



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

*ALMACENES E
INVENTARIOS*

Del 13 al 17 de Enero de 2003

APUNTES GENERALES

CI-458

Instructor: Lic. Ismael Cervantes Carrillo
SECRETARÍA DE SALUD
ENERO DEL 2003

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISIÓN DE EDUCACION CONTINUA

ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES E INVENTARIOS

INSTRUCTOR: LIC. A. ISMAEL CERVANTES CARRILLO

ÍNDICE:

- I. INTRODUCCIÓN
- II. OBJETIVO
- III. SISTEMAS MRP
 - 3.1 Esquema General de un Sistema MRP
 - 3.2 Demanda Independiente
 - 3.3 Demanda dependiente
 - 3.4 El sistema MRP I
 - 3.5 Lógica de procesamiento del MRP I
 - 3.6 MRP II
 - 3.7 Niveles de MRP II
 - 3.8 Puesta en marcha del sistema MRP II
 - 3.9 Beneficios obtenidos de la aplicación MRP II
 - 3.10 Más allá del MRP II
 - 3.11 Definición de los conceptos de administración y control
- IV. TÉCNICAS DETERMINISTICAS Y PROBABILÍSTICAS
 - 4.1 Valuación de los inventarios
 - 4.2 Técnicas determinísticas
 - 4.3 Sistema determinísticos para el control de inventarios
 - 4.4 Lote económico de compra

- 4.5 Técnicas para determinar el lote económico de compra
- 4.6 Principios de probabilidad estadística
- 4.7 Existencia de reserva
- 4.8 Sistemas para determinar el nivel de existencia de reserva para un nivel de seguridad deseado

V. ELEMENTOS DE UN CONTROL DE INVENTARIOS

- 5.1 Definir objetivos
- 5.2 Definir Políticas
- 5.3 Desarrollo de planes y normas
- 5.4 Establecimiento de sistemas y procedimientos
- 5.5 Delegación de responsabilidades y establecimiento de comunicación
- 5.6 Las metas del control de inventarios
- 5.7 Pasos para una planeación de niveles óptimos de existencia de materiales

VI SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN A, B, C,

- 6.1 Filosofía del sistema
- 6.2 Clasificación por precio unitario
- 6.3 Clasificación por utilización y valor
- 6.4 Rotación de inventarios
- 6.5 Método del calculo del razón
- 6.6 Método de rotación mensual
- 6.7 Método del periodo anual
- 6.8 Calculo de rotación anual del inventario total de existencias

VII. CONTROL DE INVENTARIOS

- 7.1 El inventario
- 7.2 Clases de inventario
- 7.3 Sistemas de administración de inventarios
- 7.4 En que consiste la exactitud del inventario
- 7.5 Definición de tolerancia
- 7.6 Medición de la exactitud del inventario
- 7.7 Inventario anual
- 7.8 Inventario ciclico
- 7.9 Guía para obtener exactitud operativa en los almacenes

VIII CONTROL DE ALMACENES

- 8.1 Funciones del almacén
- 8.2 ¿Qué es un almacén?
- 8.3 Objetivos del almacén
- 8.4 Principios básicos del almacén
- 8.5 Organización de los almacenes
- 8.6 Centralización y descentralización
- 8.7 El problemas de espacio en las áreas de almacenamiento
- 8.8 Grado de aprovechamiento del almacén
- 8.9 Medios para el almacenamiento y manejo de materiales y productos

IX. SISTEMAS DE CODIFICACIÓN Y NUMERACIÓN

- 9.1 Codificación de materiales
- 9.2 Introducción al sistema electrónico de código de barras
- 9.3 ¿Qué es el código de barras?
- 9.4 Historia del código de barras
- 9.5 Múltiples servicios

X. CONCLUSIONES

XI. BIBLIOGRAFÍA

XII. CUESTIONARIO

I.- INTRODUCCIÓN

El movimiento de materiales y productos es la actividad física más generalizada en el mundo, por esta razón resulta importante que el almacenamiento, el control y el manejo de tan importantes elementos vaya al parejo de los avances tecnológicos.

En el estudio y la aplicación de la administración moderna, el almacén es un medio para lograr economías potenciales y para aumentar las utilidades de la empresa, este concepto ahuyenta la idea de que un almacén es un mal necesario cuya función principal es la de agregar gastos y disminuir utilidades. Ahora se piensa de una manera moderna al integrar sus funciones a las de ventas, compras, control de inventarios producción y distribución.

También se le a dado al almacén la altura que debe de tener dentro de la organización en la selección de su personal, se estudia su localización, las medidas adecuadas de su área y la división de sus espacios, los medios de almacenamiento y manejo de productos y materiales y los procedimientos y practicas administrativas que han de normar su funcionamiento

El adelanto de las ciencias, desde la segunda guerra mundial hasta hoy ha desencadenado uno de los desarrollos más estimulantes que jamás tuvo la administración de los negocios y de las industrias Frederick W.Taylor dio a conocer el concepto de que la administración puede reducirse a una ciencia aplicada y estableció principios que constituyen la base de las practicas actuales en la industria y el comercio. Este rápido desarrollo dio origen a una tecnología que ha aportado grandes beneficios jamás soñados por los iniciadores del movimiento hacia la administración científica.

El control de los inventarios es una de las actividades más complejas, ya que hay que enfrentarse a intereses y consideraciones en conflicto por las múltiples incertidumbres que encierran. Su planificación y ejecución implican la participación activa de varios segmentos de la organización, como ventas, finanzas, compras producción y contabilidad.

El mundo de los negocios esta sufriendo cada vez cambios más acelerados donde las exigencias del mercado obligan a las empresas a ser más competitivas para satisfacer las necesidades de los clientes.

El futuro plantea una gran oportunidad para aquellas empresas que administran adecuadamente la información interna y de su entorno, además de orientar todas sus actividades a ofrecer un alto nivel de servicio a sus clientes.

Una adecuada administración de los inventarios y de la distribución de los productos permitirá a las empresas a reducir sus costos al mismo tiempo que se incrementa la productividad y el nivel de servicio por lo que se requiere una visión de cambiar.

En un ambiente tan competitivo como en el que se desenvuelven hoy en día las empresas, el conocimiento de las últimas técnicas en administración de la producción constituye siempre un camino adecuado para alcanzar una mejora en la eficiencia y competitividad de éstas.

II.- OBJETIVO

Uno de los aspectos más trascendentales para la mayoría de las empresas, por su repercusión en los costos del producto y los plazos de fabricación es sin duda alguna la administración de los materiales.

La gran cantidad de datos que hay que manejar y la enorme complejidad de las interrelaciones entre los distintos componentes trajeron consigo que, antes de los años sesenta, no existiera forma satisfactoria de resolver el problema mencionado, lo que propició que las empresas siguiesen, utilizando los stocks de seguridad y las técnicas clásicas, así como métodos informales, con el objeto de intentar evitar en lo posible problemas en el cumplimiento de la programación debido a falta de stocks; por desgracia, no siempre conseguían sus objetivos, aunque casi siempre incurrían en elevados costos de posesión.

Es ahí donde los sistemas MRP las siglas corresponden a las palabras inglesas *material requirements planning* o *planeación de requerimiento de materiales* se presentan como un conjunto de técnicas que ayudan a una mejor administración en la manufactura, por su incidencia básicamente, en la reducción de los niveles de Inventarios. El MRP como conocimiento integrado ha ido evolucionando continuamente, inicialmente se concibió solamente para el Planeamiento de requerimientos de materiales (MRP I) ,para luego evolucionar e integrar todas las áreas de la empresa constituyéndose en un Planeamiento de recursos de manufactura (MRP II).

Por lo que nuestro objetivo es presentar los conceptos y procedimientos básicos de los sistemas MRP (MRPI, MRPII), para su real comprensión y utilización, teniendo en consideración sus limitaciones y alcances.

Es imperioso conocer los objetivos de la empresa para planear los almacenes e inventarios y dirigir sus actividades. El responsable de los almacenes debe recibir de la alta gerencia la información precisa y comprensible de tales objetivos para que oriente sus esfuerzos hacia ellos y se puedan delinear las funciones a realizar.

Para lograr esto se debe de actualizar sobre técnicas de administración de almacenes y control de inventarios, sincronizando ambas funciones para garantizar un alto nivel de servicio a clientes.

A su vez la administración de los almacenes y inventarios son de las operaciones de mayor importancia para una compañía, ya que sus resultados se reflejan directamente en los estados financieros además es una función primordial en el plan general de operaciones de la empresa donde cada actividad embona en un patrón calculado para producir una acción conjunta y dirigida a una meta. Una administración integrada tiene como fin la unificación y coordinación de todos los esfuerzos humanos para conseguir los objetivos con mayor efectividad y menos costo.

Una de las habilidades más importantes del administrador debe ser la de mantener una inquietud constante, entre los miembros de su empresa, para mejorar las operaciones administrativas, y productiva buscando siempre la manera de obtener mayores utilidades con menos inversión y esfuerzo.

III.- SISTEMAS MRP

3.1 Esquema General de un Sistema MRP

Las técnicas MRP (Materials Requirement Planing) Planificación de requerimiento de materiales, son una solución relativamente nueva a un problema clásico en producción: el de controlar y coordinar los materiales para que se hallen a punto cuando son precisos y al propio tiempo sin necesidad de tener un excesivo inventario.

Suele añadirse un uno, para distinguirlo de las siglas MRPII utilizadas para designar un procedimiento más general que constituye su prolongación o perfeccionamiento. Los primeros desarrollos del MRP los podemos encontrar hacia 1950. fue en 1954 cuando Andrew Vaszonyi describió el problema y presentó un enfoque matemático.

