consumo y stock para los días 17 y 29

Día 17	Valor del consumo = Cantidad * precio medio		
	Valor del consumo = $2.200 * 11,643$		
	Valor del consumo = 25.614		
Día 29	Valor del stock = Cantidad * precio medio		
	Valor del stock = $800 * 11,643$		
	Valor del stock = 9.314,4		

DIA	COMPRA			CONSUMO			STOCK		
	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total
3	1.000	10	10.000				1.000		
15	2.000	11,65	23.300				3.000		
17				2.200	11,643	25.614	800	11,643	9.314,4
23	1.200	13	15.600				2.000		
29				1.000	11,643	11.643	1.000	11,643	11.643

Valor total de material consumido en el mes = $25.614 + 11.643 = 37.257$

Regla del Costo P.E.P.S.(PRIMERO AL ENTRAR, PRIMERO AL SALIR)

Conocido también como el "COSTO MENOS VIEJO", consiste en considerar los Inventarios finales de las últimas compras, o sea, de abajo hacia arriba y se determina: Las Inventarios finales proceden de las últimas compras

En este criterio, el material es costeado por los precios mas antiguos, permaneciendo los mas recientes en el stock.

El primero en entrar es el primero en salir (FIRST IN – FIRST OUT)

Ejemplo

Supongamos que en un determinado mes ocurrieron las siguientes compras y consumo de un determinado material

DIA	COMPRA			CONSUMO			STOCK		
	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total
3	1.000	10	10.000						
15	2.000	11,65	23.300						
17				2.200					
23	1.200	13	15.600						
29				1.000					

Modulo 3 - GESTION DE STOCKS Y ALMACENES

Aplicando PEPS - FIFO el consumo de los días 17 y 29 serán evaluados de la siguiente manera:

- a) Primero calculamos el valor del primer consumo y el valor del primer stock (día 17)

Las primeras 2.200 unidades consumidas corresponde con este método FIFO

$$\begin{array}{rcl} 1.000 * 10 & = & 10.000 \\ \underline{1.200 * 11,65} & = & \underline{13.980} \\ 2.200 & = & 23.980 \end{array}$$

Las 800 unidades del stock se valorizan de la siguiente manera

$$800 * 11,65 = 9.320$$

- b) A continuación calculamos el valor del segundo consumo y el valor del segundo stock (día 29)

$$\begin{array}{rcl} 800 * 11,65 & = & 9.320 \\ \underline{200 * 13} & = & \underline{2.600} \\ 1.000 & = & 11.920 \end{array}$$

Las 1.000 unidades del stock se valorizan de la siguiente manera

$$1.000 * 13 = 13.000$$

DIA	COMPRA			CONSUMO			STOCK		
	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total
3	1.000	10	10.000						
15	2.000	11,65	23.300						
17				2.200		23.980	800		9.320
23	1.200	13	15.600						
29				1.000		11.920	1.000		13.000

Valor total de material consumido en el mes = 23.980 + 11.920 = 35.900

Regla del Costo U.E.P.S.(ULTIMO AL ENTRAR, PRIMERO AL SALIR)

Esta regla del ultimo , primero en salir (LAST IN – FIRST OUT), conocida también como la de los "COSTOS MÁS VIEJO", afirma que toda empresa en marcha mantiene un volumen equilibrado de artículos para atender a su clientela, por lo tanto, debe considerarse como una inversión y en consecuencia, toda inversión se valoriza al precio de adquisición y en este caso proviene de la primera compra.

Esta teoría es considerada demasiada conservadora porque mantienen activos bajos y determina consecuentemente menores utilidades, menores impuestos y menores dividendos y sólo ofrece mayores beneficios a la empresa en cuanto a su disponibilidad o liquidación.

Ejemplo

Supongamos que en un determinado mes ocurrieron las siguientes compras y consumo de un determinado material

DIA	COMPRA			CONSUMO			STOCK		
	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total
3	1.000	10	10.000						
15	2.000	11,65	23.300						
17				2.200					
23	1.200	13	15.600						
29				1.000					

Aplicando UEPS - LIFO el consumo de los días 17 y 29 serán evaluados de la siguiente manera:

- a) Primero calculamos el valor del primer consumo y el valor del primer stock (día 17)

Las primeras 2.200 unidades consumidas corresponde con este método FIFO

$$\begin{array}{rcl}
 2.000 * 11,65 & = & 23.300 \\
 \underline{200 * 10} & = & \underline{2.000} \\
 2.200 & = & 25.300
 \end{array}$$

Las 800 unidades del stock se valorizan de la siguiente manera

$$800 * 10 = 8.000$$

- b) A continuación calculamos el valor del segundo consumo y el valor del segundo stock (día 29)

$$1.000 * 13 = 13.000$$

Las 1.000 unidades del stock se valorizan de la siguiente manera

$$\begin{array}{rcl}
 200 * 13 & = & 2.600 \\
 \underline{800 * 10} & = & \underline{8.000} \\
 1.000 & = & 10.600
 \end{array}$$

DIA	COMPRA			CONSUMO			STOCK		
	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total	Kg.	Unit.	Total
3	1.000	10	10.000						
15	2.000	11,65	23.300						
17				2.200		25.300	800		8.000
23	1.200	13	15.600						
29				1.000		13.000	1.000		10.600

Valor total de material consumido en el mes = 25.300 + 13.000 = 38.300

Con la adopción del UEPS – LIFO, existe la tendencia a apropiar los costos mas recientes a los productos hechos, lo que provoca normalmente una reducción del lucro contable. Probablemente por esta razón, esa forma de apropiación, pese a ser aceptada por los principios contables, no es admitida por los recaudadores del impuesto a la renta.

Existe un riesgo en la adopción del LIFO, mirando el ejemplo, verificamos que el stock de materiales esta evaluado por precios antiguos. En el día en que hubiere utilización de ese stock. Sin que hubiese existido compras adicionales, será el cargado al producto, este entonces estará subvaluado en comparación con precios recientes y todo resultado no presentado anteriormente será contabilizado ahora.

COMBINACIONES

Existe también la posibilidad de adoptar criterios mixtos para la evaluación del precio de materiales utilizados.

Por ejemplo cuando adoptamos PEPS, llegamos a lo siguiente

DIA	CANTIDAD	MONTO
17	2.200 Kg.	23.980
29	1.00 Kg.	11.920
TOTAL	3.200 Kg.	35.900

Podríamos, en el caso quisiéramos atribuir tanto para el producto hecho en el día 17, como para el día 29, precios iguales por Kg., hacer lo siguiente:

Costo total del material / N° Total de Kg. Procesados = $35.900 / 3.200 = 11,219$

Este precio promedio pasaría a ser utilizado para los días totales:

DIA	CANTIDAD	UNITARIO	MONTO
17	2.200 Kg.	11,219	24.681
29	1.00 Kg.	11,219	11.219
TOTAL	3.200 Kg.	11,219	35.900

Otras diferentes combinaciones pueden ser utilizadas, en el uso del precio medio.

Por ejemplo

- Podemos hacer un calculo que incluya también el material existente en el stock en el inicio del periodo. O solo efectuar la evaluación basándonos en las adquisiciones del periodo.

Lo importante, desde el punto de vista de costos para evaluación de resultados, es que, adoptado un criterio, este no sea modificado de ejercicio en ejercicio (Doctrina de Consistencia), para que no haya alteraciones forzadas en la obtención del lucro.

Si por cualquier razón, existiese interés o necesidad de ese cambio, deberá hacer la empresa mención en su balance, de esa modificación y del valor de la diferencia introducido en el resultado.

Veamos un resumen de los diversos criterios en relación al ejemplo visto:

Producción del día	Precio Medio Ponderado		PEPS - FIFO		UEPS - LIFO	
	Móvil	Fijo	Durante	Después	Durante	Después
17	24.420	25.614	23.980	23.980	25.300	25.900
29	12.240	11.643	11.920	11.920	13.000	13.000
TOTAL	36.660	37.257	35.900	35.900	38.300	38.900

- ❑ Para PEPS, los valores durante y después son iguales.
- ❑ El PEPS, presenta los menores costos de los materiales utilizados.
- ❑ Para UEPS, los valores durante y después son iguales.
- ❑ El UEPS, presenta los mayores costos de los materiales utilizados.
- ❑ El precio medio queda entre los extremos

Queda claro, que esas situaciones diferenciadas, son compensadas después.

Cuando todo el stock de materiales tuviere que ser utilizado, la suma de los costos de los materiales aplicados por los diversos ejercicios será igual, cuando aplicamos un mayor valor, es porque el stock remanente quedo en menor importancia, y cuando este fuera utilizado provocara el apareamiento de un costo aplicado también menor. Las diferencias existen cuando existen los stocks de materiales.

Sistema de Control Permanente, Físico o Periódico:

Este sistema implica la ejecución de un inventario físico cada cierto tiempo, es decir se efectúa un conteo físico de los artículos. Por el recuento físico de las mercaderías existentes al cierre del ejercicio se determinaría el costo final y por diferencia el costo de las mercaderías vendidas.

Existencia Inicial MAS: Compras = Mercaderías disponibles para la Venta MENOS: Existencia Final = Costo de las Mercaderías Vendidas
--

Mediante este sistema se determina la existencia de las mercaderías en poder de la empresa, en un determinado período contable, contando materialmente o físicamente unidad por unidad y valorizando al precio de costo, determinando así la existencia final de las mercaderías. Este control debe comprender a todos los artículos que la empresa tiene, cualquiera sea el lugar en donde se encuentre.

De la misma manera se debe tener en cuenta los artículos que se han vendido pero que no han sido registrados.

Por otro lado se debe tener en cuenta los artículos solicitados (pedido) pero que no se han recibido, los artículos despachados en consignación, etc.

Dado que el inventario físico del fin del año, es el inventario inicial del año siguiente, por ello cualesquier error puede afectar al resultado y consecuentemente al estado de resultados.

Sistema de Control Perpetuo, Valorizado ó Continuo:

Bajo este sistema se lleva un registro contable detallado de los ingresos y salidas de cada ítem o rubro que se tiene inventarios que constituye una cuenta de mayor analítico, donde se llevan tanto los importes en unidades monetarias como las cantidades físicas que se complementan para efectos de ajustes con un inventario físico. Al cierre de cada ejercicio el saldo es la cantidad de ese ítem en el inventario final, y la suma de los saldos de todos los ítems será el inventario final de inventarios de la empresa. Igualmente, el costo de las mercaderías vendidas sería el resultado de la sumatoria de todas las salidas que han sido asentadas en cada tarjeta o mayor auxiliar.

Es un control permanente de entradas y salidas de los artículos, mediante las tarjetas de valorización de inventarios “kardex”, libros auxiliares, computadoras, que indican de inmediato la existencia de mercaderías en cualquier momento, según consta en los libros de contabilidad.

La importancia de este sistema de control, consiste en la representación exacta tanto en el balance general, como en el estado de resultados.

Cualquier error en la valuación de los inventarios afecta a los dos estados financieros. En el caso del estado de resultados, una sobrevaluación de los inventarios origina un aumento en las utilidades en el 1º año y una disminución de la utilidad en el siguiente año.

UNIDAD 3

LA GESTION DE STOCKS

- Introducción
- Definición de Stock
- Función de los stocks
- Clasificación del stock
- Definición de Gestión de Stocks
- Objetivo de la Gestión de Stock
- Síntomas usuales de una Gestión de Stocks deficiente
- Niveles del stock

INTRODUCCION

Desde el punto de vista de la gestión de producción, la finalidad principal del stock es alimentar el flujo producción – venta, en forma continua y uniforme, evitando las interrupciones. En general, los stocks se han convertido en un instrumento para satisfacer las necesidades de los clientes, asegurando que los productos les lleguen en el momento que los precisa y en la forma y cantidad adecuada.

Por otro lado, si la gestión financiera de la empresa informa que la misma no dispone de capital suficiente para mantener ciertos niveles de stocks, esta tendrá que adaptarse a los recursos financieros disponibles, ocurriendo, por tanto, un riesgo mayor de perturbación en el flujo producción – venta.

Puede también suceder, contrariamente, que la empresa disponga de capital suficiente y desee invertirlo en stocks, sea para uso propio, o para revenderlo. En este ultimo caso, se trata entonces de otra actividad de la empresa de carácter comercial. Ósea la compra y reventa de determinado material, que puede ser una de las materias primas de la empresa o uno de los productos semiacabados, utilizado también por otras empresas.

Como consecuencia de las tensiones financieras y crisis económicas de los últimos años, las empresas se han percatado que las inversiones en stock constituyen una masa financiera inmovilizada que incrementa los costos sin aumentar el valor del producto. La tendencia actual es hacia la reducción general del nivel de los stocks, e incluso hacia su posible eliminación, lo que ha provocado una auténtica revolución en las técnicas de organización de las empresas. En efecto, el análisis de los orígenes de dichos niveles de stock o de las causas de su creación, demuestran, en la mayoría de los casos, defectos en la estructura de la propia empresa o en su operación.