Hay que esperar a los años sesenta para que la aparición del ordenador abra las puertas al MRP (Planificación de requerimientos de Materiales) que, como veremos más adelante, es más que una simple técnica de administración de Inventarios. El MRP no es un método sofisticado surgido del ambiente universitario, sino que, por el contrario, es una técnica sencilla, que procede de la práctica y que, gracias al ordenador, funciona y deja obsoletas las técnicas clásicas en lo que se refiere al tratamiento de artículos de demanda dependiente. Su aparición en los programas académicos es muy reciente. La popularidad creciente de esta técnica es debida no sólo a los indiscutibles éxitos obtenidos por ella, sino también a la labor publicitaria realizada por la A.P.I.C.S. (American Production and Inventory Society), que ha dedicado un considerable esfuerzo para su expansión y conocimiento,. Joseph Orlicky, desde IBM, empezó a popularizar el procedimiento, al que dio el nombre de MRP, constituyendo un momento culminante la publicación de su libro Material Requirements Planning en 1975.

Cabe señalar que los sistemas MRP no constituyen un cuerpo de conocimientos cerrado, sino que han estado evolucionando en forma continua. Inicialmente se usaba el MRP para programar inventarios y producción (Sistemas MRP I) luego se fue incluyendo la planificación de capacidad de recursos y por último una vez desarrollado los otros sistemas, se amplía el sistema a la planificación y control de otros departamentos de la empresa (Sistemas MRP II).

Para efectos del presente trabajo consideraremos como sistema MRP II a todos los avances posteriores al sistema MRP I. es decir, planeamiento de capacidad de recursos, e integración de todas las áreas funcionales de la empresa.

Por último es interesante resaltar que mediante esta técnica se consigue coordinar conjuntamente las actividades de las distintas áreas de la empresa, lo cual está de acuerdo con la concepción sistémica de la misma y es la mejor forma de conseguir beneficios sustanciales en la aplicación del MRP.

El MRP I o Planificación de requerimiento de Materiales, es un sistema de planificación de la producción y de administración de stocks, basado en un soporte informático que responde a las preguntas:

¿QUÉ? ¿CUÁNTO? ¿CUÁNDO? Se debe fabricar y/o aprovisionar.

El Objetivo del MRP (al MRP I le llamaremos simplemente MRP) es brindar un enfoque más efectivo, sensible y disciplinado a determinar los requerimientos de materiales de la empresa.

El procedimiento del MRP está basado en dos ideas esenciales:
1) La demanda de la mayoría de los artículos no es independiente, únicamente lo es la de los productos terminados.

2) Las necesidades de cada artículo y el momento en que deben ser satisfechas estas necesidades, se pueden calcular a partir de unos datos bastantes sencillos: las demandas independientes y la estructura del producto (enriquecido con los plazos de elaboración y aprovisionamiento).

Así pues, MRP consiste esencialmente en un cálculo de necesidades netas de los artículos (productos terminados, subconjuntos, componentes, materia prima, etc.) introduciendo un factor nuevo, no considerado en los métodos tradicionales de administración de stocks, que es el plazo de fabricación o compra de cada uno de los artículos, lo que en definitiva conduce a modular a lo largo del tiempo las necesidades, ya que indica la oportunidad de fabricar (o aprovisionar) los componentes con el debido tiempo respecto a su utilización en la fase siguiente de fabricación.

En la base del nacimiento de los sistemas MRP está la distinción entre demanda independiente y demanda dependiente.

3.2.- Demanda independiente

Se entiende por demanda independiente aquella que se genera a partir de decisiones ajenas a la empresa. por ejemplo la demanda de productos terminados acostumbra a ser externa a la empresa en el sentido en que las decisiones de los clientes no son controlables por la empresa (aunque sí pueden ser influidas). También se clasificaría como demanda independiente la correspondiente a piezas de recambio.

3.3.- Demanda dependiente

Es la que se genera a partir de decisiones tomadas por la propia empresa, por ejemplo aún si se pronostica una demanda de 100 coches para el mes próximo (demanda independiente) la Dirección puede determinar fabricar 120 este mes, para lo que se precisaran 120 carburadores, 120 volantes, 600 ruedas, etc. La demanda de carburadores, volantes, ruedas es una demanda dependiente de la decisión tomada por la propia empresa de fabricar 120 coches.

Es importante esta distinción, porque los métodos a usar en la administración de stocks de un producto variarán completamente según éste se halle sujeto a demanda dependiente o independiente. Cuando la demanda es independiente se aplican métodos estadísticos de previsión de esta demanda, generalmente basados en modelos que suponen una demanda continua, pero cuando la demanda es dependiente se utiliza un sistema MRP generado por una demanda discreta. El aplicar las técnicas clásicas de control de inventarios a productos con demanda dependiente (como se hacía antes del MRP) genera ciertos inconvenientes.

	Técnicas clásicas	M.R P
- Tipo de demanda	Independiente (aleatoria).	Dependencia(predeterminada).
Determinación de la demanda.	Previsión estadística en base a la demanda histórica.	Explosión de las necesidades en base al Plan Maestro de Producción.
Distribución de la demanda.	Dispersa y considerada continua.	Discreta.
Tipo de artículos	Finales y piezas de repuesto.	Partes y componentes.
Lote empleado	Lote económico	En base a distintas técnicas.
Base de los pedidos	Reposición	Necesidades
Base del Control	Curva ABC.	Todos los artículos.
Stocks de seguridad	Necesario para cubrir la aleatoriedad de la demanda.	Tiende a desaparecer salvo en los productos finales.
Objetivos directos	Satisfacción del cliente.	Satisfacción de las necesidades de producción.

El Concepto de MRP, por tanto, es bien sencillo: como se dijo, se trata de saber qué se debe aprovisionar y/o fabricar, en qué cantidad, y en qué momento para cumplir con los compromisos adquiridos.

Naturalmente, un sistema MRP, aunque es sencillo desde un punto de vista conceptual, no lo es tanto desde el punto de vista de su realización práctica: en particular, la gran cantidad de datos a manejar simultáneamente y el volumen de cálculos en ellos implicados, obligan al uso de ordenadores para su manipulación eficiente. De hecho, aunque las ideas básicas y el diseño conceptual del MRP datan, de la década de los 50, han debido esperar 20 años a su realización práctica por falta de ordenadores de capacidad y precio adecuados, de paquetes (software) suficientemente flexibles, y de la mentalización y cultura empresarial necesarias.

3.4.- El sistema MRP

Las tres preguntas básicas de ¿Qué, Cuanto, y Cuando no se refieren tan solo a los productos acabados, sino también a los componentes o partes de estos productos y a las materias primas y materiales necesarias para fabricarlos y por supuesto deben tener en cuenta los stocks existentes a fin de utilizarlos adecuadamente, es decir no comprar lo que no se necesita y no tener que parar la producción por falta de algún material.

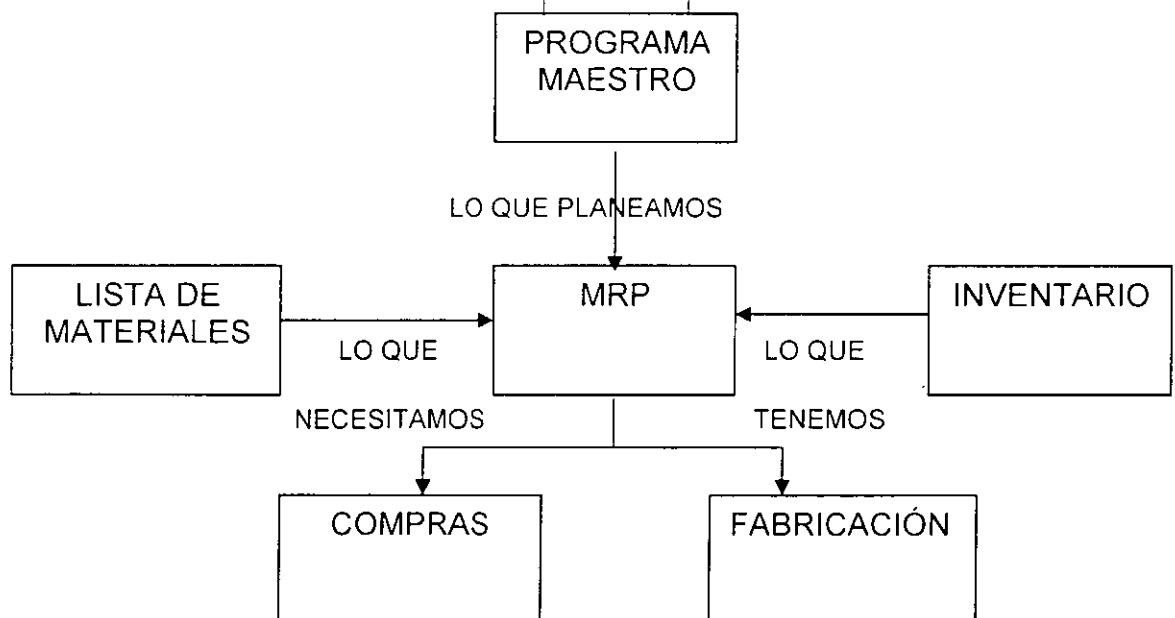
El sistema MRP comprende la información obtenida de al menos tres fuentes de Información principales que a su vez suelen ser generados por otros subsistemas específicos.

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN. MPS (Master production schedule) que nos dice en base a los pedidos de los clientes y los pronósticos de demanda, qué productos finales hay que fabricar y en qué plazos debe tenerse terminados.

LISTA DE MATERIALES. BOM (Bill of materials) que indica de qué partes o componente está formada cada unidad, y permite por tanto calcular las cantidades de cada componente que son necesarios para fabricarlo. Así como los cambios de Ingeniería, que reflejan las modificaciones en el diseño de producto, cambiando la lista de materiales.