Una reducción en el nivel de las existencias de ciertos artículos, hace aflorar los orígenes de los problemas organizativos que anteriormente quedaban ocultos por su excesiva disponibilidad. De entre los más comunes cabe destacar: defectos en la calidad de los productos obtenidos o en la organización para su control, plazos de entrega excesivamente largos o inconsistentes, medios productivos obsoletos o poco flexibles, cadena logística insuficiente o poco fluida, etc.

DEFINICIÓN DE STOCK

Se considera stock aquella cantidad de un producto que se encuentra acumulada en un lugar determinado, fija o bien en movimiento hacia sus centros de distribución..

FUNCIÓN DE LOS STOCKS

Su función es la de servir de instrumento de regulación de toda la cadena logística, con el fin de conseguir un flujo de materiales continuo.

Los stocks también permiten:

- Absorber las diferencias entre las previsiones de demanda hechas y los movimientos reales que se producen.
- Evitar rupturas del flujo de materiales por circunstancias diversas, como por ejemplo los desajustes en los sistemas de transporte de reposición, de transportes a clientes, demandas imprevistas, incumplimiento por parte de proveedores.
- Especialización en la producción.
- Utilizar economías de escala.

CLASIFICACIÓN DEL STOCK

Por su función	Stock normal	se considera así al que se crea y mantiene a niveles preestablecidos, respondiendo a las necesidades habituales de la empresa. Este stock suele encontrarse entre unos límites máximos y mínimos, también preestablecidos.
	Stock extraordinario	aparece por alguna circunstancia no habitual, tal como una compra especulativa, una anomalía no prevista en el sistema de transporte, la obligación de un lote de compra mínimo, etc.
Por el tipo de material	Materia Prima	son los materiales destinados a ser transformados para formar parte del producto terminado
	Insumos	Son materiales a ser utilizados en el proceso de transformación de la materia prima y que no forman parte del producto terminado
	Materiales en proceso de fabricación	Estos materiales aguardan, entre dos operaciones consecutivas de la fabricación, su turno para continuar el proceso.
	Componentes	Conjuntos, generalmente acabados, que se incorporan, en un momento predefinido al producto.

	Producto terminado	Es el destinado a ser consumido. Hay una gran diversidad de tipos de stocks de producto acabado, según las características de este, exigiendo cada uno un tratamiento específico. Se tienen stocks de productos no perecederos, stocks de productos frescos, los cuales se han de poner rápidamente a la venta ya que si no viesen afectadas sus características esenciales, pasando por los productos congelados cuya conservación implica elevados costes de mantenimiento.
	Material de acondicionamiento:	Es todo el material de envase, de embalaje, de protección, etc., incluyendo también las etiquetas, adhesivos, paletas, etc., que sin formar parte del producto sirven para que este llegue en las condiciones adecuadas a su destino. Generalmente este material es de valor económico apreciable. Pueden ser recuperables o no.
	Subproductos	Se incluyen aquí residuos y desechos que pueden o no ser vendidos a terceros para su aprovechamiento.

DEFINICIÓN DE GESTIÓN DE LOS STOCKS

Se entiende por Gestión de Stocks el planificar, organizar, dirigir, controlar y retroalimentar el conjunto de stocks pertenecientes a una empresa.

Planificar consiste en la determinación a priori de los valores que el stock tendrá con el transcurrir del tiempo, así como la determinación de las fechas de entrada y salida de los materiales del stock y la determinación de los puntos de pedido del material; es decir significa:

- Establecer los métodos de previsión.
- Determinar los momentos y las cantidades de reposición.

Organizar significa

- Fijar los criterios y políticas para su regulación.
- Definir las técnicas a utilizar.
- Determinar las cantidades más convenientes de cada uno de los artículos.

Se han de **Dirigir** (y Controlar)

- Los movimientos de Entrada / Salida a los almacenes.
- El stock valorado.

El control consiste en el registro de los datos reales, correspondientes a lo planeado, estos podrán naturalmente diferir de aquellos y tanto más cuanto mayor fuerte el periodo abarcado entre el planeamiento y el control.

La retroalimentación consiste en la comparación de los datos del control con los datos del planeamiento, con la finalidad de constatar los desvíos de este, determinar las causas del desvío y, cuando fuere el caso, corregir lo planeado, de modo, a volverlo mas realista, haciendo que el planeamiento y el control sean cada vez mas coincidentes.

OBJETIVOS DE LA GESTION DE STOCKS

La propia definición de gestión de stocks, muestra que sus objetivos son esencialmente, planear, controlar y replanear el stock, esto es, las cantidades de materiales que entran y salen, las épocas en que ocurren estas entradas y salidas, el tiempo que transcurre entre estas épocas, y los puntos de pedido de los materiales.

Las relaciones entra las cantidades que entran y salen, y las épocas en que esto ocurre, proveen también los ritmos de la demanda (entradas) y del consumo (salida) de los materiales.

Estos objetivos de la gestión de stocks pueden ser prácticamente alcanzados a través del ejercicio de las siguientes funciones principales:

1. Hacer el cálculo del lote demandado (Lote económico).
2. Hacer el cálculo del stock mínimo.
3. Hacer el calculo del stock máximo
4. Emitir la ficha de stock completa.
5. Mantener actualizada la ficha de stock.
6. Replanear los datos cuando surjan razones para modificarlos.
7. Emitir solicitudes de compra para los materiales que les han sido delegados.
8. Proveer a los demás órganos de la empresa, los datos que les son solicitados.
9. Recibir el material que entra juntamente con la nota de entrega (o Nota Fiscal)
10. Identificar el material con el código interno de la empresa, en el caso de que no lo tenga.
11. Guardar el material.
12. Colocar la entrada del material en la ficha de stock.
13. Conservar el material en las condiciones mas seguras.
14. Entregar el material mediante la requisición.
15. Colocar la salida del material en la ficha de stock.
16. Reservar el material de acuerdo a pedido aceptado.
17. Guardar la documentación de entrada y salida.
18. Organizar el almacenamiento y mantener su organización.

Estas funciones principales se pueden agrupar en:

Movimientos de entrada

Los movimientos de entrada al stock se dividen fundamentalmente en cuatro tipos:

- **De proveedor:** en ellos se incluyen todas las recepciones de los distintos productos comprados por la empresa. Pueden ser de producto acabado para su comercialización, de materias primas, de repuestos y de nuevos envases y embalajes.
- **Devolución de cliente:** recogen todo el material rechazado por clientes por algún tipo de defecto o malentendido.
- **Recepción de otros almacenes /** centros de la misma empresa.
- **Regularización de recuento físico:** al procederse al mismo puede que, para ajustar existencias, se tengan que realizar entradas de productos.

Para el correcto tratamiento de los movimientos de entrada es necesario registrarlos en un documento en el que es necesario hacer constar por lo menos:

- Referencia de la orden de compra.
- Denominación del material recibido.
- Resultado del control de calidad (calidad / cantidad).
- Referencia de colocación de los materiales.

Movimientos de salida

Como movimientos de salida se tienen fundamentalmente cuatro tipos:

- **A cliente,** con o sin cargo.
- **Devolución a proveedor:** aquí se engloban tanto los enviados por problemas de calidad, como las devoluciones de envases y embalajes.
- **Envíos a otros almacenes /** centros de la misma empresa.
- **Regularización de recuento físico,** para ajustar los valores de stock en menos.

Al igual que los movimientos de entrada, los de salida deben ser recogidos en algún tipo de documento, en el que debe constar como mínimo:

- Identidad de la persona que retira el producto.
- Denominación y clasificación del material.
- Cantidad retirada.
- Destino del material.
- Fecha y firma del encargado.

Saldos

El saldo recoge las existencias reales del artículo. El documento que lo soporta es la ficha de almacén, con ella se consigue:

- Controlar los movimientos de los artículos.
- Indicar los niveles de stock para planificar su reaprovisionamiento.
- Facilitar las operaciones de inventario.
- Cumplir disposiciones legales.

Normalmente, en la Ficha se registran las entradas y salidas, con datos referentes a la cantidad, fecha, etc.

SÍNTOMAS USUALES DE UNA GESTIÓN DE STOCKS DEFICIENTES

- Incremento de pedidos pendientes de servir.
- Incremento de la inversión en stock manteniéndose constante el número de pedidos pendientes.
- Alta rotación de clientes.
- Incremento del número de pedidos anulados.
- Escasez periódica de espacio suficiente de almacén.
- Grandes diferencias de rotación de stocks entre los diferentes centros de distribución, y entre la mayoría de los productos.
- Deterioro de la relación con los intermediarios de la cadena de distribución, cuantificada por compras canceladas y disminución de pedidos.

NIVELES DE STOCKS

El manejo del stock en nuestros almacenes es un proceso que requiere de mucho cuidado, ya que si no contamos con el inventario adecuado, no podremos surtir la mercadería que requieren nuestros clientes.

Normalmente, el tener faltantes de mercancías para la venta constituye del 4% al 10% de las ventas de una empresa. Esta cifra es importante ya que muestra lo que se deja de percibir en ventas. Por lo general los faltantes se producen por errores internos de la empresa. En consecuencia el cliente se ve forzado a buscarlas con otros proveedores y es posible que nunca lo volvamos a ver. El mantener un inventario balanceado y bien determinado asegura que podamos atender adecuadamente a nuestros clientes.

Por otro lado, el balance de los inventarios impacta la operación de flujo de capital de la empresa.

- Si el inventario es muy grande, los costos de operación se incrementan debido a costos financieros sobre la mercancía, es decir se tiene dinero estático sentado en un anaquel, que pudiera ser productivo.
- Si el inventario es pequeño, entonces se incurren en costos de transporte, mano de obra, colocación de varias órdenes de compra y mayor estrés.

Por ello analizaremos el inventario óptimo a mantener y después la forma de realizarlo correctamente por medio de la fijación de:

- El stock mínimo – el stock de seguridad
- El stock máximo.
- El lote demandado (Lote económico).

EL STOCK MÍNIMO

Es la cantidad que debemos consumir durante el plazo de aprovisionamiento, es decir durante el tiempo que transcurre desde el momento que hacemos un pedido hasta el momento en que el proveedor nos indica que dicho será entregado a nuestro almacén.

Ejemplo

Supongamos que hacemos un pedido de un material en una determinada fecha y nuestro proveedor nos indica que puede entregarnos dicho pedido solo después de transcurrido diez días útiles. Si sabemos que en promedio durante esos diez días vamos a consumir 25 unidades/día. ¿Cuál será nuestro stock mínimo?.

Solución

Stock mínimo = Plazo de aprovisionamiento * Consumo promedio

Stock mínimo = $10 * 25 = 250$ unidades.

EL STOCK DE SEGURIDAD

Viene a ser la cantidad adicional que debemos añadir al stock mínimo para estar protegido en el caso que ocurra lo siguiente:

- a) Atraso en la entrega del proveedor.
- b) Aumento anormal y en situación extraordinaria de la cantidad estimada de consumo para el plazo de aprovisionamiento.

Aunque algunos autores se han preocupado de elaborar formulas matemáticas para el calculo del stock de seguridad, la mejor fórmula consiste en conocer bien a nuestro proveedor y en conocer o saber prever el comportamiento de consumo de nuestro mercado. De esta manera se llega a un estimado del stock de seguridad en función del tiempo.

Ejemplo

En el ejemplo presentado para el calculo del stock mínimo, supongamos que si bien es cierto nuestro proveedor nos ha indicado 10 días útiles como plazo de entrega, nosotros sabemos por experiencia que este proveedor cuando dice 10 días es porque realmente se va a demorar 15 días, además previendo según análisis realizado, un posible incremento de un 20% en la demanda, estimamos 2 días adicionales. ¿Cuál será el stock de seguridad?.

Solución

Atraso del proveedor = 5 días

Incremento del consumo = 2 días

Stock de Seguridad = 7 días

Stock de seguridad = $7 * 25 = 175$ unidades

NIVEL DE REPOSICIÓN O PUNTO DE PEDIDO

Es el nivel del Stock en el cual se debe proceder a un pedido del material, con la finalidad de que el stock no llegue a su punto de ruptura (ninguna unidad en el almacén). Este punto se calcula sumando el Stock Mínimo más el Stock de Seguridad.

Ejemplo

Siguiendo el caso presentado en el stock mínimo y el stock de seguridad, el nivel de reposición sería

Nivel de reposición = Stock mínimo + Stock de seguridad

Nivel de reposición = $250 + 175 = 425$ unidades

Este punto nos indica que no debemos bajar de 425 unidades en el almacén para hacer un nuevo pedido de compra; en el caso que así no lo hiciésemos estaríamos arriesgando quedarnos en algún momento sin ninguna unidad en el almacén, esperando el ingreso de nuestro pedido por parte del proveedor, con las consecuencias que esta situación acarrearía.

STOCK MÁXIMO

El stock máximo se calcula sumando el nivel de reposición al lote económico de compra.