SITUACIÓN O ESTADO DE STOCKS. Que permite conocer las cantidades disponibles de cada artículo (en los diferentes intervalos de tiempo) y, por diferencia, las cantidades que deben comprarse o provisionarse.

PRONOSTICO DE LA DEMANDA → **PROGRAMA MAESTRO** → **PEDIDOS DE CLIENTES**



3.5.- Lógica de procesamiento del MRP.

La lógica de procesamiento del MRP acepta el programa maestro y determina los programas componentes para los artículos de menores niveles sucesivos a lo largo de las estructuras del producto. Calcula para cada uno de los periodos (normalmente periodos semanales); en el horizonte del tiempo de programación, cuántos de cada artículo se necesitan (necesidades brutas), cuantas unidades del inventario existente se encuentran ya disponibles (Disponibilidades), los pedidos pendientes de recibir, la cantidad neta (necesidades netas) que se debe de planear al recibir las nuevas entregas (recepciones planeadas) y cuándo deben colocarse las órdenes para los nuevos embarques (ordenes planeadas) de manera que los materiales lleguen exactamente cuando se necesitan. Este procesamiento de datos continúa hasta que se han determinado los requerimientos para todos los artículos que serán utilizados para cumplir con el programa maestro de producción.

La información suministrada por el MRP hacen de ella algo mas que una técnica de administración de inventarios, constituyendo simultáneamente un método de programación de la producción, pues no solo nos indica cuando deben emitirse los pedidos a los proveedores y en que cuantía, sino también cuando debemos comenzar la fabricación y/o el montaje entre los distintos lotes que deban producirse en la empresa.

3.6 .- MRP II

Introducción

Según la mecánica del MRP resulta obvio que es posible planificar a partir del Plan Maestro Detallado de Producción (MPS) no solamente las necesidades netas de materiales (interiores y exteriores) sino de cualquier elemento o recurso, siempre que puedan construirse algo similar a la lista de Materiales que efectúe la pertinente conexión, por ejemplo: Horas de M.O., horas máquina, fondos, contenedores, embalajes, etc. Así se produce paulatinamente la transformación de la planificación de necesidades de materiales en una planeación de recursos de manufactura, que es a lo que responde las siglas MRP II (Manufacturing Resource Planning).

Sin embargo, hay otros aspectos que suelen asociarse al MRP II. Uno de ellos es el establecimiento de unos procedimientos para garantizar el éxito del sistema, procedimientos que incluyen fases anteriores al cálculo de necesidades: las de preparación y elaboración del Plan Maestro de Producción. En dichas fases se efectúan los controles globales de factibilidad del Plan Maestro. El Plan Maestro, por su parte se conecta a los aspectos financieros inferidos, como una forma de extender la guía del MRP no sólo la producción, sino a toda la empresa (es de carácter global).

Otro aspecto incluido en el MRP II es la posibilidad de simulación, para apreciar el comportamiento del sistema productivo (o de la empresa) en diferentes hipótesis sobre su constitución o sobre las solicitudes externas. Debemos convenir que cualquier sistema MRP realiza una simulación respecto a acontecimientos futuros; es la extensión de éstas posibilidades lo que se solicita para el MRP II.

Finalmente, como última característica que se asocia generalmente con MRP II es el control en sistema cerrado, lo que claramente lo hace trascender de relativamente un simple sistema de planificación. Se pretende en ésta forma que se alimente el sistema MRP II con los datos relativos a los acontecimientos que se vayan sucediendo en el sistema productivo, lo que permitirá al primero realizar las sucesivas replanificaciones con un mejor ajuste a la realidad.

Características adicionales del MRPII respecto al MRPI

- Planificación(y hasta cierto punto control) de capacidad
- Nivel de planeación definida
- Política de plan maestro estructurado y documentado incluyendo aspectos financieros
- Posibilidad de simulación

En síntesis podemos definir el MRP II como: Sistema de planeamiento y control de la producción totalmente integrado de todos los recursos de manufactura de la compañía (producción, marketing, finanzas e ingeniería) basado en un soporte informático que responde a la pregunta: ¿Qué pasa si?

3.7.- Niveles del MRP II

La planeación de los recursos de manufactura (MRP) esta fundamentada en el cuadro sinóptico del sistema cerrado. Demuestra todas las funciones de la planeación de los recursos de manufactura y las relaciones que guardan entre si. Se pueden subdividir estas funciones en tres grupos relacionados:

- | | |
|--|--|
| <p>Planeación al nivel ejecutivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • • Planeación comercial • • Planeación de ventas • • Planeación de producción <p>Dirección de operaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • • Programación maestra • • Planeación de materiales | <ul style="list-style-type: none"> • • Planeación de capacidad <p>Ejecución de los programas de operación</p> <ul style="list-style-type: none"> • • Compras • • Control de calidad • • Medición del desempeño |
|--|--|

Se tiene que terminar y verificar cada sistema antes de iniciar el siguiente.

PLANEACIÓN DE LOS RECURSOS DE MANUFACTURA

PLANEACIÓN

AL
Objetivo

NIVEL

EJECUTIVO

Demanda

Recurso

PLANEACIÓN
Productos

NIVEL
Materiales

DIRECCIÓN DE

OPERACIONES
Capacidad

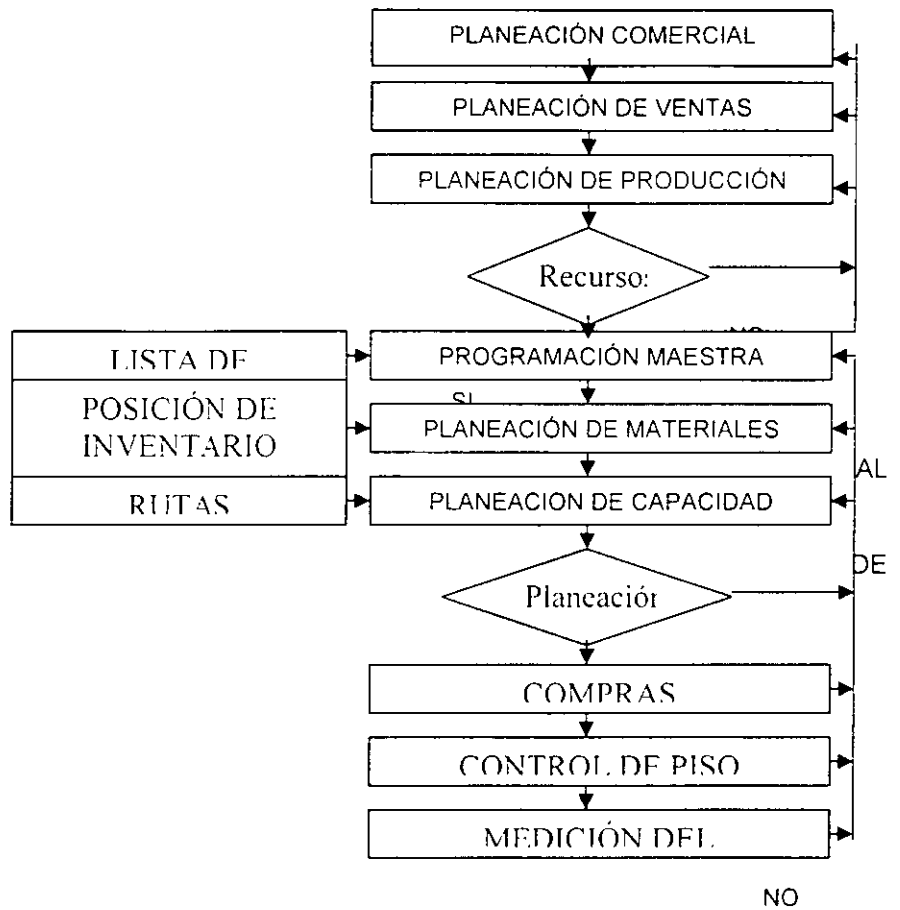
EJECUCIÓN

DE LOS PROGRAMAS
Piezas

DE OPERACIONES

Horas

Responsable



Planeación al nivel ejecutivo

Elaborado en el nivel ejecutivo más elevado, el plan se basa en pronósticos de las condiciones generales de la economía, condiciones futuras y consideraciones de carácter competitivo; señala la estrategia de la empresa para competir durante los siguientes 12 meses. En general, se expresa en términos de resultados (volúmenes de ventas en términos monetarios) revisados cada 6 o 12 meses o inclusive trimestrales. En cierto modo, la planeación al nivel ejecutivo representa un acuerdo entre todas las áreas funcionales: finanzas, marketing, ingeniería, I & D. ,respecto al nivel de la actividad de negocios y líneas de productos que se comprometen a apoyar. Determina una posición general factible para poder competir y alcanzar sus objetivos económicos y evaluar su desempeño. Los planes tienen un impacto recíproco y a consecuencia los antiguos planes necesitan actualizarse para ponerse al día.

Planeación comercial:

La primera etapa de la planeación al nivel ejecutivo consiste en formular el plan comercial, que define la misión general de la empresa, incluyendo los productos que fabrica, los mercados que sirve las metas o ganancias o de participación en el mercado y las metas no económicas, como la responsabilidad empresarial.

La planeación a nivel ejecutivo parte del plan comercial, el cual comprende.

- a. Los productos a fabricar
- b. Los mercados a atender
- c. Ganancia y objetivos financieros necesarios para satisfacer los objetivos comerciales globales de la empresa

Los objetivos económicos formulados como parte del plan comercial incluyen cuantificaciones de las ventas, del costo de estas, del beneficio bruto, de los gastos, de los ingresos y el capital de operación y del rendimiento de la inversión.

Ventas es lo que se pronostica que se venderá. El costo de las ventas es el gasto en que incurre la empresa en termino de materiales, mano de obra y gastos generales para elaborar el producto.