Ejemplo

Stock máximo = Nivel de reposición + Lote económico

Stock máximo = 425 + 3.000 = 3.425 unidades

COMO SE PUEDE CONSEGUIR UN NIVEL ÓPTIMO DE INVENTARIO

1. Primero tenemos que dividir las ventas de una empresa en
 - a) **Productos de línea.** Son todos aquellos en los cuales sus ventas tienen una regularidad constante, Día a día, semana con semana y mes con mes.
 - b) **Productos fuera de línea.** Son todos aquellos que salen de la primera lista; es decir productos esporadicos, sobre pedido, de uso único.
Dependiendo a la rotación que tengan.
2. Una vez divididas las ventas de la empresa, aplicamos el método de optimización de inventario solamente a los productos de línea. Sabemos que estos productos, en caso de devolución, se pueden revender a otros clientes sin tener que dejarlos en el almacén mucho tiempo. Es decir, su tiempo de almacenaje es relativamente corto y permite rotarlos adecuadamente.

Los productos fuera de línea solo se tienen que comprar cuando el cliente lo solicite. Evite tener inventarios de estos productos. En caso de que los tenga, prepárese a tener productos obsoletos y de baja rotación.

3. A continuación se muestra la metodología usada para programar y proyectar los niveles de inventario requeridos, los ritmos de crecimiento, la cuantificación de los niveles máximos, mínimos y puntos de reorden. También se muestra como debe hacerse el análisis sobre la determinación del punto óptimo de inventario basado en los costos financieros y material desplazado.

Ritmo de Crecimiento

Para poder describir el proceso empecemos con un ejemplo que nos ayudara en la presentación. Supongamos que los datos de la tabla siguiente se obtienen al vender dos productos diferentes. (en piezas/mes)

MES	PRODUCTO 1		PRODUCTO 2	
	Real	Estimado	Real	Estimado
Enero	3.291	3.120	208	184
Febrero	3.724	3.252	195	189
Marzo	3.103	3.390	169	193
Abril	3.611	3.534	188	197
Mayo	3.326	3.684	202	202
Junio	5.844	3.840	191	207
Julio	3.724	4.002	254	211
Agosto	6.249	4.172	200	216
Septiembre	4.660	4.349	208	221
Octubre	4.482	4.533	236	226
Noviembre	5.103	4.725	243	232
Diciembre		4.926		237

* Estimado

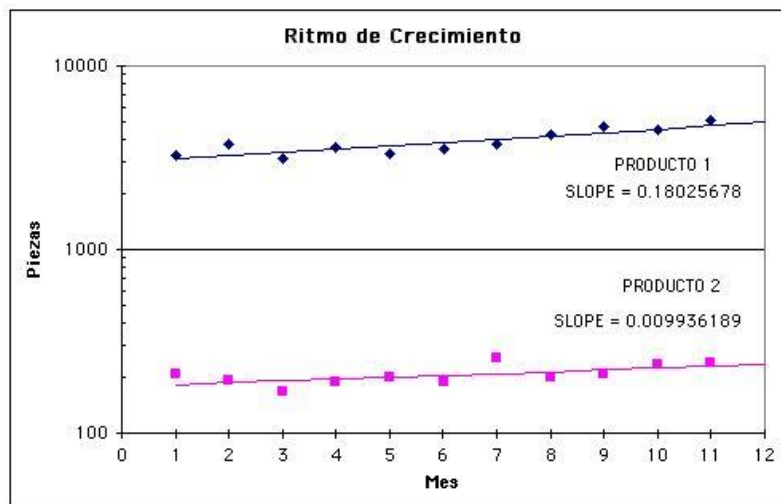
Esta información nos permite observar que para el producto 1 en los meses de Junio y Agosto se presentaron ventas extraordinarias.

- Estos datos producirán un incremento en las expectativas que son irreales.
- Por ello se tienen que reemplazar por el promedio de los meses adjuntos:
 - Junio = $(3326+3724)/2 = 3525$
 - Agosto = $(4660+3724)/2 = 4192$.

Para poder estimar las ventas de Diciembre es recomendable el graficar estos valores en una escala. En Microsoft Excel existen gráficos y funciones que realizan este calculo directamente (fue visto en el modulo anterior)

Con la información presentada el ritmo de crecimiento para el producto 1 es de 4,238% mensual que corresponde a un ritmo de crecimiento compuesto del 57,88% anual. De igual forma para el producto 2 es de 2,314% mensual o 28,80% anual.

Podemos ver que el producto 1 crece a casi el doble de velocidad que el producto 2. El ritmo de crecimiento de estos productos es alto, por lo que es necesario estar revisando los niveles de inventario con más cuidado. Los resultados se muestran en la grafica siguiente.

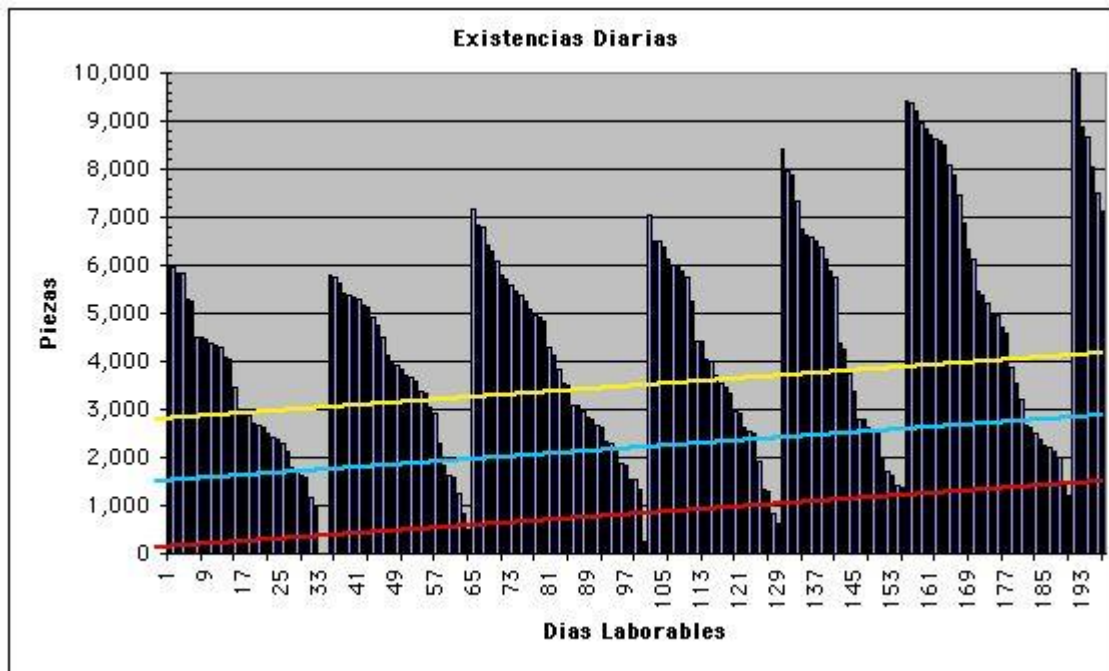


En algunos casos, cuando se tienen mercados cíclicos, por ejemplo uniformes escolares, artículos navideños, artículos de ocasión y novedades es difícil el aplicar esta técnica y se tienen que usar datos con un mayor lapso de tiempo y en algunos casos es inaplicable.

Máximos, Mínimos y Punto de Reorden

Por otro lado tenemos que los niveles de inventario dependen de otros factores como son la estimación de ventas y el tiempo de resurtido. El tiempo de resurtido es el tiempo que transcurre en días laborables desde que se coloca una orden de compra con el proveedor y que llegue la mercancía al almacén. Esto incluye todos los días de fabricación transporte y desaduanamiento (si es el caso).

En la grafica siguiente se observa la cantidad de piezas en el inventario como función de los días laborables.



- Observamos que el inventario inicial empieza en 6000 y conforme pasan los días el producto se va vendiendo.
- La línea amarilla corresponde a las ventas mensuales estimadas.
- La línea azul representa el punto de reorden,
- La línea roja el mínimo.

Un máximo es la cantidad de producto que se tendrá que solicitar al proveedor cuando se dispere una orden de compra.

- Este valor esta ligado al consumo mensual.
- En el ejemplo se ha considerado que el máximo corresponde a 2 meses de inventario; Así que, si el consumo mensual es de 3000 piezas, el máximo será el doble 6000 piezas.
- Esta cantidad tiene en consideración el tiempo requerido para que el proveedor pueda surtir el material. Cuanto mayor sea el tiempo de resurtido mayor será la cantidad máxima de producto en stock.
- En el ejemplo anterior se ha considerado 5 días hábiles. El punto de reorden, en la línea azul, se ha marcado como el momento cuando las existencias alcancen la mitad del consumo mensual.
- Para un periodo de resurtido de 5 días se observa que casi en todos los casos se puede mantener un sistema funcional.
- La línea Roja corresponde al minino. Cuando el inventario llega a este nivel, provoca una alarma en el sistema que avisa a los usuarios que ese producto se va a terminar.
- Vemos en el primer periodo que las existencias se terminaron. Esto sucede cuando hay una sobre-demanda del producto. Como medida preventiva y para mantener las ventas, cuando se llega por debajo del mínimo, la empresa debe adquirir ese producto, aun con la competencia cuidando el margen de operación.

Las ventas perdidas pueden producir una perdida de clientes. Como observamos en los demás periodos, aunque el nivel de inventarios cruzo el mínimo, la mercancía estaba por llegar al almacén y se opto por esperarla sin llegar a tener faltantes.

Si el inventario llega a un **Mínimo** implica que se tiene que conseguir la mercancía en cualquier lugar; Muchas veces pagando mas por ella.

Para productos perecederos el concepto es el mismo aunque se tienen que usar valores de tiempo de resurtido mucho menores. Este análisis se tiene que hacer con cada uno de los productos de línea.

Como se puede observar, todos los valores de Máximos Mínimos y Puntos de reorden dependen del desplazamiento real de la mercancía, **Es decir se tiene que basar en valores históricos**. Muchas veces los vendedores, por su afán de realizar las ventas estiman valores que muchas veces son irreales. Los estimados de ventas son solo esto.... estimados. Si los niveles de inventario empiezan a reducirse y se espera un pedido grande, se puede adelantar el punto de reorden, siempre y cuando se cumplan con los compromisos de venta.

Pedido Optimo

Como último punto tenemos que considerar el valor optimo de una orden de Compra. Dentro de esta categoría se encuentran los modelos de administración de inventarios. Aquí nos preocupa la cantidad óptima de inventario que debe tener una empresa.

Este problema se tiene que ver desde dos puntos de vista

- I. El primero es de acuerdo a la cantidad de costos fijos
- II. El segundo de acuerdo a el costo de colocar una orden de compra.

De acuerdo a la cantidad de costos fijos

Por un lado los costos fijos se incrementan con la cantidad de inventario.

- Al incrementar los inventarios se requiere más espacio que genera una renta; se tiene más capital invertido en los inventarios que deja de pagar intereses y más personal para poder manejarlos.
- Cuando el inventario es excesivo se tiene capital atado que tiene que pagar intereses o se puede utilizar para pagar deuda.
- Tenemos que incluir aquí los costos de obsolescencia, seguros, maltrato, deterioro.

Costo de colocar una orden de compra

Por el otro lado los costos de colocar una orden de compra se reducen cuando el volumen de una orden se incrementa.

- Es decir el colocar una orden de compra por 10,000 piezas tiene un costo menor que el colocar 10 ordenes de compra de 1000 unidades cada una.
- El incremento en costo se genera principalmente por el incremento en papeleo, transferencias bancarias, cuentas telefónicas, personal que realiza los pagos, agentes aduanales, entre otros.
- A esto hay que agregar a la perdida de descuentos por volumen que se pueden obtener con ordenes grandes.

EL LOTE DEMANDADO (Lote económico).

Este lote se refiere a

PROVEEDORES				CLIENTES
Compra	Almacenamiento de materiales	Fabricación	Almacén de Productos Terminados	Ventas
Lote económico de compra		Lote económico de Fabricación		

El Lote Económico de Compras

El calculo del lote económico de compra ya fue revisado en el modulo anterior Gestión de Compras.

$$N = \sqrt{\frac{C * t}{2 C_p}}$$

$$LEC = C / N$$

CASO: Compra por cantidades constantes

Una casa comercial que opera en el medio, tiene como política trabajar todos los días del año (de lunes a lunes), ella se dedica a comprar y comercializar productos de fabricantes nacionales. A la fecha esta realizando el estudio de las compras y almacenamientos que debe realizar durante el año 2.003. El producto **P1** es uno de los productos que normalmente mas compra y vende y le interesa conocer cuantas unidades deberá comprar el próximo año, cual será la cantidad ideal de compra que le de el máximo beneficio, así como la cantidad de veces que tiene que comprar dicho producto durante el año, cual será el stock mínimo y de seguridad así como el nivel de reaprovisionamiento relacionado con cada uno de los pedidos a realizar.