El beneficio bruto es la diferencia entre las ventas y sus costo. Los demás costos relacionados con el producto son los gastos de operación, que representan todos los demás gastos que no están, directamente relacionados con la fabricación del producto como los gastos de ventas y los gastos generales de ingeniería y administración. Se determina el plan comercial al nivel de línea de productos.

Planeación de ventas:

La planeación de ventas es parte esencial en la planeación a nivel ejecutivo, ya que los pronósticos de ventas surten su efecto sobre todo en los renglones inferiores a ellos en el cuadro del sistema cerrado, además de ser un proceso dinámico que requiere revisión y modificación mensual. Ante todo se analiza cada plan de venta nuevo en su función de capacidad de cumplir con el plan comercial. Se va modificando el plan de ventas o el plan comercial hasta que ambos planes cumplen con los planes y objetivos globales de la empresa.

El plan de ventas es una formulación de lo que se espera vender, en términos monetarios, unitarios y de mezcla de productos línea por línea.

La planeación de ventas utiliza las metas acordadas en el plan comercial para verificar el plan de ventas, el cual comprende:

- a. La demanda de los clientes necesarios para cumplir con el plan comercial
- b. La cantidad de unidades a vender
- c. Los planes de mercado de la empresa

Se formula a partir de tres elementos primordiales: historia o antecedentes y experiencia, pronósticos económicos y los planes de mercado de la empresa

También se determina el plan de ventas al nivel de líneas de producto. Como se ve cada proceso se cimienta sobre los resultados del anterior.

Planeación de producción:

El último proceso en el sistema del nivel ejecutivo, planeación o producción, utiliza el plan de ventas, juntamente con el plan de inventario de producto terminado o planes de pedidos pendientes, para elaborar el plan de producción. El plan de producción expresa la tasa de producción global por líneas de producto.

El plan de ventas se evalúa mensualmente contra el número de pedidos recibidos. los inventarios de producto terminado y los niveles de pedidos pendiente se someten también a consideración. Los cambios introducidos en el plan de ventas, en los inventarios de productos terminados o en el nivel de pedidos pendientes conducen a revisiones del plan de producción.

El plan de producción expresa la tasa de producción prevista, línea por línea de productos, con una perspectiva de 12 meses. Se revisa y actualiza cada mes.

El objetivo del plan de producción es equilibrar la totalidad de la demanda ocasionada por los pedidos de la clientela y los pronósticos contra la totalidad de los recursos de los inventarios y de la capacidad. El plan de producción constituye una medida de seguridad que regula los recursos de manufactura de la planta y las propiedades y equipos de la empresa para garantizar que se puede lograr el plan de ventas y el plan comercial. Así se logra realizar la asignación de los recursos de manufactura de la empresa de manera que se capten las oportunidades más ventajosas del mercado.

El plan de producción constituye el instrumento mediante el cual el nivel ejecutivo maneja la empresa. Cuando se termina el plan de producción se completa el primer tercio del proceso de planeación de los recursos de manufactura. Dado que la información contenida en los tres planes constituyen la base de la operación de la empresa es de gran importancia que sea exacta, completa y uniforme.

Con esto ya está completo el sistema del nivel ejecutivo. El plan comercial proporciona información para elaborar el plan de ventas que, a su vez, sirve para crear el plan de producción.

Planeación al nivel de la dirección de operaciones

Ya puede ponerse en marcha el sistema de la dirección de operaciones. A diferencia de los planes del nivel ejecutivo, los planes del proceso de la dirección de operaciones se actualizan y revisan cuando menos una vez a la semana. El sistema de la Dirección de Operaciones controla:

- a. La mezcla de productos a producir, es decir, los artículos específicos
- b. Los materiales necesarios para producir los productos
- c. La capacidad que se requiere para producir los productos

Programación maestra:

La dirección de operaciones parte del programa maestro. Los objetivos de la programación maestra son incrementar los servicios a los clientes y mejorar la utilización de los recursos de manufactura. El programa maestro toma las tasas mensuales del plan de producción por cada línea de productos y las convierte en una mezcla de productos semanal. El programa de operaciones precisa que ha de producirse por artículo específico cada semana

El propósito del plan maestro es satisfacer la demanda de cada uno de los productos dentro de su línea. Este nivel de planeación más detallado desagrega las líneas de producción en cada uno de los productos e indica cuánto deben producirse y cuándo. El MPS proporciona una relación importante entre marketing y la función de producción. Señala cuándo programar en productos los órdenes de compra o pedidos que llegan, y

después de terminar su fabricación programa su embarque realista para enviarlos al cliente. Por tanto, proporciona una promesa de envío realista que toma en cuenta los actuales pedidos pendientes cuando las nuevas órdenes de ventas han sido registradas.

La planeación de la capacidad aproximada se lleva a cabo junto con el plan maestro para evaluar la factibilidad de la capacidad antes de que el MPS quede definitivamente establecido. Este paso asegura que un MPS propuesto no sobrecargue inadvertidamente ningún departamento, centro de trabajo o maquinaria clave, evitando que pueda llegar a ser implantado. Aun cuando esta verificación puede aplicarse en todos los centros de trabajo, en general se lleva a cabo en los más críticos, que son los que tienen la mayor posibilidad de generar los cuellos de botella en el proceso de manufactura. Es una manera rápida y económica para encontrar y corregir las discrepancias más importantes que surgen entre los requerimientos de capacidad (por ejemplo en las horas de mano de obra directa) de MPS y la capacidad disponible.

Planeación de materiales:

El programa maestro proporciona la información para la siguiente función, planeación de materiales. El plan de requisitos materiales determina que materiales se requieren y cuando se requieren, de modo que estén dispuestos para cumplir el programa maestro.

La planeación de los requisitos de materiales es un sistema de planeación de prioridades desfasadas de tiempo que programa la disponibilidad de materiales para cumplir con el programa maestro. Su objetivo es disponer del número justo de piezas para cumplir con los requisitos del Programa Maestro.

El proceso de planeación de materiales requiere información para asegurar los planes de materiales válidos. Como comentamos anteriormente en el MRP se necesitan tres fuentes de información:

- • El programa maestro. Que define que producir, cuando y en que cantidades
- • Lista de materiales. Estas listas son importantes por que determinan las piezas necesarias para fabricar cada uno de los artículos que aparecen en el programa maestro.
- • Posición del inventario de cada artículo. La cual incluye las cantidades de artículos comprados y fabricados que hay en inventario o que ya se han pedido.

Las tres fuentes de información al sistema de planeación de los registros de materiales se emplean para calcular los requisitos de materiales comprados y fabricados. Los resultados de esta planeación determinan lo que se necesita y proporcionan a compras y fabricación la información necesaria para reafirmar y ejecutar el plan de materiales.

El material más poderoso para esta planeación es la técnica computarizada denominada Planeación de Requisitos de Materiales. Esta técnica realiza cálculos de planeación de materiales en base a la información contenida en la base de datos.

Los programas de computación sugieren o recomiendan modificaciones a introducir en las ordenes y los programas, pero el planificador de materiales sigue siendo el responsable de seleccionar y ejecutar las recomendaciones. El planificador de materiales, no el computador, toma las decisiones y mantiene los programas.

Las acciones o recomendaciones del sistema de Planeación de Requisitos de Materiales incluyen:

- • Ordenar. Liberar una orden para la fabricación o compra de los materiales, incluye cantidad, fecha de entrega, y fecha de inicio.
- • Acelerar. Programar el recibo de un artículo adquirido o fabricado.
- • Aplazar. Reprogramar la salida de un artículo adquirido o fabricado
- • Cancelar. Suprimir o retirar una orden de compra o de fabricación del proceso de planeación

Calculo de Planeación de materiales:

Para comprender la lógica de Planeación de Requisito de Materiales, es importante comprender primero la terminología empleada en el calculo de planeación de materiales.

Los requisitos brutos son la cantidad o demanda de un artículo, esta demanda puede tener múltiples orígenes que, a su vez pueden depender de la demanda dependiente o independiente. Estos requisitos brutos del artículo se combinan y se resumen por periodo de planeación.

Las ordenes abiertas representan el numero de ordenes transmitida a fabricación o al proveedor, si el artículo es un artículo fabricado se considera como un trabajo en proceso y se representa según la fecha de entrega de la orden, si el artículo es comprado se considera como en proceso en la fabrica del proveedor y se representa según la fecha de entrega de la orden de compra.

Proyectado a la mano ofrece un balance constantemente actualizado de los requisitos brutos, menos las órdenes abiertas. En este método una cifra negativa representa un requisito neto.

La entrega planeada de los materiales representa la recomendación de una orden planeada para cubrir una cifra negativa.

El inicio planeado del material es la fecha de liberación de un artículo comprado o fabricado de las ordenes. Se determina tomando la fecha planeada de entrega de material y restándole con el tiempo de entrega del material. Ejemplo de Planeación de requisitos de Materiales:

NUMERO DE ARTICULOS	CANTIDAD DE LA ORDEN	PLANILLA DE TRABAJO DE PLANEACIÓN DE MATERIALES							
ABC	40	SEMANA							
	ALA MANO	1	2	3	4	5	6	7	8
TIEMPO DE ENTREGA = 2									
REQUISITOS BRUTOS		20	20	20	20	20	20	20	20
ORDENES ABIERTAS		40							
PROYECTADO A LA MANO	50	70	50	30	10	-10/30	-30/10	-50/30	-70/10
ENTREGA PLANEADA DEL MATERIAL						40		40	
INICIO PLANEADO DEL MATERIAL				40		40			

Como se puede apreciar la planeación de los materiales es el instrumento que proporciona la información y facilita los cálculos, pero es el personal el que realiza el trabajo y toma acciones.