Para ello cuenta con la siguiente información

Mes	Días Hábles	Venta estimada por día	Venta mensual estimada
Enero	31	200	6.200
Febrero	28	220	6.160
Marzo	31	180	5.580
Abril	30	140	4.200
Mayo	31	100	3.100
Junio	30	60	1.800
Julio	31	40	1.240
Agosto	31	50	1.550
Setiembre	30	100	3.000
Octubre	31	180	5.580
Noviembre	30	220	6.600
Diciembre	31	250	7.750
TOTAL			52.760

Precio promedio de compra por unidad	= 1.000
Plazo de aprovisionamiento	= 4 días
Días de seguridad	= 3 días
Costo de hacer un pedido	= 50.000
Tasa de posesión	= 30%
Stock al 31/12/02 (estimado)	= 1.400

Solución

Primero calculamos la cadencia de aprovisionamiento aplicando la formula

$$N = \sqrt{\frac{C * t}{2 C_p}}$$

De donde

$$N = \sqrt{\frac{52.760 * 1.000 * 0,3}{2 * 50.000}}$$

$$N = 12,58$$

Esto significa que debemos comprar 12 veces en el año la siguiente cantidad (compras por cantidades constantes)

$$\text{Lote económico} = 52.760 / 12 = 4.397 \text{ unidades}$$

De acuerdo a esto para cada compra calculamos:

1. La fecha de ruptura del stock
2. La fecha en que tendremos que hacer el pedido
3. La fecha en que deberá ingresar el pedido
4. El stock mínimo
5. El stock de seguridad
6. El nivel de reposición
7. El stock máximo

Aplicando el método contable, para cada caso, habrá que calcular el stock y rectificar los stocks generados después del ingreso de lo comprado, atendiendo los puntos de ruptura del stock.

CASO DE APLICACION – DIAS ORDINARIOS

Para el año 2.007 una Empresa de Confecciones desea conocer el lote económico y la forma de comprar telas para confeccionar Jeans, la forma de consumo de las telas en metros se prevé de la siguiente manera (en días ordinarios).

MES	DIAS	CONSUMO DIARIO	CONSUMO MENSUAL
Enero	31	20	620
Febrero	28	28	784
Marzo	31	35	1.085
Abril	30	40	1.200
Mayo	31	35	1.085
Junio	30	30	900
Julio	31	21	651
Agosto	31	28	868
Setiembre	30	33	990
Octubre	31	34	1.054
Noviembre	30	40	1.200
Diciembre	31	45	1.395
TOTAL	365		11.832

Sabemos que:

- El precio promedio de compra previsto para el 2.007 es de 6.800/metro.
- La tasa de posesión considerada es de 36%.
- El costo de realizar una compra es de 1.000.000
- Se cuenta con un stock inicial de 620 metros.
- El plazo de aprovisionamiento es de 7 días.
- El stock de seguridad es de 7 días.

Se pide calcular:

- a) Cuantas veces debemos comprar durante el año 2.007.
- b) Cuántos metros de tela para Jean debemos comprar para el año 2.007.
- c) Especificar para cada pedido de compra:
 - La fecha de ruptura del stock.
 - Fecha en que realizaremos el pedido.
 - Cantidad de unidades del stock mínimo.
 - Cantidad de unidades del stock de seguridad.
 - Nivel de reposición o reaprovisionamiento.

Considerar:

- Compras por cantidades constantes
- Compras por periodos regulares.

SOLUCION

Lo primero que hay que calcular es la cadencia de aprovisionamiento (N)

$$N = \sqrt{CT / 2 CP}$$

$$N = \sqrt{(11.832 * 6.800 * 0,36) / (2 * 1.000.000)}$$

$$N = 3,8$$

$$N = 4$$

Caso 1: Compras por cantidades constantes

En el caso de compras por cantidades constantes, el lote económico de compra es:

$$\begin{aligned} \text{Lote económico} &= 11.832 / 4 \\ \text{Lote económico} &= 2.958 \text{ metros} \end{aligned}$$

Como la tela de jean viene en rollos de 100 metros, el lote económico será de 3.000 metros (30 rollos). Esto quiere decir que compraremos 4 veces al año, en periodos irregulares, pero cada vez que hagamos una compra esta deberá ser de 3.000 metros, en total se comprara entonces 12.000 metros (120 rollos).

A continuación procedemos a calcular el primer punto de ruptura:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK
Diciembre			620
Enero		620	0
Febrero		784	
Marzo		1.085	
Abril		1.200	
Mayo		1.085	
Junio		900	
Julio		651	
Agosto		868	
Setiembre		990	
Octubre		1.054	
Noviembre		1.200	
Diciembre		1.395	

Cuando calculamos el primer punto de ruptura del stock (Momento en que nos quedamos en el almacén sin ninguna unidad), en este caso 31 de Enero, procedemos a calcular a continuación:

- Fecha en que realizaremos el pedido.
- Fecha en que ingresara el pedido

- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Stock máximo

PEDIDO 1

Fecha de ruptura del stock.	31 de Enero
Fecha en que realizaremos el pedido	17 de Enero
Fecha en que debe de ingresar el pedido	24 de Enero
Stock mínimo	140 unidades
Stock de seguridad	140 unidades
Nivel de reposición	280 unidades
Stock máximo	3.140 unidades

A continuación procedemos a calcular el segundo punto de ruptura, para ello primero ingresamos lo comprado, luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta que no tengamos mas unidades en el almacén:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			620	
Enero	3.000	620	0	3.000
Febrero		784	2.216	
Marzo		1.085	1.131	
Abril		1.200	0	
Mayo		1.085		
Junio		900		
Julio		651		
Agosto		868		
Setiembre		990		
Octubre		1.054		
Noviembre		1.200		
Diciembre		1.395		

La nueva fecha de ruptura se calcula de la siguiente manera:

- Tenemos 1.131 unidades para consumir en Abril.
- En Abril se consume a razón de 40 unidades /día.
- $1.131/40 = 28$, ósea el 28 de Abril es la ruptura del stock

Cuando calculamos el segundo punto de ruptura del stock (Momento en que nos quedamos en el almacén sin ninguna unidad), en este caso 28 de Abril, procedemos a calcular a continuación:

- Fecha en que realizaremos el pedido.
- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Stock máximo

PEDIDO 2

Fecha de ruptura del stock.	28 de Abril
Fecha en que realizaremos el pedido	14 de Abril
Fecha en que debe de ingresar el pedido	21 de Abril
Stock mínimo	280 unidades
Stock de seguridad	280 unidades
Nivel de reposición	560 unidades
Stock máximo	3.280 unidades

A continuación procedemos a calcular el tercer punto de ruptura, para ello primero ingresamos lo comprado, luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta que no tengamos mas unidades en el almacén:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			620	
Enero	3.000	620	0	3.000
Febrero		784	2.216	
Marzo		1.085	1.131	
Abril	3.000	1.200	0	2.931
Mayo		1.085	1.846	
Junio		900	946	
Julio		651	295	
Agosto		868	0	
Setiembre		990		
Octubre		1.054		
Noviembre		1.200		
Diciembre		1.395		

La nueva fecha de ruptura se calcula de la siguiente manera:

- Tenemos 295 unidades para consumir en Agosto.
- En Agosto se consume a razón de 28 unidades /día.
- $295/28 = 10,5$, ósea el 10 de Agosto es la ruptura del stock

Cuando calculamos el tercer punto de ruptura del stock (Momento en que nos quedamos en el almacén sin ninguna unidad), en este caso 10 de Agosto, procedemos a calcular a continuación:

- Fecha en que realizaremos el pedido.
- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Stock máximo

PEDIDO 3

Fecha de ruptura del stock.	10 de Agosto
Fecha en que realizaremos el pedido	27 de Julio
Fecha en que debe de ingresar el pedido	03 de Agosto
Stock mínimo	168 unidades
Del 27 al 31 de Julio	(21 x 4) 84 unidades
Del 01 al 03 de Agosto	(28 x 3) 84 unidades
Stock de seguridad	(28 x 7) 196 unidades
Nivel de reposición	364 unidades
Stock máximo	3.364 unidades

A continuación procedemos a calcular el cuarto punto de ruptura, para ello primero ingresamos lo comprado, luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta que no tengamos mas unidades en el almacén:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			620	
Enero	3.000	620	0	3.000
Febrero		784	2.216	
Marzo		1.085	1.131	
Abril	3.000	1.200	0	2.931
Mayo		1.085	1.846	
Junio		900	946	
Julio		651	295	
Agosto	3.000	868	0	2.427
Setiembre		990	1.437	
Octubre		1.054	383	
Noviembre		1.200	0	
Diciembre		1.395		

La nueva fecha de ruptura se calcula de la siguiente manera:

- d) Tenemos 383 unidades para consumir en Noviembre.
- e) En Noviembre se consume a razón de 40 unidades /día.
- f) $383/40 = 9$, ósea el 9 de Noviembre es la ruptura del stock

Cuando calculamos el cuarto punto de ruptura del stock (Momento en que nos quedamos en el almacén sin ninguna unidad), en este caso 9 de Noviembre, procedemos a calcular a continuación:

- Fecha en que realizaremos el pedido.
- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Stock máximo

PEDIDO 4

Fecha de ruptura del stock.	9 de Noviembre
Fecha en que realizaremos el pedido	26 de Octubre
Fecha en que debe de ingresar el pedido	02 de Noviembre
Stock mínimo	250 unidades
Del 26 al 31 de Octubre	(34 x 5) 170 unidades
Del 01 al 02 de Noviembre	(40 x 2) 80 unidades
Stock de seguridad	(40 x 7) 280 unidades
Nivel de reposición	530 unidades
Stock máximo	3.280 unidades

Finalmente calculamos el stock final (al 31 de diciembre), para ello procedemos a ingresar lo comprado, luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta llegar al mes de diciembre:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			620	
Enero	3.000	620	0	3.000
Febrero		784	2.216	
Marzo		1.085	1.131	
Abril	3.000	1.200	0	2.931
Mayo		1.085	1.846	
Junio		900	946	
Julio		651	295	
Agosto	3.000	868	0	2.427
Setiembre		990	1.437	
Octubre		1.054	383	
Noviembre	3.000	1.200	0	2183
Diciembre		1.395	788	

De donde el stock final al 31 de Diciembre será de 788 unidades

Caso 2: Compras por periodos regulares

En el caso de compras por periodos regulares, el lote económico de compra es el consumo previsto para el siguiente periodo, el último mes se compra lo que se desea dejar como inventario final.

A continuación procedemos a calcular el primer punto de ruptura:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK
Diciembre			620
Enero		620	0
Febrero		784	
Marzo		1.085	
Abril		1.200	
Mayo		1.085	
Junio		900	
Julio		651	
Agosto		868	
Setiembre		990	
Octubre		1.054	
Noviembre		1.200	
Diciembre		1.395	

Cuando calculamos el primer punto de ruptura del stock (Momento en que nos quedamos en el almacén sin ninguna unidad), en este caso 31 de Enero, procedemos a calcular a continuación:

- Fecha en que realizaremos el pedido.
- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Cantidad a comprar (febrero, marzo, y abril)
- Stock máximo

PEDIDO 1

Fecha de ruptura del stock.	31 de Enero
Fecha en que realizaremos el pedido	17 de Enero
Fecha en que debe de ingresar el pedido	24 de Enero
Stock mínimo	140 unidades
Stock de seguridad	140 unidades
Nivel de reposición	280 unidades
Cantidad a comprar (febrero, marzo, y abril)	3.069 unidades
Stock máximo	3.209 unidades

A continuación procedemos a calcular el segundo punto de ruptura, para ello primero ingresamos lo comprado (se calcula 3.100 y no 3.069 porque sabemos que se compra en rollos de 100 metros), luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta que no tengamos mas unidades en el almacén:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			620	
Enero	3.100	620	0	3.100
Febrero		784	2.316	
Marzo		1.085	1.231	
Abril		1.200	0	
Mayo		1.085		
Junio		900		
Julio		651		
Agosto		868		
Setiembre		990		
Octubre		1.054		
Noviembre		1.200		
Diciembre		1.395		

La nueva fecha de ruptura es ahora el 30 de Abril (pese a que aun tenemos 31 unidades a esa fecha), a continuación procedemos a calcular.

- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Cantidad a comprar (Mayo, junio y Julio)
- Stock máximo

PEDIDO 2

Fecha de ruptura del stock.	30 de Abril
Fecha en que realizaremos el pedido	17 de Abril
Fecha en que debe de ingresar el pedido	24 de Abril
Stock mínimo	280 unidades
Stock de seguridad	280 unidades
Nivel de reposición	560 unidades
Cantidad a comprar	2.636 unidades
Stock máximo	unidades

Realmente se compra 2.700 metros (porque los rollos vienen de 100 en 100 metros)

A continuación procedemos a calcular el tercer punto de ruptura, para ello primero ingresamos lo comprado, luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta que no tengamos mas unidades en el almacén:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			620	
Enero	3.100	620	0	3.100
Febrero		784	2.316	
Marzo		1.085	1.231	
Abril	2.700	1.200		2.731
Mayo		1.085	1.646	
Junio		900	746	
Julio		651	0	
Agosto		868		
Setiembre		990		
Octubre		1.054		
Noviembre		1.200		
Diciembre		1.395		

La nueva fecha de ruptura es ahora el 31 de Julio (pese a que aun tenemos 95 unidades a esa fecha), a continuación procedemos a calcular.

- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Cantidad a comprar (Agosto, setiembre y Octubre)
- Stock máximo

PEDIDO 3

Fecha de ruptura del stock.	31 de Julio
Fecha en que realizaremos el pedido	17 de Julio
Fecha en que debe de ingresar el pedido	24 de Julio
Stock mínimo	147 unidades
Stock de seguridad	147 unidades
Nivel de reposición	294 unidades
Cantidad a comprar	2.912 unidades
Stock máximo	3.047 unidades

Realmente se compra 2.900 metros ya que tenemos en existencia 95 metros aun

A continuación procedemos a calcular el cuarto punto de ruptura, para ello primero ingresamos lo comprado, luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta que no tengamos mas unidades en el almacén:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			620	
Enero	3.100	620	0	3.100
Febrero		784	2.316	
Marzo		1.085	1.231	
Abril	2.700	1.200		2.731
Mayo		1.085	1.646	
Junio		900	746	
Julio	2.900	651		2.995
Agosto		868	2.127	
Setiembre		990	1.137	
Octubre		1.054	0	
Noviembre		1.200		
Diciembre		1.395		

La nueva fecha de ruptura es el 31 de octubre pese a que aun en esa fecha quedan en el almacén 83 metros, procedemos a calcular a continuación:

- Fecha en que realizaremos el pedido.
- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Cantidad a comprar (noviembre, diciembre y enero del año siguiente. En el caso de enero se puede comprar lo mismo del año o calcular primero cual será el nuevo consumo para dicho mes)
- Stock máximo

PEDIDO 4

Fecha de ruptura del stock.	31 de Octubre
Fecha en que realizaremos el pedido	17 de Octubre
Fecha en que debe de ingresar el pedido	24 de Octubre
Stock mínimo	238 unidades
Stock de seguridad	238 unidades
Nivel de reposición	476 unidades
Cantidad a comprar	3.215 unidades
Stock máximo	3.453 unidades

Realmente se compra 3.200 metros

Finalmente calculamos el stock final (al 31 de diciembre), para ello procedemos a ingresar lo comprado, luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta llegar al mes de diciembre:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			620	
Enero	3.100	620	0	3.100
Febrero		784	2.316	
Marzo		1.085	1.231	
Abril	2.700	1.200		2.731
Mayo		1.085	1.646	
Junio		900	746	
Julio	2.900	651		2.995
Agosto		868	2.127	
Setiembre		990	1.137	
Octubre	3.200	1.054		3.283
Noviembre		1.200	2.083	
Diciembre		1.395	688	

De donde el stock final al 31 de Diciembre será de 688 unidades

CASO DE APLICACION – DIAS HABILES

Para el año 2.008 una Empresa desea conocer el lote económico y la forma de comprar determinada materia prima, la forma de consumo de la materia prima se prevé de la siguiente manera (en días hábiles o laborables).

MES	DIAS	CONSUMO DIARIO	CONSUMO MENSUAL
Enero	20	30	600
Febrero	20	40	800
Marzo	22	50	1.100
Abril	20	60	1.200
Mayo	21	50	1.050
Junio	22	40	880
Julio	22	30	660
Agosto	22	40	880
Setiembre	22	45	990
Octubre	21	50	1.050
Noviembre	22	55	1.210
Diciembre	22	60	1.320
TOTAL	256		11.740

Sabemos que:

- El precio promedio de compra previsto para el 2.008 es de 25/unidad.
- La tasa de posesión considerada es de 36%.
- El costo de realizar una compra es de 3.000
- Se cuenta con un stock inicial de 600 unidades.
- El plazo de aprovisionamiento es de 7 días.
- El stock de seguridad es de 7 días.

Se pide calcular:

- Cuántas veces debemos comprar durante el año 2.008.
- Cuántas unidades de materia prima debemos comprar para el año 2.008.
- Especificar para cada pedido de compra:
 - La fecha de ruptura del stock.
 - Fecha en que realizaremos el pedido.
 - Cantidad de unidades del stock mínimo.
 - Cantidad de unidades del stock de seguridad.
 - Nivel de reposición o reaprovisionamiento.

Considerar:

- Compras por cantidades constantes
- Compras por periodos regulares.

SOLUCION

Lo primero que hay que calcular es la cadencia de aprovisionamiento (N)

$$N = \sqrt{CT / 2 CP}$$

$$N = \sqrt{(11.740 * 25 * 0,36) / (2 * 3.000)}$$

$$N = 4.19$$

$$N = 4$$

Caso 1: Compras por cantidades constantes

En el caso de compras por cantidades constantes, el lote económico de compra es:

$$\text{Lote económico} = 11.740 / 4$$

$$\text{Lote económico} = 2.935 \text{ unidades}$$

A continuación procedemos a calcular el primer punto de ruptura:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			600	
Enero		600		
Febrero		800		
Marzo		1.100		
Abril		1.200		
Mayo		1.050		
Junio		880		
Julio		660		
Agosto		880		
Setiembre		990		
Octubre		1.050		
Noviembre		1.210		
Diciembre		1.320		

Cuando calculamos el primer punto de ruptura del stock (Momento en que nos quedamos en el almacén sin ninguna unidad), en este caso 31 de Enero, procedemos a calcular a continuación:

- Fecha en que realizaremos el pedido.
- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Stock máximo

PEDIDO 1

Fecha de ruptura del stock.	31 de Enero
Fecha en que realizaremos el pedido	11 de Enero
Fecha en que debe de ingresar el pedido	22 de Enero
Stock mínimo	210 unidades
Stock de seguridad	210 unidades
Nivel de reposición	420 unidades
Stock máximo	3.145 unidades

A continuación procedemos a calcular el segundo punto de ruptura, para ello primero ingresamos lo comprado, luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta que no tengamos mas unidades en el almacén:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			600	
Enero	2.935	600	0	2.935
Febrero		800	2.135	
Marzo		1.100	1.035	
Abril		1.200	0	
Mayo		1.050		
Junio		880		
Julio		660		
Agosto		880		
Setiembre		990		
Octubre		1.050		
Noviembre		1.210		
Diciembre		1.320		

La nueva fecha de ruptura se calcula de la siguiente manera:

- Tenemos 1.035 unidades para consumir en Abril.
- En Abril se consume a razón de 60 unidades /día.
- $1.035/60 = 17$ días hábiles (de 20), ósea el 25 de Abril es la ruptura del stock

Cuando calculamos el segundo punto de ruptura del stock (Momento en que nos quedamos en el almacén sin ninguna unidad), en este caso 25 de Abril, procedemos a calcular a continuación:

- Fecha en que realizaremos el pedido.
- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Stock máximo

PEDIDO 2

Fecha de ruptura del stock.	25 de Abril
Fecha en que realizaremos el pedido	07 de Abril
Fecha en que debe de ingresar el pedido	16 de Abril
Stock mínimo	420 unidades
Stock de seguridad	420 unidades
Nivel de reposición	840 unidades
Stock máximo	3.355 unidades

A continuación procedemos a calcular el tercer punto de ruptura, para ello primero ingresamos lo comprado, luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta que no tengamos mas unidades en el almacén:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			600	
Enero	2.935	600	0	2.935
Febrero		800	2.135	
Marzo		1.100	1.035	
Abril	2.935	1.200		2.770
Mayo		1.050	1.720	
Junio		880	840	
Julio		660	180	
Agosto		880	0	
Setiembre		990		
Octubre		1.050		
Noviembre		1.210		
Diciembre		1.320		

La nueva fecha de ruptura se calcula de la siguiente manera:

- Tenemos 180 unidades para consumir en Agosto.
- En Agosto se consume a razón de 40 unidades /día.
- $180/40 = 4$ días hábiles, ósea el 6 de Agosto es la ruptura del stock

Cuando calculamos el tercer punto de ruptura del stock (Momento en que nos quedamos en el almacén sin ninguna unidad), en este caso 6 de Agosto, procedemos a calcular a continuación:

- Fecha en que realizaremos el pedido.
- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Stock máximo

PEDIDO 3

Fecha de ruptura del stock.	6 de Agosto
Fecha en que realizaremos el pedido	17 de Julio
Fecha en que debe de ingresar el pedido	28 de Julio
Stock mínimo	(30 x 7) 210 unidades
Stock de seguridad	250 unidades (30 x 3) 90 unidades (40 x 4) 160 unidades
Nivel de reposición	460 unidades
Stock máximo	3.185 unidades

A continuación procedemos a calcular el cuarto punto de ruptura, para ello primero ingresamos lo comprado, luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta que no tengamos mas unidades en el almacén:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			600	
Enero	2.935	600	0	2.935
Febrero		800	2.135	
Marzo		1.100	1.035	
Abril	2.935	1.200		2.770
Mayo		1.050	1.720	
Junio		880	840	
Julio	2.935	660	180	3.115
Agosto		880		2.235
Setiembre		990	1.245	
Octubre		1.050	195	
Noviembre		1.210	0	
Diciembre		1.320		

La nueva fecha de ruptura se calcula de la siguiente manera:

- Tenemos 195 unidades para consumir en Noviembre.
- En Noviembre se consume a razón de 55 unidades /día.
- $195/55 = 3$ días hábiles, ósea el 5 de Noviembre es la ruptura del stock

Cuando calculamos el cuarto punto de ruptura del stock (Momento en que nos quedamos en el almacén sin ninguna unidad), en este caso 5 de Noviembre, procedemos a calcular a continuación:

- Fecha en que realizaremos el pedido.
- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Stock máximo

PEDIDO 4

Fecha de ruptura del stock.	5 de Noviembre
Fecha en que realizaremos el pedido	16 de Octubre
Fecha en que debe de ingresar el pedido	27 de Octubre
Stock mínimo	(50 x 7) 350 unidades
Stock de seguridad	365 unidades (50 x 4) 200 unidades (55 x 3) 165 unidades
Nivel de reposición	715 unidades
Stock máximo	3.300 unidades

Finalmente calculamos el stock final (al 31 de diciembre), para ello procedemos a ingresar lo comprado, luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta llegar al mes de diciembre:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			600	
Enero	2.935	600	0	2.935
Febrero		800	2.135	
Marzo		1.100	1.035	
Abril	2.935	1.200		2.770
Mayo		1.050	1.720	
Junio		880	840	
Julio	2.935	660	180	3.115
Agosto		880		2.235
Setiembre		990	1.245	
Octubre	2935	1.050	195	3.130
Noviembre		1.210		1.920
Diciembre		1.320	600	

De donde el stock final al 31 de Diciembre será de 600 unidades

Caso 2: Compras por periodos regulares

En el caso de compras por periodos regulares, el lote económico de compra es el consumo previsto para el siguiente periodo, el último mes se compra lo que se desea dejar como inventario final.

A continuación procedemos a calcular el primer punto de ruptura:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK
Diciembre			600
Enero		600	
Febrero		800	
Marzo		1.100	
Abril		1.200	
Mayo		1.050	
Junio		880	
Julio		660	
Agosto		880	
Setiembre		990	
Octubre		1.050	
Noviembre		1.210	
Diciembre		1.320	

Cuando calculamos el primer punto de ruptura del stock (Momento en que nos quedamos en el almacén sin ninguna unidad), en este caso 31 de Enero, procedemos a calcular a continuación:

- Fecha en que realizaremos el pedido.
- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Cantidad a comprar (febrero, marzo, y abril)
- Stock máximo

PEDIDO 1

Fecha de ruptura del stock.	31 de Enero
Fecha en que realizaremos el pedido	11 de Enero
Fecha en que debe de ingresar el pedido	22 de Enero
Stock mínimo	210 unidades
Stock de seguridad	210 unidades
Nivel de reposición	420 unidades
Cantidad a comprar (febrero, marzo, y abril)	3.100 unidades
Stock máximo	3.310 unidades

A continuación procedemos a calcular el segundo punto de ruptura, para ello primero ingresamos lo comprado (3.100), luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta que no tengamos mas unidades en el almacén:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			600	
Enero	3.100	600	0	3.100
Febrero		800	2.300	
Marzo		1.100	1.200	
Abril		1.200	0	
Mayo		1.050		
Junio		880		
Julio		660		
Agosto		880		
Setiembre		990		
Octubre		1.050		
Noviembre		1.210		
Diciembre		1.320		

La nueva fecha de ruptura es ahora el 30 de Abril, a continuación procedemos a calcular.

- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Cantidad a comprar (Mayo, junio y Julio)
- Stock máximo

PEDIDO 2

Fecha de ruptura del stock.	30 de Abril
Fecha en que realizaremos el pedido	10 de Abril
Fecha en que debe de ingresar el pedido	21 de Abril
Stock mínimo	420 unidades
Stock de seguridad	420 unidades
Nivel de reposición	840 unidades
Cantidad a comprar	2.590 unidades
Stock máximo	3.010 unidades

A continuación procedemos a calcular el tercer punto de ruptura, para ello primero ingresamos lo comprado (2.590), luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta que no tengamos mas unidades en el almacén:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			600	
Enero	3.100	600	0	3.100
Febrero		800	2.300	
Marzo		1.100	1.200	
Abril	2.590	1.200	0	2.590
Mayo		1.050	1.540	
Junio		880	660	
Julio		660	0	
Agosto		880		
Setiembre		990		
Octubre		1.050		
Noviembre		1.210		
Diciembre		1.320		

La nueva fecha de ruptura es ahora el 31 de Julio, a continuación procedemos a calcular.

- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Cantidad a comprar (Agosto, setiembre y Octubre)
- Stock máximo

PEDIDO 3

Fecha de ruptura del stock.	31 de Julio
Fecha en que realizaremos el pedido	11 de Julio
Fecha en que debe de ingresar el pedido	22 de Julio
Stock mínimo	210 unidades
Stock de seguridad	210 unidades
Nivel de reposición	420 unidades
Cantidad a comprar	2.920 unidades
Stock máximo	3.130 unidades

A continuación procedemos a calcular el cuarto punto de ruptura, para ello primero ingresamos lo comprado, luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta que no tengamos mas unidades en el almacén:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			600	
Enero	3.100	600	0	3.100
Febrero		800	2.300	
Marzo		1.100	1.200	
Abril	2.590	1.200	0	2.590
Mayo		1.050	1.540	
Junio		880	660	
Julio	2.920	660	0	2.920
Agosto		880	2.040	
Setiembre		990	1.050	
Octubre		1.050	0	
Noviembre		1.210		
Diciembre		1.320		

La nueva fecha de ruptura es el 31 de octubre, procedemos a calcular a continuación:

- Fecha en que realizaremos el pedido.
- Fecha en que ingresara el pedido
- Cantidad de unidades del stock mínimo.
- Cantidad de unidades del stock de seguridad.
- Nivel de reposición o reaprovisionamiento.
- Cantidad a comprar (noviembre, diciembre y enero del año siguiente. En el caso de enero se puede comprar lo mismo del año o calcular primero cual será el nuevo consumo para dicho mes)
- Stock máximo

PEDIDO 4

Fecha de ruptura del stock.	31 de Octubre
Fecha en que realizaremos el pedido	13 de Octubre
Fecha en que debe de ingresar el pedido	22 de Octubre
Stock mínimo	350 unidades
Stock de seguridad	350 unidades
Nivel de reposición	700 unidades
Cantidad a comprar	3.130 unidades
Stock máximo	3.480 unidades

Modulo 3 - GESTION DE STOCKS Y ALMACENES

Finalmente calculamos el stock final (al 31 de diciembre), para ello procedemos a ingresar lo comprado (3.130), luego rectificamos el stock y a continuación comenzamos a descontar lo consumido hasta llegar al mes de diciembre:

MES	COMPRA	CONSUMO	STOCK	STOCK RECTIFICADO
Diciembre			600	
Enero	3.100	600	0	3.100
Febrero		800	2.300	
Marzo		1.100	1.200	
Abril	2.590	1.200	0	2.590
Mayo		1.050	1.540	
Junio		880	660	
Julio	2.920	660	0	2.920
Agosto		880	2.040	
Setiembre		990	1.050	
Octubre	3.130	1.050	0	3.130
Noviembre		1.210	1.920	
Diciembre		1.320	600	

De donde el stock final al 31 de Diciembre será de 600 unidades (si se desea dejar un stock mayor, se procede a incrementar la cantidad comprada en el mes de octubre)

UNIDAD 4

LOS SISTEMAS DE PROGRAMACION Y LA SELECCIÓN DE PIEZAS

Introducción: Coeficiente de repetitibilidad y Coeficiente de variación

- Sistema FMS
- Sistema MRP
- El Programa de Mínimo Inventario en Proceso
- El Sistema Kanban
- El Sistema JIT
- El Sistema de Automatización Humanizada (JIDOKA)

INTRODUCCION - Coeficiente de repetitibilidad y Coeficiente de variación

Si bien es cierto el ideal de una empresa es el reducir a cero el stock, la realidad nos muestra que en nuestro medio lo que puede hacerse es minimizar el inventario, para ello debemos de evaluar en que mercaderías debemos mantener stock y en cuales solamente debemos adquirir sobrepedido.

Que es lo primero a tener en cuenta al momento de decidir el estoqueamiento o no de una mercadería, esto será el hecho de tratarse de una mercadería que siempre adquirimos y que normalmente va a variar poco; en este caso, debemos de mantener un stock de la misma. Pero si se trata de una mercadería que muy raras veces o nunca utilizamos; o si se trata de mercaderías que no sabemos vamos a utilizar en ese caso no debemos mantener stock de la misma y solo adquirirla sobrepedido.

Es decir la selección de las piezas a comprar, deberán basarse en dos índices:

- Coeficiente de repetitibilidad
- Coeficiente de variación

Coeficiente de repetitibilidad

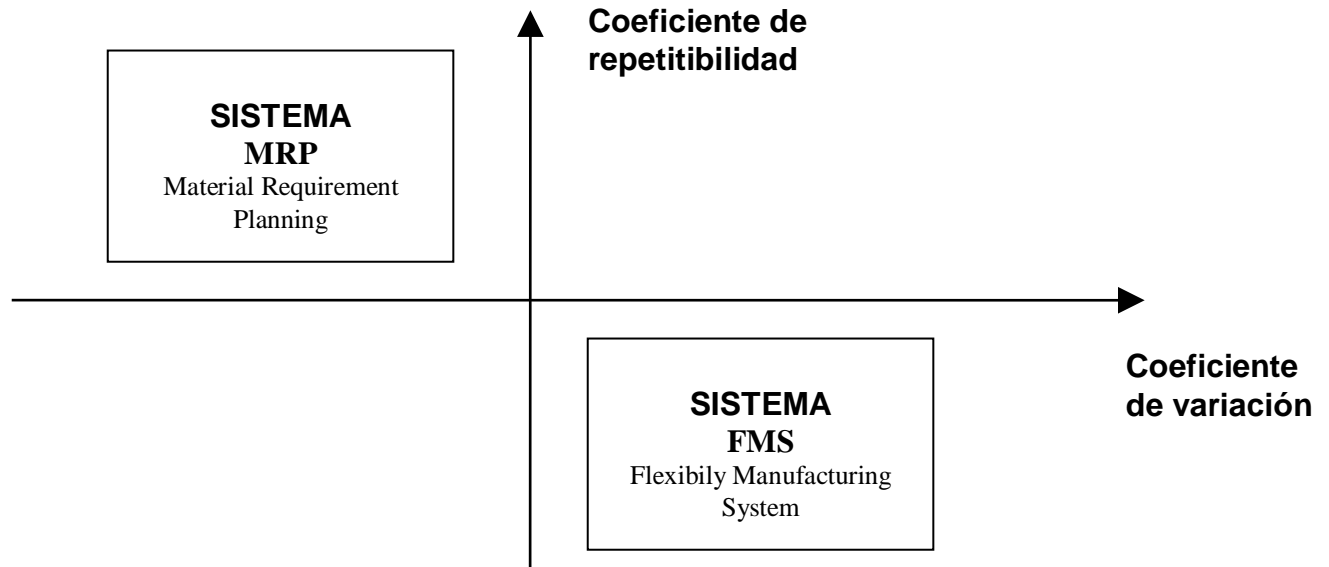
Es un coeficiente que indica la cantidad de veces que se repite el consumo de una mercadería. Viene a ser la relación entre el valor medio del consumo de las piezas y el valor del lote económico. Mientras mas alto sea este coeficiente mas nos estará indicando la necesidad de mantener un stock de la mercadería y mientras mas bajo sea tendera a ser adquirida sobrepedido.

Coeficiente de variación

Es un coeficiente que nos indica la variación o estandarización de la mercadería que consumimos. Viene a ser la relación entre el valor de la desviación standard

del consumo de las piezas y el valor medio de este consumo. Mientras mas alto sea este coeficiente mas nos estará indicando la necesidad de ser adquirida sobrepedido y mientras mas bajo sea. Nos indicara la necesidad de mantener un stock de dicha mercadería

Estos dos coeficientes los llevamos a un sistema de ejes cartesianos.



Al observar la figura del sistema de eje cartesianos consideramos lo siguiente:

- Las piezas encuadradas en el **segundo cuadrante**, ósea aquellas que poseen alto coeficiente de repetitibilidad y bajo coeficiente de variación, son adecuadas para la aplicación del **Sistema MRP**.

Dependiendo del coeficiente de repetitibilidad, se podrá usar un Sistema de ordenes a intervalos fijos o un sistema de ordenes en cantidades fijas.

- En el **cuarto cuadrante** se encuentran las piezas de bajo coeficiente de repetitibilidad y alto coeficiente de variación. Para ellas el más adecuado es un sistema por encomienda, atendiendo pedido a pedido. (**Sistema FMS**).

EL SISTEMA F.M.S.

- ❑ Es el sistema de producción de fabricación pedido a pedido
- ❑ Este sistema busca acelerar los sectores productivos en un sentido de rápida atención al cliente. Este procedimiento es diametralmente opuesto al sistema MRP
- ❑ Este sistema busca transformar una operación que actúa sobre encomienda en una fabricación ágil, flexible, con plazos de entrega reducidos.
- ❑ Siguiendo el criterio de Programación de las Operaciones FMS, el mantenimiento de inventarios no es un asunto de vital importancia para cualquier tipo de negocio, ya sea que este orientado a la producción o a los servicios

- Si bien es cierto los materiales o productos terminados incluidos en este sistema no están disponibles en el momento que se les necesita, esto no implica que los trabajadores no podrán realizar sus actividades o la empresa no podrá realizar las ventas que necesita, dado que son materiales o productos con alto coeficiente de variación y bajo coeficiente de repetitividad.

EL SISTEMA MRP

- Es el sistema de producción en serie.
- Es el sistema tradicional de programación semanal, mensual, y hasta trimestral, donde los productos son fabricados siguiendo la tendencia histórica del consumo, con poca posibilidad de cambio durante la ejecución del programa.
- Siguiendo el criterio de Programación de las Operaciones MRP (Planeamiento del requerimiento de Materiales), el mantenimiento de inventarios es un asunto de vital importancia para cualquier tipo de negocio, ya sea que este orientado a la producción o a los servicios.
- Si los materiales o productos terminados necesarios para el buen funcionamiento de las operaciones de la empresa no están disponibles en el momento que se les necesita, los trabajadores no podrán realizar sus actividades o la empresa no podrá realizar las ventas que necesita.
- Pero si se eleva en exceso la cantidad almacenada, esto hará que se eleven los costos financieros de la empresa y por consiguiente la empresa pierda competitividad antes sus competidores.
- Por consiguiente es necesario que se logre un equilibrio proporcionando inventarios adecuados con un mínimo de impacto financiero para el consumidor.

Razones para mantener inventarios bajo el sistema MRP

La razón fundamental por la que se deben llevar inventarios es que resulta físicamente imposible y económicamente impráctico el que cada artículo llegue al sitio donde se necesita y cuando se necesita. Aunque para un proveedor le sea físicamente posible suministrar materias primas con intervalos de unas cuantas horas, por ejemplo, esto resultaría prohibitivo debido al costo involucrado. Por tanto el fabricante debe mantener inventarios adicionales para utilizarlos cuando lo requiera.

Nivel	Razón
Primario	<ul style="list-style-type: none">◆ Imposibilidad física de obtener el volumen adecuado de existencias en el momento exacto en el que se requieren.◆ Económicamente no es práctico obtener el volumen adecuado de existencias en el momento exacto en el que se requieren.
Secundario	<ul style="list-style-type: none">◆ Recuperación favorable de la inversión◆ Margen para reducir la incertidumbre.◆ Desacoplar las operaciones.◆ Nivelar o igualar la producción.◆ Reducir los costos de manejo de materiales.◆ Compras masivas o al mayoreo

Ejemplo de requerimiento de materiales en una Organización Productiva bajo el Sistema MRP

1. La Previsión de Ventas

La Previsión de ventas, es básica, porque a través de ella podremos ordenar nuestra forma de operar y producir en la organización productiva, conocer los productos y las cantidades de cada uno de ellos que debemos producir y sobretodo calcular las necesidades de mano de obra, materiales y máquinas, para llevar adelante dicha producción.

Las cantidades a fabricar tienen una importancia definitiva en el costo del producto, por lo que es necesario conocer el consumo previsto.

Cuando administramos las operaciones de una organización productiva, lo primero que debemos realizar es hacer coordinar a ventas y producción, de manera que coordinen en forma perfecta los planes comerciales con los planes de producción.

La previsión de ventas se puede realizar:

- Por estimación basada en los datos históricos y las informaciones sobre la situación futura.
- Calculando la tendencia de las series cronológicas de consumos anteriores.
- Por extrapolación del consumo medio en los periodos anteriores (mes, trimestre, etc.).
- Por alisado exponencial o previsión a corto plazo basada en la media ponderada de consumos anteriores, aplicando coeficientes decrecientes en razón geométrica a la antigüedad de la información.