Planeación de capacidad:

La planeación de capacidad constituye el último paso en el sistema de la Dirección de Operaciones. La planeación de capacidad garantiza que los recursos de la planta y el personal están dispuestos para cumplir el programa maestro. Es la función que equilibra el trabajo que se debe de realizar con los recursos de fabricación disponibles.

La demanda del mercado puede aumentar o disminuir rápidamente. Los recursos de fabricación utilizados en la elaboración de productos para satisfacer esta demanda solo pueden aumentar o disminuir en cierta medida durante un periodo limitado. Si el programa maestro supera a los recursos de fabricación disponibles, no se puede producir la totalidad del programa.

La planeación de capacidades es una función clave que mide la diferencia entre la oferta y la demanda, por lo que si la diferencia es apreciable hay que tomar acciones para resolverla. La planeación de capacidades señala los puntos específicos donde residen las diferencias, de manera que se pueda tomar acción para corregirlas.

Términos claves:

- • Capacidad. Recursos específicos, incluyendo la mano de obra, maquinaria e instalaciones necesarias para elaborar un producto.
- • Carga. La cantidad de trabajo programado que debe ser realizado por estos recursos.
- • Planeación de capacidad. Un sistema de planeación y distribución de carga desfasado de tiempo que hace posible la utilización eficaz de la capacidad para satisfacer los requisitos de carga..

Cuando la carga y la capacidad están equilibradas, se puede lograr el flujo máximo del producto y se pueden eliminar las restricciones de capacidad.

La carga de cada centro de trabajo se determina al resumir sumando las horas normales de las rutas de todas las órdenes de fabricación planeadas y liberadas. Análisis de capacidad es la carga programada comparada con la capacidad disponible en cada centro de trabajo durante un periodo determinado.

Rutas:

La ruta es una lista de operaciones de fabricación que describe el proceso que se sigue para producir un producto. Establece la secuencia en que se realizan las operaciones.

La ruta consta de: el número de la operación la descripción de la operación, el número del centro de trabajo y el tiempo de producción.

La base de datos computarizada:

La base de datos computarizada da apoyo al proceso del sistema cerrado guardando en la computadora datos como: listas de materiales, posición del inventario, y circulaciones de material.

Se almacena y mantiene en la computadora gran parte de la información necesaria para dirigir una empresa. Esta información tiene que ser exacta y oportuna de modo que las decisiones gerenciales más acertadas pueden tomarse. La actualización de la base de datos es importante.

Ejecución de los programas de operaciones:

Tras haber verificado y revisado todos los aspectos del sistema de Planeación al Nivel de Dirección de Operaciones, puede iniciarse la Ejecución de los programas de Operaciones en donde su función es la de llevar a efecto los planes elaborados en la Planeación al Nivel Ejecutivo y al Nivel de la Dirección de Operaciones. La ejecución de los programas de Operaciones consiste en:

- a. Obtener las piezas o materiales para fabricar los productos
- b. Desempeñar la labor de fabricarlos
- c. Cumplir con los objetivos de calidad y verificar la responsabilidad

Se actualizan y revisan a diario las funciones de la ejecución de los Programas de Operaciones.

Compras:

La ejecución de los programas de Operaciones empieza con las compras. Las compras consisten en:

- a. Controlar la capacidad y prioridades de los proveedores
- b. La comunicación del estado de las órdenes de compra
- c. Cumplir con los objetivos de calidad, de entrega y de costo

Compras es la actividad que consiste en ejecutar el plan detallado de los materiales comprados establecidos por el sistema de planeación de materiales. Este proceso comprende el despacho y seguimiento de las órdenes de compra mediante el proceso de los proveedores.

Controlando las compras, se dispone de los materiales necesarios para cumplir con la proporción de productos del Programa Maestro semanal y el plan mensual de producción.

Control de piso:

El control de piso es la ejecución de los programas de fabricación. El control de piso convergen el plan de materiales, la proporción de productos del programa maestro, y el plan de capacidad, de tal forma que se cumplan los planes de producción al día.

En términos más sencillos, el control de piso consiste en administrar los recursos de la fabricación con el objetivo de cumplir con los programas de fabricación.

Los tres factores críticos del control de piso son:

- a. La planeación de la disposición física de la planta y flujo de la fabricación.
- b. El control de la capacidad y prioridades de fabricación.
- c. El cumplimiento de los objetivos

El control de piso comprende la emisión, control, y seguimiento de las órdenes de fabricación durante el proceso de fabricación. En el programa se debe de considerar la disponibilidad de capacidad del taller. El plan de fabricación debe no solo cumplir la fecha programada, sino también ser un plan factible desde el punto de vista de disponibilidad del taller,

Medición del desempeño:

Cuando se mide el desempeño, se evalúa el desempeño real y se compara con el nivel de desempeño previsto. La medición del desempeño se inicia estableciendo objetivos, planeando como cumplir esos objetivos, y asignando responsabilidades. Luego, hay que acordar los métodos para medir el desempeño. Por ultimo, se mide el desempeño y retroalimenta los resultados al sistema para tomar acción correctiva. Se continúa midiendo el desempeño, se registran y difunden las mejoras para la retroalimentación. El proceso de medición del desempeño requiere que haya quien responda del desempeño en cada segmento del cuadro del sistema cerrado. Esta responsabilidad constituye un elemento importante para lograr un muy buen desempeño.

Un conjunto de medidas de desempeño de las operaciones, semejante al conjunto de medidas del desempeño financiero, ayuda a la gerencia de fabricación a cerrar el sistema de proceso gerencial y realmente orientar el sistema de operación de la empresa hacia el logro de los objetivos del plan comercial.

Si la empresa no mide el desempeño, nunca sabe dónde se encuentra o lo que debe de hacer para mejorar y lograr resultados. En el sistema MRP la medición del desempeño enfoca el desempeño total en la operación de la empresa, midiéndolo en término de porcentaje entre el desempeño y lo planeado.

La medición del desempeño cierra el sistema en torno al proceso gerencial verificando el desempeño de operación real de cada función, y comparándolo con el objetivo de su función.

3.8.- Puesta en marcha del sistema MRP II

Son miles las empresas que en los últimos años se han propuesto instalar un sistema MRP (Fundamentalmente en EE.UU.), pero el porcentaje de las mismas que lo han hecho con éxito no es elevado. De estos fracasos ocurridos puede deducirse que la mayor parte han sido debidos a una serie de factores relacionados con la puesta en marcha, así como a un conjunto de prerequisites necesarios para un buen funcionamiento del sistema.

La mayor parte de los autores especializados coinciden en resaltar la importancia de los siguientes elementos:

- Exactitud en los datos de entrada, tanto el programa maestro de producción, como la lista de materiales y el registro de inventarios deben responder a la realidad y mantenerse al día.

- El programa maestro debe ser realista en tres sentidos, pues su ejecución va a depender de la disponibilidad de materiales, de tiempo y de capacidad de recursos. La falta de componentes suele ser un síntoma de la existencia de problemas en algunos de los siguientes procesos: planificación de inventarios (cobertura insuficiente de las necesidades netas o tiempo de suministro real superior al previsto), compras (retrasos, calidad, etc.) y/o fabricación (defectos retrasos, falta temporal de capacidad, etc.). En algunos casos será posible actuar sobre los problemas de forma que puedan corregirse y sea posible cumplir el programa maestro de producción; en otros casos ellos no será factible y el MPS deberá ser convenientemente alterado de forma que corresponda a la realidad. Mientras que con los métodos tradicionales esto resultaba difícil o imposible dada la cantidad de elementos e interrelaciones, el MRP lo permite con relativa facilidad

Del mismo modo, la lista de materiales que guía la explosión de necesidades debe responder la estructura del producto debiendo reflejar cualquier cambio realizable al mismo.

Aunque los errores no podrán ser eliminados en su totalidad debe tenerse a su minimización, existiendo algunas medidas preventivas en ese sentido

- Apoyo real por parte de la gerencia, que debe ir más allá del apoyo verbal y pasivo de la aprobación del presupuesto. La gerencia debe participar y sentirse involucrada en el nuevo método, el cual requiere a veces importantes cambios en la forma de actuar dentro de la empresa. Un signo del apoyo marcado es prioridad dada por el proyecto.

Si ésta condición no se da, el sistema está abocado al fracaso.

- Educación adecuada. Está absolutamente probada que el éxito del sistema está directamente relacionado con el grado de conocimiento y comprensión acerca del mismo sistema existente dentro de la empresa. Si bien al principio es suficiente involucrar en este tema algunos puestos claves, el proceso educativo deberá ampliarse cada vez a más niveles dentro de los usuarios del MRP si queremos que éste proporcione todos los frutos posibles, deberá ser conocido y aceptado no sólo por el departamento de producción, sino por el resto de los departamentos que tengan alguna relación con él, especialmente cuando el sistema se amplíe en forma que estos puedan utilizar sus salidas para mejorar sus funciones. Es claro que un sistema perfectamente diseñado fracasará probablemente si los usuarios no lo comprenden y sino asimilan y aceptan sus propias funciones dentro del mismo.

- Elaboración de un Plan de puesta en Marcha, que muestra las distintas tareas ha llevar a cabo y resalte los aspectos críticos. Dicho plan, que deberá ser seguido fielmente, irá incorporado los posibles cambios acaecidos durante el desarrollo del mismo.

- Formación de un Equipo, dirigido por su jefe de proyecto, que se responsabilice de la puesta en marcha. Con el jefe, debe participar como mínimo un analista de software y un especialista en gestión y control de materiales. Además, aunque sólo a tiempo parcial, deberá intervenir personal de fabricación, de ventas, de compras, de contabilidad y de ingeniería.

Sin lugar a duda el primero de los elementos mencionados; la exactitud de los datos de entrada (algunos analistas consideran por lo menos una exactitud del 90%) es el más importante; pueden que sin cumplirlo se pueda implementarse el sistema MRP, pero es seguro que fracasará.

Tras haber tenido en cuenta los distintos factores mencionados, se pasará a la puesta en marcha, siendo los métodos comunes los siguientes:

- Total, por el cual empieza a utilizarse el nuevo sistema simultáneamente se abandona el antiguo.

- Paralelo, que mantiene los dos sistemas a la vez durante un cierto periodo de tiempo.

- Piloto, que consiste en emplear el método paralelo en una parte pequeña de la base de datos para, una vez adquirida experiencia en el nuevo sistema, eliminar el método antiguo y ampliar otros productos.

La elección del método depende fundamentalmente del tamaño de la base de datos, de la disponibilidad de mano de obra preparada y de las diferencias entre el sistema antiguo y el nuevo. En general, es el piloto el método más recomendado.

Es importante resaltar que una buena puesta en marcha no garantiza el éxito posterior del sistema; a veces se comprueba que los resultados obtenidos no son los esperados. Para evitarlo en lo posible y poder efectuar correcciones adecuadas, conviene establecer medidas de las realizaciones desde el primer momento incluyendo el periodo de puesta de funcionamiento que, dependiendo de las empresas suelen durar de 10 a 36 meses.

En relación con la larga duración del periodo de implementación, citado en el párrafo anterior, es interesante comentar que algunos consultores la consideran una de las causas de fracaso en la implementación del sistema MRP. Ello es debido de que sólo al final del periodo en cuestión empieza a funcionar el módulo MRP, que es el que muestra los beneficios tangibles; mientras tanto el apoyo de la gerencia se va desvaneciendo y, en gran número de ocasiones el nuevo proyecto es abandonado a favor del viejo sistema.

3.9.- Beneficios obtenidos de la aplicación del MRP II

Lógicamente los beneficios derivados de la utilización de un sistema MRP variarán en cada empresa y dependerán de la calidad del sistema antiguo en comparación con el nuevo en la cual incluirá de forma decisiva en el grado de cumplimiento de los factores mencionados.

De las aplicaciones realizadas con éxito se deducen, entre otras las siguientes ventajas:

- Disminución en los stocks, que ha llegado en algunos casos al 50% aunque normalmente es de menor cantidad.
- Mejora del nivel de servicio al cliente, o incrementos hasta el 40%
- Reducción de Horas extras, tiempos ociosos y contratación temporal. Ello se deriva de una mejor planificación productiva.
- Disminución de la subcontratación.
- Reducción substancial en el tiempo de obtención de la producción final.
- Incremento de la productividad
- Menores costos.
- Aumento significativo en los beneficios.
- Mayor rapidez en la entrega y en general mejora respuesta a la demanda del mercado.

- Posibilidad de modificar rápidamente el programa maestro de producción ante cambios no previstos en la demanda.
- Mayor coordinación en la programación de producción e inventarios.
- Mayor rapidez de reprogramación en base a los posibles cambios y en función de las distintas prioridades establecidas y actualizadas previamente.
- Guía y ayuda en la planificación de la capacidad de los distintos recursos.
- Rapidez en la detección de dificultades en cumplimiento de la programación
- Posibilidad de conocer rápidamente las consecuencias financieras de nuestra planificación.

En una encuesta realizada por Schoroeder, (1981) a un número significativo de empresas, la rotación de inventarios es la que mayor redonda, De acuerdo a los resultados una empresa promedio en los EEUU. invierte 11,8 millones de dólares, la mejora en la rotación de inventarios, trae consigo una disminución de 4 millones sobre la cifra citada, a la que habrá que añadir otros 2,2 millones cuando el sistema sea plenamente utilizado. Si comparamos estos valores con los costos promedios de la instalación del sistema (618,000 \$ para el pleno rendimiento e incluyendo todos los aspectos) observaremos que vale la pena la experiencia, máxime teniendo en cuenta que sólo hemos contrastado los costos con uno de los beneficios potenciales.

3.10.- Más allá del MRP II

Podría pensarse que para que funcione el sistema productivo es suficiente efectuar una buena planificación y programación. Estaríamos en un error. Incluso antes de finalizar el plan habrá tenido lugar cambios que harían necesario la adaptación del mismo en un entorno turbulento y cambios como en el que nos desenvolvemos el problema crucial es conseguir rehacer los planes o programas a la velocidad suficiente. La gran cantidad de elementos e interrelaciones existen en gran parte de los sistemas de producción e inventarios han hecho que dicha tarea fueran impensable antes de la aparición del ordenador.

En la actualidad los métodos informatizados de la planificación y programación tipo MRP, han significado un cambio en la dirección y administración productiva, habiendo quedado obsoletas un gran número de técnicas tradicionales. El MRP no representa una solución automática a los problemas de producción e inventarios pero, indudablemente cuando se aplica correctamente funciona y da lugar a beneficios muy significativos. Aunque conceptualmente sencillo está dando lugar a una verdadera revolución en el terreno de la producción, algún autor ha llegado a decir que la informatización de las actividades de programación e inventarios constituyen unos de los avances más significativos en el campo de la dirección de operaciones en los casi 200 años en que han venido funcionando los sistemas de fabricación. En

la actualidad, el director de producción e inventarios se convierte en planificador y usuario de los sistemas de información, debiendo generar planes y programas de cuya ejecución sean responsables otros individuos.

El éxito de ésta técnica ha hecho que se intente adaptar a empresas de servicios en la que se da las características necesarias para su aplicación en grado suficiente (alimentación, hospitales, servicios eléctricos).

3.11.- Definición de los conceptos de administración y control

Administrar es dirigir los recursos físicos, materiales y humanos, con una orientación definida, hacia las metas y objetivos de las negociaciones.

La administración se ordena en los siguientes pasos dados en una secuencia lógica:

- Planeación
- Organización
- Aplicación
- Dirección
- Control
- Evaluación

Planeación

Todas las funciones y operaciones de la compañía deben de planearse antes de su ejecución y desarrollo. La planeación comprende básicamente el establecimiento de metas a corto plazo, mediano y largo plazo, la planeación de objetivos de operación para cada departamento y la planeación de estrategias para el cumplimiento de cada uno de estos objetivos

Organización

Las funciones departamentales deben definirse en una estructura orgánica integrada por un sistema de comunicación que permita la interacción total de sus operaciones

La organización comprende la actualización de los sistemas y procedimientos que habrán de normar las operaciones de la compañía

Aplicación

No bastaría con una planeación excelente y una organización actualizada y bien definida en un manual de administración si todos sus componentes no han sido aplicados, es decir, si no funcionan con normas de eficiencia establecidas.

Dirección

Es de esperarse que lo planeado, organizado y aplicado tengan variaciones en su desempeño la dirección toma las decisiones oportunamente para corregir el rumbo de la ejecución cada vez que estas variaciones se presentan. Es responsabilidad de todo jefe dirigir las operaciones de sus áreas hacia los resultados esperados

Control

El concepto que antiguamente se tenía consistía en controlar cosas, y gente, el nuevo concepto de controlar resultados es de cotejar las metas deseadas en la planeación, organización, aplicación, y dirección con los resultados obtenidos

Evaluación

A través del control de los resultados se evalúa el progreso, en porcentaje, respecto de las metas y objetivos establecidos en las fases de planeación, organización, dirección, control y evaluación. Al terminar este ciclo se vuelve a planear y seguir todas las demás fases hasta una nueva evaluación. A este círculo se le llama proceso administrativo

IV.- TÉCNICAS DETERMINISTICAS Y PROBABILÍSTICAS

4.1.- Valuación de los inventarios

El valor de cada artículo en el inventario lo calcula el contador de la empresa, para la valuación de los inventarios existen varios métodos: la selección depende del objetivo que se espera cumpla en el sistema.

Los métodos de cálculo que pueden emplearse son los siguientes.

1. Identificación específica. En este método se valúan artículos que se compran y se venden en pequeñas cantidades y tienen un alto costo y precio de venta (automóviles). Periódicamente se hace un inventario para su control.
2. Costo promedio. El método de cálculo es sencillo: debe promediarse el costo de cada unidad. El cálculo consiste en el total de los pagos que se hace a los proveedores, dividido entre el número de unidades en existencia según el último inventario registrado. Se suma el número de unidades y su valor al número de unidades y su valor de compra, esto se divide entre el número de unidades, y el resultado es el costo promedio
3. Primeras entradas primeras salidas. El método es conocido como PEPS, donde lo que es el costo de la unidad vendida es igual al costo de cada unidad del inventario inicial el PEPS supone que la primera unidad vendida durante el periodo ha de tener un costo igual a la primera unidad comprada tal como aparece en el inventario inicial; de esta manera la primera unidad en entrar al inventario es la primera en salir del inventario.
4. Últimas entradas primeras salidas. Este método es conocido con las siglas UEPS. El costo es el precio de las unidades que entraron en el inventario inicial más recientemente. El UEPS depende del último precio dado por el proveedor. La fórmula es:
Inventario inicial + valor de las últimas compras al último precio del proveedor, menos el valor de las unidades vendidas al último precio es igual al inventario final. Luego el valor del inventario final depende de la última cantidad de unidades compradas al último precio del proveedor.

5. Precio de reposición. Este método emplea el costo del artículo al precio que prevalece en el mercado. De esta manera el precio de venta y el valor del inventario tienden a aumentar y a su vez el activo en el balance es más elevado.

Sabemos que el mantener altos inventarios afecta a los estados financieros, por lo que es conveniente mantenerlos bajos, sin llegar a afectar el servicio a los procesos de producción y de ventas.

Tan malo es un exceso de inversión en mercancía almacenada, como lo es una escasez o falta de materiales para producción o de productos para ventas.