En este caso contamos con la siguiente información de ventas:

AÑO	VENTAS (en unidades)
1998	30.000
1999	33.000
2000	37.000
2001	42.000
2002	46.000
2003	52.000
2004	58.000
2005	65.000
2006	75.000

Aplicando el método de ajuste a una línea recta con mínimos cuadrados, calcular cual será la cantidad de ventas esperada para el año 2.007, 2.008, 2.009, 2.010, 2.011, 2.012, 2013, 2014 y 2015.

Para ajustar los datos a una línea recta, lo primero que debemos hacer es efectuar los cálculos en la siguiente tabla:

	X	Y	X ²	X.Y
1998	1	30.000	1	30.000
1999	2	33.000	4	66.000
2000	3	37.000	9	111.000
2001	4	42.000	16	168.000
2002	5	46.000	25	230.000
2003	6	52.000	36	312.000
2004	7	58.000	49	406.000
2005	8	65.000	64	520.000
2006	9	75.000	81	675.000
SUMATORIA	45	438.000	285	2.518.000

La ecuación de una línea recta es :

$$Y = a + b \cdot X$$

donde :

$$a = \frac{(EY) \cdot (Ex^2) - (Ex) \cdot (Ex \cdot Y)}{NEx^2 - (Ex)^2} = \frac{(438.000) \cdot (285) - (45) \cdot (2.518.000)}{(9)(285) - (45)^2}$$

$$b = \frac{N(ExY) - (Ex) \cdot (EY)}{NEx^2 - (Ex)^2} = \frac{(9) \cdot (2.518.000) - (45) \cdot (438.000)}{(9)(285) - (45)^2}$$

de donde la ecuación de proyección de nuestra línea recta sería :

$$Y = 21.333,33 + 5.466,66 X$$

Con esta ecuación proyectamos las cantidades esperadas de venta a partir del año 2.000

X	AÑO	VENTA PROYECTADA
11	2.007	81.467
12	2.008	86.934
13	2.009	92.400
14	2.010	97.866
15	2.011	103.334
16	2.012	108.800
17	2.013	114.267
18	2.014	119.733
19	2.015	125.200

2. PROGRAMACION DE LA PRODUCCION

A partir de esta información podemos proyectar nuestras operaciones en el área de producción, para lo cual debemos calcular la cantidad a producir.

La cantidad a producir se calcula en función de la producción terminada a mantener como stock al inicio de cada periodo. En este caso la política de la empresa es contar entre 15 a 30 días de la venta promedio mensual del periodo o año que inicia.

Ejemplo :

El stock inicial del año 2.007 será un doceavo (1 mes) de la venta prevista para ese año.

$$\text{Stock inicial} = 81.467 / 12 = 6.789$$

El stock inicial del año 2.008 será un doceavo (1 mes) de la venta prevista para ese año.

$$\text{Stock inicial} = 86.934 / 12 = 7.245$$

Como tenemos el stock inicial y final del año 2.007, así como la venta prevista para ese año, podemos calcular la producción terminada que debe ingresar al almacén de productos terminados en dicho año, de acuerdo a la siguiente relación:

$$\text{Stock final} = \text{Stock inicial} + \text{Producción} - \text{Venta}$$

De donde despejamos Producción

$$\text{Producción} = \text{Stock final} + \text{Venta} - \text{Stock inicial}$$

$$\text{Producción} = 7.245 + 81.467 - 6.789$$

$$\text{Producción} = 81.923 \quad \text{Y así sucesivamente calculamos los otros}$$

Año	PRODUCCION	VENTA	STOCK
2.006			6.789
2.007	81.923	81.467	7.245
2.008	87.389	86.934	7.700
2.009	92.856	92.400	8.156
2.010	98.322	97.866	8.612
2.011	103.789	103.334	9.067
2.012	109.256	108.800	9.523
2.013	114.721	114.267	9.977
2.014	120.190	119.733	10.434
2.015		125.200	

Aunque solo necesitamos proyectar la producción hasta el año 2.012, proyectaremos la producción hasta el año 2.014 ya que necesitaremos esta información para cálculos posteriores a realizar.

Modulo 3 - GESTION DE STOCKS Y ALMACENES

Si sabemos que vamos a trabajar en promedio 252 días cada año, con los datos obtenidos podemos calcular la producción diaria, si dicha producción nos sale con decimales tenemos que redondear a la unidad próxima superior, ya que se trata de unidades terminadas que deben ingresar al almacén de productos terminados y no se concibe que ingresen unidades terminadas fraccionadas.

Año	PRODUCCION ANUAL	DIAS LABORABLES	PRODUCCION DIARIA	PRODUCCION DIARIA AJUSTADA	PRODUCCION ANUAL AJUSTADA
2.007	81.923	252	325,09	326	82.152
2.008	87.389	252	346,78	347	87.444
2.009	92.856	252	368,47	369	92.988
2.010	98.322	252	390,16	391	98.532
2.011	103.789	252	411,86	412	103.824
2.012	109.256	252	433,55	434	109.368
2.013	114.721	252	455,24	456	114.912
2.014	120.190	252	476,94	477	120.204
2.015					

Dado que hemos ajustado la cantidad de producción, debemos proceder a reajustar el cuadro de producción e inventario de productos terminados.

Ejemplo :

Año 2.007

Stock inicial = 6.789

Producción = 82.152

Venta = 81.467

Stock Final = $6.789 + 82.152 - 81.467 = 7.474$

Y así sucesivamente:

Año	PRODUCCION	VENTA	STOCK
2.006			6.789
2.007	82.152	81.467	7.474
2.008	87.444	86.934	7.984
2.009	92.988	92.400	8.572
2.010	98.532	97.866	9.238
2.011	103.824	103.334	9.728
2.012	109.368	108.800	10.296
2.013	114.912	114.267	10.941
2.014	120.204	119.733	11.412

Suponiendo que la máxima capacidad instalada de la empresa sea 500 unidades/día, cual será el porcentaje de uso de dicha capacidad en cada año estudiado.

Año	2.007	2.008	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Producción	326	347	369	391	412	434	477
Porcentaje	65	69	73	78	82	86	95

La Producción en Proceso

Supongamos que la política de la empresa sea mantener 3 días de producción en proceso.

Ejemplo :

Año 2.007	Producción = 82.152	Producción diaria = 326
	Stock Inicial de productos en Proceso	= 978
Año 2.008	Producción = 87.444	Producción diaria = 347
	Stock Inicial de productos en Proceso	= 1.041

El stock inicial del año 2.008 es el stock final del año 2.007, por lo tanto las unidades que ingresan a la producción del taller en el año 2.007 serán:

$$82.152 + 1.041 - 978 = 82.215$$

Y así sucesivamente se calcula para cada año:

Año	UNIDADES QUE INGRESAN	UNIDADES QUE SALEN	STOCK PRODUCTOS DE EN PROCESO
2.006			978
2.007	82.215	82.152	1.041
2.008	87.510	87.444	1.107
2.009	93.054	92.988	1.173
2.010	98.595	98.532	1.236
2.011	103.890	103.824	1.302
2.012	109.434	109.368	1.368
2.013	114.975	114.912	1.431
2.014		120.204	

3. REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

Supongamos que la política de la empresa sea mantener un stock inicial de materias primas que cubran el consumo de la producción del primer mes del año que inicia. Y si sabemos que la relación de consumo de la materia prima M por unidad de producto es de 1,4 procederemos a calcular el consumo, stock y compra de la materia prima M para cada año.

Año	COMPRA	CONSUMO	STOCK
2.006			9.592
2.007	115.719	115.101	10.210
2.008	123.161	122.514	10.857
2.009	130.922	130.276	11.503
2.010	138.651	138.033	12.121
2.011	146.093	145.446	12.768
2.012	123.854	153.208	13.414
2.013		160.965	

Ejemplo :

Consumo año 2.007	=	82.215	* 1,4	=	115.101
Stock inicial año 2.007	=	115.101	/ 12	=	9.592

Año	COMPRA	CONSUMO	STOCK
2.006			9.592
2.007		115.101	

Consumo año 2.008 = 87.510 * 1,4 = 122.514

Stock inicial año 2.008 = 122.514 / 12 = 10.210

Año	COMPRA	CONSUMO	STOCK
2.006			9.592
2.007		115.101	10.210
2.008		122.514	

De donde la cantidad a comprar durante el año 2.007 será

Compra = Consumo + Stock final - Stock inicial

Compra = 115.101 + 10.210 - 9.592

Compra = 115.719

Año	COMPRA	CONSUMO	STOCK
2.006			9.592
2.007	115.719	115.101	10.210
2.008		122.514	

Y así sucesivamente se va calculando

EL PROGRAMA DE MÍNIMO INVENTARIO EN PROCESO (MINIMIZED INVENTORY PRODUCTION SYSTEM - MIPS)

En 1971, La Mitsubishi Electric Company, estaba sufriendo una fuerte crisis de endeudamiento. Buscando la solución, se estableció dos metas:

- Vitalizar los sistemas de control de stocks.
- Mantener control rígido en los plazos de entrega de los pedidos de compra, eliminando faltas o excesos de piezas o de materia prima.

Este programa trajo algunos beneficios y, redujo el endeudamiento de la empresa. Después de 1975, los problemas se volvieron a acentuar, esta vez quedo claro que el tratamiento tradicional usado para reducir los stocks no había sido suficiente para compensar las violentas dificultades. Fue cuando SHINDO, presidente de la empresa, hizo las siguientes preguntas a sus subordinados :

1. Son los almacenamientos de materiales, realmente necesarios para la producción ?.
2. Seria posible sincronizar los sectores de fabricación y montaje de modo a eliminar los almacenamientos de piezas fabricadas ?.

En busca de la respuesta a estas preguntas, los ejecutivos de la Mitsubishi descubrieron que la Toyota Motor Company, buscaba eliminar totalmente los stocks de piezas fabricadas, mientras que ellos pretendían reducirlo por la mitad. A partir de esta constatación, fue desarrollado en la Mitsubishi el PROGRAMA DE MINIMO INVENTARIO EN PROCESO.

Conceptos Básicos del programa de mínimo inventario en proceso

1. Limpieza y orden

El programa de limpieza y orden tiene como principales etapas :

- Determinación del local para cada material
- Eliminación completa de máquinas, herramientas y materiales obsoletos.
- Programa regular de revisión y pintura de máquinas e instalaciones.
- Limpieza de piso tipo hospital.
- Limpieza y orden como sinónimo de disciplina

2. Máquinas siempre disponibles.

El tradicional concepto usado en los sectores productivos de que la máquina no puede parar, trae generalmente, como consecuencia, la producción de excesos, lo que ocasiona puntos de estrangulamientos durante el ciclo de fabricación.

En forma inversa el concepto de maquina siempre disponible, enfoca el ángulo de la eficiencia máxima del conjunto hombre - máquina - herramienta , en el momento exacto del surgimiento de la necesidad . Producir en la hora cierta, en la cantidad correcta, con calidad, sin interrupción, pasa a ser la orientación seguida por el sector de producción.

En busca de ese objetivo, se hacen necesarias las siguientes etapas:

- Programa riguroso de mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento y lubricación diaria ejecutados por el operador.
- Operación en un único turno de trabajo.
- Operación cadenciada sin forzar el desgaste.
- Mantenimiento proporcional al tiempo de uso del equipo.

3. Calidad - Círculos de Control de calidad

Los principales puntos de este proceso son :

- Programa de círculo de control de calidad.
- Inspección realizada por el operario.
- Producción exenta de fallas.

Funciones del mínimo inventario en proceso

1. Cambio rápido de herramienta

Ventajas del cambio rápido de herramienta

- Reducción del lote económico de producción.
- Aumento del tiempo de utilización de la máquina.
- Reducción del ciclo de fabricación.

2. Operador polivalente

Ventajas del operador polivalente

- Reducción del inventario en proceso.
- Reducción del ciclo de fabricación.
- Mayor productividad y flexibilidad.

3. Automatización de bajo costo

Requisitos :

- Debe ser compatible con el costo del equipamiento
- Debe adecuarse a las limitaciones de espacio del equipamiento.
- Debe aprovechar el equipamiento existente.
- Debe poder operar manualmente.

Ventajas de la automatización de bajo costo

- Complemento del Programa Operador Polivalente.
- Reducción del inventario en proceso.
- Reducción del ciclo de fabricación.
- Aumento de productividad.
- Menor inversión.

4. Producción en lotes pequeños

Todas las etapas hasta ahora presentadas tienen como principal objetivo establecer la base para la producción en pequeños lotes, transformando la fabricación en un sistema extremadamente flexible. Durante muchos años los sectores de fabricación operaron siguiendo la premisa de que los altos costos de preparación de máquinas deberían ser compensados por grandes lotes de producción.

Los japoneses desafiaron esa teoría y, a través de las etapas anteriormente descritas crearon la condición de producir en lotes pequeños de manera económica. Este hecho contribuyó grandemente a descongestionar las áreas de fabricación, eliminando los cuellos de botella y posibilitando al sector de producción una rápida atención de las necesidades del mercado.