Nos encontramos con esta disyuntiva al ver como al elevar el valor de los inventarios se eleva la aparente riqueza en el balance general, a la vez que reduce la utilidad en el estado de perdidas y ganancias; y también con una paradoja, al ver como al elevar las existencias se eleva el costo de almacenar y se reduce el costo de abastecer; y como al reducir las existencias, se reduce el costo de almacenar y se eleva el costo de abastecer. Esta disyuntiva la trataremos de desaparecer utilizando las siguientes técnicas determinísticas como probabilístico.

4.2.- Técnicas determinísticas

Glosario de términos y símbolos del control de inventarios

En el control de inventarios se emplean términos, expresiones y símbolos que son característicos del trabajo de análisis y de establecimiento de políticas de abastecimiento. A continuación se presentan los que utilizaremos para los diferentes cálculos:

Términos	Símbolo
Demanda (consumo)	D
Tamaño de lote	L
Tiempo de adquisición	Ta
Reserva(existencia de seguridad)	R
Punto de reorden	Pr
Costo unitario	Cu
Costo de pedido	Cp
Costo de almacenamiento	Ca
Costo de mantenimiento de inventario	Cm
Costo total incremental	CTI

A continuación se hace una breve explicación de cada uno de estos términos.

Demanda (D)

También se le denomina demanda consumo o uso, y es el factor más importante en el control de los inventarios. La principal finalidad de un análisis de los inventarios consiste en prever lo que se ha de consumir en un tiempo 29

futuro, con objeto de mantener existencias suficientes para las necesidades de ventas y de producción, y no excederé en la inversión y en los costos de almacenamiento.

La demanda se considera como lo que ha de consumirse, por salida de materiales a producción o de productos terminados, en ciertos periodos que pueden ser, anuales, semestrales, mensuales, semanales, o diarios.

Las predicciones de la demanda se basan por lo general en pronósticos de ventas y en datos estadísticos de consumo, durante algún periodo específico, y en base a estas predicciones de la demanda se elaboran los programas de producción los cuales constituyen la base para prever el abastecimiento de los materiales.

Lote (L)

Se conoce como un conjunto de unidades o piezas, contadas, pesadas, que integran la cantidad ordenada en un pedido de compra en una orden de producción, se denomina lote. En el sistema de control de inventarios el tamaño del lote se expresa en Kg, metros, litros, o bien en su equivalente en dinero.

Tiempo de adquisición (T_a)

El tiempo de adquisición es el número de días, semanas o meses que tarda un pedido de compra en llegar al almacén, después de haber sido solicitado al proveedor.

Reserva(R)

Es la cantidad de materiales o productos que se mantienen en existencia como una previsión de seguridad o para casos en que las cantidades calculadas para el consumo durante el periodo de entregas lleguen a agotarse, ya sea por demora en la entrega, por consumos más altos, o por ventas a clientes.

Punto de reorden (Pr)

Las técnicas empleadas en el control de los inventarios resuelven dos problemas: cuándo comprar o reabastecer y cuanto. El punto de reorden resuelve el primero de ellos. El punto de reorden es el nivel precalculado de existencia de materiales o de productos terminados que indican que la cantidad almacenada solamente podrá consumirse durante el periodo que requiere su abastecimiento. El punto de reorden puede considerarse como la señal que indica al departamento de compras, la necesidad de hacer un pedido por la cantidad necesaria para recuperar el nivel de tope fijado como máximo de existencia.

El punto de reorden esta determinado por la cantidad que representa el uso normal durante el tiempo que lleva el reabastecimiento, más la cantidad de reserva que se mantiene para los casos imprevistos de variación en las entregas o en el consumo La incidencia de faltantes puede reducirse a un mínimo si se efectúa un buen cálculo del punto de reserva y se lleva un

constante control de él, para ajustarlo a las necesidades cambiantes de los mercados de abastecimiento y de ventas.

Costo unitario (Cu)

Generalmente el costo unitario es:

- a) En lo que respecta materiales, el precio de compra más el precio de adquisición, estos pueden ser por concepto de fletes, gastos aduanales, maniobras, etc.
- b) En lo relacionado con producto terminado, la suma de sus costos directos e indirectos de fabricación.

El costo unitario es un factor básico para determinar el valor de cada unidad en el inventario. Como en el sistema de clasificación A, B, C, el costo unitario es un elemento fundamental para el cálculo de los distintos porcentajes de valor de cada clase y también será básico en los cálculos del lote económico de compra.

Costo de almacenamiento (Ca)

Manejar y mantener existencia en los almacenes cuesta; por lo que a mayor cantidad almacenada, mayor es el incremento de su costo por unidad anual.

Los costos de almacenamiento más comunes son:

- a) Costo de inversión- Cada peso invertido en existencias, aun siendo de fondos propios causa réditos sobre el capital. Los inventarios forman una gran parte del capital de trabajo de una empresa. Tan malo es mantener el dinero ocioso como el tenerlo muerto en una sobreexistencia de materiales o artículos producidos. Cuando el capital de trabajo se encuentra atado a estas existencias se pierden oportunidades en otras inversiones que también son productivas.
- b) Espacio. Todo espacio tiene una rentabilidad; aun siendo un local de la empresa, el espacio ocupado tiene un valor de renta. El espacio ocupado por el promedio de inventario se multiplica por el precio de renta, por metro cuadrado o metro cúbico del almacén
- c) Sueldos y prestaciones del personal que intervienen en las zonas de recibo, de almacenamiento y de embarque. Horas hombre requeridas de acuerdo al volumen manejado.
- d) El costo de primas de seguros por el local y el valor de las existencias
- e) Impuestos sobre la inversión.
- f) Obsolescencia.
- g) Desperdicio. A mayor volumen almacenado mayor es el riesgo de que se estropee; costo de la inversión

Costo de pedido (Cp)

Este es uno de los factores que se utilizan para en las formulas de lotes económicos de compra.

Cada vez que se formula un pedido de compra se gasta tiempo, y en consecuencia, dinero en todos los departamentos que trabajan en él.

El costo de pedido de compra, es la suma de todos los costos anuales inherentes al abastecimiento de materias primas y materiales, dividida entre el número de pedidos de compra del año, ejemplo.

Análisis de costo de una orden de compra que ocurre 3000 veces al año

Gastos	Sueldos(\$) Anuales(millares)	Personal	Costo anual (en millares)
Jefe de compras	200	1	200
Compradores	140	3	420
Expedidores	60	2	120
Empleados	50	2	100
Secretaria	60	2	120
Empleados de recibo	40	2	80
Empleados de Control de calidad	50	1	50
Empleados de cuentas por pagar	60	1	60
Papelería	--	--	10
Gastos generales	--	--	50
Total			1210

Costo de mano de orden de compra:

$$\frac{\$ 1,210,000}{3000(\text{ordenes})} = \$ 403.33$$

Costo de mantenimiento en inventario (Cm)

Este es un costo que varía según el volumen almacenado y el costo unitario del material, y se emplea como uno de los factores en las fórmulas del lote económico de compra. El porcentaje obtenido en el costo de almacenamiento, multiplicado por el costo unitario del material nos da el costo de mantenimiento de existencia en los almacenes.

$$Cm = Cu \times Ca$$

Costo total incremental(CTI)

Es la suma de los costos de preparación y de almacenamiento. En la fórmula del lote económico varía de acuerdo con los diferentes tamaños del lote y con las veces de adquisición anuales.

4.3.- Sistemas determinísticos para el control de inventarios

Puesto que los costos pueden incrementarse, bajarse, o nivelarse, según los sistemas que se empleen, deben de considerarse decisiones con planes alternativos para fijar objetivos y políticas de venta, de producción y abastecimiento.

En la administración de inventarios de materiales o de las partes componentes que sean adquiridas mediante compras o por manufactura propia, se requiere tomar decisiones de cuando y cuanto hay que pedir para reabastecer las existencias.

El lote económico constituye un método determinístico que sirve de base para la toma de decisiones, en lo que respecta a cuando y cuanto pedir.

4.4.- Lote económico de compra

La agilidad en la decisión de las adquisiciones contribuyen en forma importante, a las utilidades del negocio. Las decisiones acerca de las cantidades de adquisición, o sea, sobre el tamaño del pedido de compra, deben cubrir tres objetivos:

- a) Reducir al mínimo posible el nivel del valor total del inventario
- b) Reducir al mínimo el nivel de faltantes
- c) Reducir los gastos de adquisición y de almacenamiento

La realización de estos objetivos ha constituido siempre un problema por decidir cuanto comprar. Las solución de estos problema son opuestos, ya que al ordenar grandes cantidades se requiere más almacenamiento y por consecuencia aumentan su costo, pero al mismo tiempo requiere menos ordenes y reduce el costo de las ordenes. Cuando se ordenan pequeños cantidades se producen justamente los efectos contrarios. Por lo que se debe de procurar un equilibrio entre estos dos costos.

Los cálculos del lote económico de compra resuelven este problema y determinan cuando comprar y la cantidad más ventajosa para la empresa; establecen el equilibrio entre las dos costos: el de pedido y almacenamiento, el cual se determina mediante análisis y cálculos, y se alcanzara cuando los dos costos sean iguales.

Inventario promedio ($L/2$)

Cuando el consumo es parejo todo el año puede tomarse la mitad de la cantidad comprada para determinar el inventario promedio del año. Si el consumo no es constante se emplean otros métodos para calcularlo.

Uno de ellos consiste en sumar el inventario inicial de enero al inventario final de diciembre, y dividir el resultado a la mitad. Otra forma es sumar todos los inventarios iniciales de los 12 meses, agregarle el inventario final de diciembre y dividir el total entre 13.

4.5.- Técnicas para determinar el lote económico de compra

Para los cálculos que determinan el lote económico de compra pueden emplearse los siguientes métodos:

- a) Técnica de tabulación a un solo precio unitario
- b) Técnica de tabulación con descuentos por volumen de compra

Tabulación a un solo precio unitario

Este método facilita la determinación del tamaño del lote más económico que se debe comprar y la frecuencia o número de veces al año que hay que efectuar este pedido. En la tabla siguiente se presentan siete alternativas de cantidades, de unidades y frecuencia.