El Sistema de Producción en pequeños lotes, se constituyó en el primer paso para la implantación de programas de mayor amplitud, tales como el Kanban y el F.M.S.

Ventajas de la Producción en lotes pequeños

- Control de las cantidades producidas.
- Mejor calidad y reducción de rechazos.
- Mejor atención a la programación.
- Es complemento para las funciones Cambio rápido de herramienta, operador polivalente y automatización de bajo costo.

EL SISTEMA KANBAN

El sistema de producción Toyota, más conocido como “Sistema Kanban”, es una técnica originalmente desarrollada en la Toyota Motor Company. Este sistema enfocado en su parte logística es también denominado sistema de programación justo a tiempo (JIT - Just in Time), o Inventario cero, y la idea básica del mismo es que los inventarios sólo existen para ocultar problemas, por lo que prioriza la reducción de los inventarios, quedando de esta manera los problemas expuestos, por lo que deben comenzar a resolverse antes de hacer otra reducción de inventarios.

La palabra Kanban en Japonés posee varios significados:

- Cartón
- Símbolo
- Panel

Desde el punto de vista genérico Kanban es un sistema de control de producción

- Tradicionalmente, la programación de producción busca en diversas ordenes de servicio, la fabricación de los diferentes tipos de piezas que componen un determinado producto. Cada sección ejecuta operaciones independientes de acuerdo con las ordenes de fabricación en su poder y las provee al sector subsiguiente. Este método es hoy conocido como PUSH METHOD. Ósea, un método que podría ser entendido como EMPUJAR LA PRODUCCION.
- En el sistema Kanban, la producción es comandada por las líneas de montaje. Solamente después del consumo de las piezas en la línea de montaje se genera la autorización de fabricación de un nuevo lote.
- El KANBAN, es un sistema de producción en lotes menores. Cada lote es almacenado en recipientes estandarizados (containers), conteniendo un número definido de piezas. Para cada lote existe un cartón Kanban correspondiente.
- Las piezas dentro de los recipientes estandarizados, acompañadas de su cartón correspondiente son movidas a través de las secciones , sufriendo las diversas operaciones del proceso hasta llegar sobre la forma de pieza acabada a las líneas de montaje.
- En la medida en que las piezas son consumidas en el montaje del producto terminado, y se vacían los containers, los cartones Kanban correspondientes se colocan en ficheros colocados en el local siguiente.
- Una o dos veces al día, los cartones se retiran y juntamente con los containers, se envían a la sección donde se inicia el proceso de fabricación de aquella pieza.
- Cada cartón Kanban representa una autorización para la fabricación de un nuevo lote de piezas, en cantidades bien definidas.
- El nuevo lote de piezas, nuevamente dentro de los containers, juntamente con su cartón Kanban, recorre otra vez todas las etapas del proceso de fabricación hasta llegar a montaje, completando el ciclo.
- Si por algún motivo se interrumpiese el consumo de piezas en la línea de montaje, los cartones Kanban no serán mas colocados en los ficheros, interrumpiéndose en consecuencia el flujo.
- Las secciones de inicio de la fabricación, no teniendo mas cartones Kanban, autorizando la fabricación de nuevos lotes , suspenden automáticamente la producción.
- Literalmente ninguna inversión adicional en stocks es hecha hasta que surjan nuevas necesidades con el reinicio del consumo en las líneas de montaje.

Origen del Kanban

La idea de kanban, fue copiada del sistema de funcionamiento de un supermercado, siendo por eso también conocido como SUPERMARKET SYSTEM.

- En un supermercado, las mercaderías, están distribuidas en góndolas, con las informaciones necesarias colocadas en un cartón.
- Cuando un consumidor desea adquirir determinado producto, el va al supermercado y retira la mercadería en la cantidad necesaria.
- El supermercado de acuerdo con la demanda, repone la mercadería vendida. El supermercado también se responsabiliza por la reposición en el plazo, en la calidad, en la cantidad y a precios compatibles.
- Por el sistema Kanban, se eliminan los almacenamientos de piezas acabadas, que son sustituidos por pequeños supermercados próximos a los locales de consumo.
- A medida que los cartones Kanban son cambiados por piezas en los supermercados, se inicia, automáticamente, su reposición por los sectores de fabricación.
- La sincronización entre fabricación y montaje puede eliminar las necesidades del supermercado.

Características del Sistema

Existen dos características distintas en el sistema:

- Una es la producción Just in Time, donde solamente los productos necesarios, en el momento exacto, en las cantidades requeridas, deben ser producidos, manteniendo los stocks en niveles mínimos.
- La otra busca obtener la plena utilización de los recursos humanos, por medio de la exploración de su capacidad, participación activa en la producción, mejoría de la productividad y de las condiciones generales del trabajo. Se debe esperar como consecuencia de la participación de los trabajadores en la solución de los problemas, una ampliación de sus habilidades y aumento de su motivación.

Stocks elevados

En el sistema de producción convencional, el más importante factor condicionante de los stocks elevados es aquel proveniente de la descoordinación entre las sucesivas etapas de fabricación. La excesiva interdependencia y libertad incentivan la eficiencia por sector aisladamente. Este sistema contribuye para el aumento de los inventarios, considerándose que deben suplir las deficiencias en la fluctuación de la demanda, ocasionadas por problemas de producción, fallas en la calidad y roturas de equipos.

En contraposición, el stock en el sistema Kanban, es mencionado como una colección de problemas e ineficiencias. En este caso los stocks son considerados como responsables por el desbalanceamiento entre las diversas operaciones del proceso de producción, provocando exceso de máquina y de mano de obra. De este modo, los inventarios y los stocks resultantes del exceso de producción, fueron reconocidos como los peores causantes del desperdicio, una vez que contribuyen para encubrir sus diferentes configuraciones.

Desperdicio en las actividades operativas

Se presenta en siete diferentes formas:

1. Por exceso de trabajo
2. Por tiempo ocioso.
3. Por fabricación indebida
4. Por stock
5. Por transporte
6. Por producción rechazada
7. Por actividades improductivas

Descripción del Funcionamiento del Sistema Kanban

El cartón Kanban es responsable por la comunicación y funcionamiento de todo el sistema. No existe un modelo estandarizado del cartón. El debe contener las informaciones necesarias para la perfecta operación, atendiendo a las características propias de cada empresa.

El cartón debe contener las siguientes informaciones :

- Nombre y código de la pieza.
- Nombre y localización de las secciones donde son producidas las piezas. (flujo del proceso).
- Nombre y localización del sector donde se consume las piezas (líneas de montaje).
- Localización de las áreas de estoqueamiento (supermercado).
- Cantidad representada por el cartón.
- Cantidad total del lote de producción.
- Número secuencial del cartón u número total de cartones del ítem en cuestión.
- Tipo de containers.
- Tiempo total del proceso y tiempo por operación.

Esquema de implantación del sistema Kanban

El esquema de implantación del Sistema Kanban , aunque no sea rígido, debe pasar por algunas etapas consideradas fundamentales :

1. Introducción del Programa Mínimo Inventario en Proceso (MIPS)
2. Definir los ítems a ser controlados por el Kanban.
3. Determinar los tipos de containers y cantidades de piezas por containers.
4. Calcular el número de cartones Kanban.
5. Instalar las facilidades necesarias.
6. Preparar los manuales de entrenamiento.
7. Entrenar al personal directamente involucrado.
8. Expandir el sistema.

Selección de los ítems para el Kanban

Pese a que no existe limitaciones para la implantación del Kanban, a través del uso de cartones, se verificó que el sistema es más eficiente cuando los ítems controlados poseen alta actividad, repetitibilidad y pequeña variación en las cantidades consumidas.

Recordemos que el objetivo del Kanban es minimizar los stocks de material en proceso, produciendo en pequeños lotes solamente lo necesario, con calidad, productividad y en el tiempo cierto.

El Kanban se basa en el concepto de reducción de los costos de preparación de máquinas (setup), lo que trae como consecuencia la reducción del lote económico de producción. (Este concepto puede ayudar en la selección de los ítems para el uso del Kanban).

Determinación del número de cartones Kanban

El número de cartones Kanban y la cantidad representada por cartón están directamente relacionados con la velocidad de consumo en la línea de montaje y el tiempo de reposición necesario al reaprovisionamiento de los lotes.

Lo ideal es el balanceamiento perfecto entre producción y consumo. En el caso mas desfavorable en el que el consumo sea más rápido que la velocidad de reposición de los lotes, ocurrirá la inevitable interrupción de la línea de montaje. En el caso inverso , habrá un aumento del stock de materiales en proceso, que será tan grande cuanto mayor fuere el desfase.

Los ítems seleccionados deberán haber pasado a través de las etapas del Programa MIPS , de tal modo que los costos de montaje hayan sido reducidos, los tiempos de proceso disminuidos, las herramientas revisadas y los operadores entrenados para garantía de los plazos y de la calidad.

Las variables iniciales usadas en la determinación del número de cartones Kanban , fueron reunidas en una fórmula simple y que puede ser calculada manualmente o a través del computador :

Variables iniciales:

D_f = Ciclo de fabricación en días.

D_e = Tiempo de espera en días.

N = Demanda o consumo por día.

C = Cantidad de piezas del Container.

Y = Número de cartones Kanban.

De este modo tenemos que:

Demanda durante el tiempo de proceso = $N (D_f + D_e)$

$$C.Y = N (D_f + D_e)$$

Si tenemos que α es un factor de seguridad entonces:

$$C.Y = N (D_f + D_e) (1 + \alpha)$$

$$Y = \frac{N (D_f + D_e) (1 + \alpha)}{C}$$

EJERCICIOS DE CALCULO DE DETERMINACION DE NUMERO DE CARTONES KANBAN

- Calcular la cantidad de cartones Kanban necesarios para una producción a la que se le ha calculado un ciclo de fabricación de 1 día, una demanda o consumo de 24.000 piezas/día, un tiempo de espera de 0,25 días y una cantidad de 300 piezas en cada Container. El factor de seguridad(α) considerado es 0,5.

Solución

$$Y = \frac{24.000 (1 + 0,25) (1 + 0,5)}{300}$$

$$Y = 150 \text{ cartones Kanban}$$

- Calcular la cantidad de cartones Kanban necesarios para una producción a la que se le ha calculado un ciclo de fabricación de medio día, una demanda o consumo de 30 piezas/día, un tiempo de espera de 1 día y una cantidad de 15 piezas en cada Container. El factor de seguridad(α) considerado es 0,7.

Solución

$$Y = \frac{30 (0,5 + 1) (1 + 0,7)}{15}$$

$$Y = 5 \text{ cartones Kanban}$$

Por los ejemplos vistos, observamos que las variaciones de consumo irán a reflejarse en mayor o menor velocidad en el uso de cartones Kanban, obligando a reposiciones en ritmo mas o menos acelerado. Variaciones dentro de límites razonables son perfectamente absorbidas por la operación, pero nos cuesta recordar que uno de los puntos mas significativos para la mayor eficiencia del Kanban es el balanceamiento de la producción.

En la medida en que mejora el equilibrio entre el consumo y la producción disminuyen las vulnerabilidades en la fabricación, se reduce el tiempo de proceso y el número de cartones Kanban puede ser también reducido.

De preferencia, los ítems controlados por el Kanban deben ser producidos en sectores o equipamientos separados de los demás, de modo a minimizar las interferencias con los ítems fabricados por el sistema convencional.

La ocurrencia de problemas de calidad en las piezas del Kanban, exige la inmediata interrupción del proceso y eliminación de las causas antes de reiniciar la fabricación. Piezas en los containers, acompañadas del cartón Kanban, deben tener la garantía de buena calidad.

SISTEMA DE PROGRAMACIÓN JUSTO A TIEMPO (JIT - JUST IN TIME)

En el sistema Just in time, se atienden los siguientes puntos:

1. Producción comandada por el proceso posterior , lo que hace que la necesidad de fabricación fuese generada después del consumo, en la hora cierta y en las cantidades necesarias.
2. Producción en pequeños lotes y movimientos acelerados en las diversas fases del proceso, evitando acumulación de stocks, disminuyendo los cuellos de botella creados durante la operación, y tornando el sector ágil y flexible a los requerimientos de ventas.
3. Balanceamiento de la producción diaria de los sectores de montaje, trayendo como consecuencia el nivelamiento de las áreas de fabricación.

AUTOMATIZACIÓN HUMANIZADA (JIDOKA)

Significa que el equipo no solamente opera automáticamente, sino que si alguna anomalía ocurre, la interrupción de la operación es automática, con envío de información a la persona responsable.

Los principales objetivos del JIDOKA son:

- Evitar exceso de producción por la paralización del equipo, cuando la cantidad necesaria es alcanzada. Ningún exceso debe ser producido.
- Prevenir la producción de piezas defectuosas, interrumpiendo la producción, siempre que ocurriera alguna falla.
- Facilitar la identificación de las anomalías, con la paralización e inmediata investigación para levantamiento y corrección de las causas.