En este ejemplo se determina el lote económico de compra, con los siguientes datos:

Una demanda(D) anual de 120,000 unidades, al precio de \$5.00 por unidad(C_u); el costo de cada pedido es de \$480.00; Contabilidad valúa en 4% el costo de mantenimiento en inventario(C_m), que multiplicado por el precio unitario da un costo de almacenamiento(C_a) de \$0.20. se tabulan varios tamaños de lote y diversas frecuencias, para encontrar el lote(L) más económico, obteniendo su costo total(CT) de pedido, más el de almacenamiento.

Modelo I

1. Veces al año	1	2	3	4	5	6	12
2.tamaño de lote(L)en unidad	120,000	60,000	40,000	30,000	24,000	20,000	10,000
3.Inv. Promedio (L/2)	60,000	30,000	20,000	15,000	12,000	10,000	5,000
4.Costo promedio de almacenamiento (Ca x L/2) \$0.20 x L/2	\$12,000	\$6,000	\$4,000	\$3,000	\$2,400	\$2,000	\$1,000
5. Costo de pedido (Cp)	\$480	\$960	\$1,440	\$1,920	\$2,400	\$2,880	\$5,760
6. Costo total Incremental(CTI)	\$12,480	\$6,960	\$5,440	\$4,920	\$4,800	\$4,880	\$6,760

El primer renglón contiene siete columnas para las alternativas de 1,2,3,4,5,6, y 12 veces al año.

En el segundo renglón los tamaños de los lotes, en unidades para cada columna de frecuencias al año. Las cantidades que representan el cociente de la demanda (D) entre el número de veces al año, para cada columna; por ejemplo, una vez al año, 120,000 unidades; dos veces al año: 120,000 entre 2= 60,000 unidades, y así sucesivamente para cada columna en este renglón.

En el tercer renglón se presenta el inventario promedio (L/2), que es la mitad de la cantidad de cada lote ;por ejemplo el lote de 120,000 una vez al año, tiene un inventario promedio de 60,000; así también el lote de 60,000 tiene un inventario promedio de 30,000 unidades, y así sucesivamente en las demás columnas.

En el cuarto renglón aparece el costo promedio de almacenamiento (Ca x L/2) que es el producto del costo de almacenamiento (Ca) por el inventario promedio (L/2). En la primera columna tenemos el inventario promedio (L/2) de 60,000 x \$0.20 = 12,000; y en la segunda columna un inventario promedio de 30,000 unidades multiplicado por \$0.20 = \$ 6,000, el resto de las columnas se determina de igual manera.

El quinto renglón contiene el costo de preparación o de hacer una orden de compra (Cp), que es el producto del costo de efectuar un pedido por el número de veces al año que se ordena. En la primera columna aparece \$ 480 multiplicado por una vez, y en la siguiente \$ 960 por dos veces al año.

El sexto renglón es la suma de los dos costos: el de efectuar la orden más el de almacenamiento.

En la primer columna se tiene \$ 480 + \$ 12,000 = \$ 12,480; y en la siguiente \$ 960 + \$ 6,000 = \$ 6,960. Este renglón contiene el costo total incremental para cada columna.

Al comparar los costos totales de cada columna se observa que el costo más bajo es de \$ 4,800 y corresponde a un tamaño de lote de 24,000 unidades y una frecuencia de cinco veces al año; este corresponde al lote económico que se busca.

Es importante observar que ambos costos, el de pedido y almacenamiento, en este caso son iguales; algunas veces no lo son, pero su diferencia debe de ser mínima con tendencia a 0.

Formula para Cálculo de lote económico de compra de un solo artículo

El cálculo es conocido como formula de Harris:

$$\sqrt{\frac{2D \times C_p}{Ca(Cu)}}$$

La raíz de dos veces la demanda (D) por el costo de pedir(Cp), entre el costo de almacenar (Ca) por el costo unitario(Cu).

Con los datos del modelo de tabulación tenemos el ejemplo, donde:

$$D = 120,000 \quad C_p = \$480 \quad Ca = 0.04 \quad \text{y} \quad C_u = \$5$$

$$\sqrt{\frac{2(120,000)(\$480)}{(0.04)(\$5)}} = \sqrt{\frac{\$115,200,000}{\$0.20}} = \sqrt{576,000,000}$$

$$L = 24,000 \text{ UNIDADES}$$

Calculo de cuando comprar:

Utilizando la formula de Harris se ha calculado el lote económico, ahora veremos los cálculos de cuando hacerlo.

Se hace el calculo del numero de veces al año(N) dividiendo la demanda anual (D) entre el tamaño del lote.

$$N = D/L = 120,000 / 24,000 = 5 \text{ veces al año}$$

El siguiente paso es convertir N veces en días hábiles (dh) o sea en cuantos días debe reabastecerse la mercancía.

Para este calculo se estiman un total de 250 días hábiles al año(365 días hábiles al año, menos días de asueto, sábados, y domingos es igual a 250 días hábiles) cada empresa debe calcular sus días.

$$\text{Calculo de días hábiles} = 250 / N = 250 / 5 = 50 \text{ días.}$$

O sea que cada 50 días se ha de reabastecer de nuevo.

Calculo de días calendario:

Ya sabemos el lote económico de acuerdo a nuestra formula, también sabemos cuando comprar, hora necesitamos hacer el cálculo en el calendario, ejemplo.

Se hizo una compra el 26 de julio más 5 días para el día 31, más 31 días del mes de agosto, más 14 días del mes de septiembre = 50 días.

Tabulación con descuentos por volumen de compra

El modelo II es igual que el modelo I hasta el renglón de costo total incremental ($C_m + C_p$). A este costo ha de agregarse el valor de cada pedido de acuerdo con las alternativas de distintos precios unitarios ofrecidos por el proveedor.

En el modelo II el segundo renglón contiene los precios unitarios para cada tamaño de lote, y los renglones 3, 4, 5, 6, y 7, los mismos datos del modelo I.

En el noveno renglón se presenta el valor de cada pedido: demanda (D) x precio unitario (C_u); en cada columna de este valor es el producto de la demanda anual (120,000 unidades) por el precio unitario correspondiente a cada tamaño de lote.

Modelo II

1. Veces al año	1	2	3	4	5	6	12
2 precios unitarios	\$4.30	\$4.35	\$4.35	\$4.40	\$4.45	\$4.50	\$5.00
3. Tamaño de lote (L)	120,000	60,000	40,000	30,000	24,000	20,000	10,000
4. Inventario promedio(L/2)	60,000	30,000	20,000	15,000	12,000	10,000	5,000
5. Costo de almacenamiento: \$0.20 por Inv. Promedio	\$12,000	\$6,000	\$4,000	\$3,000	\$2,400	\$2,000	\$1,000
6. Costo de pedido(Cp)	\$ 480	\$960	\$1,440	\$1,920	\$2,400	\$2,880	\$5,760
7 Costo Incremental(Cm+Cp)	\$12,480	\$6,960	\$5,440	\$4,920	\$4,800	\$4,880	\$6,760
8. Lote económico(Le)					**		
9. Valor de pedido (D x Cu)	\$516,000	\$522,000	\$522,000	\$528,000	\$534,000	\$540,000	\$600,000
10. Costo Total	\$528,480	\$528,960	\$527,440	\$532,920	\$538,800	\$544,880	\$606,760
11 Lote económico con descuento			***				

** El lote económico calculado con un solo precio unitario correspondiente a cinco pedidos al año.

*** El lote económico fue calculado con una escala de descuentos por volumen.

En la primera columna la demanda es de 120,000 unidades y el precio unitario de \$4.30; el producto es igual a \$ 516,000.

En la segunda columna se tiene la misma demanda y el precio unitario de \$4.35 cuya multiplicación nos da \$ 522,000.

El décimo renglón es la suma de los valores de los renglones siete y nueve, es decir el costo incremental más el valor del pedido. En la primera columna el costo incremental es de \$ 12,480 (séptimo renglón del modelo II) y se suma al valor del pedido: \$ 516,000 (noveno renglón del modelo II); el resultado es \$528,480. En la siguiente columna, \$ 6,960 + \$ 522,000 = \$ 528,960.

4.6.- Principios de probabilidad estadística

Las técnicas que hemos utilizado hasta ahora para optimizar el control de inventarios están basadas en sistemas determinísticos, el cual se caracteriza por que los procesos en los que un conjunto de sucesos variables produce exactamente los mismos valores cada vez que ese proceso se repite.

La técnica que presentamos a continuación se emplea en sistemas probabilísticos.

El termino probabilística es la expresión cuantitativa que comprende la asignación de valores numéricos o sucesos que tienen la posibilidad de ocurrir y dependen de fenómenos de la naturaleza o de variables inherentes a un proceso que no es controlable.

4.7.- Existencias de reserva

La reserva es una cantidad de unidades en las existencias que tienen el propósito de absorber las fluctuaciones inevitables en los consumos y en las entradas a los almacenes, ya sea por producción propia o por entrega de proveedores.

El volumen de reserva puede influir en el valor de los inventarios, y puede no cubrir las fluctuaciones inherentes a las operaciones de ventas y de producción.

El exceso reduce la incidencia de faltantes y los costos de pedido, pero aumentan los costos de almacenamiento. Este equilibrio se trata al hablar de lote económico.

El modelo que se presenta a continuación sirve para calcular la reserva mediante estadísticas, fórmula de desviación estándar y tabla de distribución de frecuencias bajo la curva normal de distribución.

4.8.- Sistema para determinar el nivel de existencias de reserva para un nivel de seguridad deseado.

Toda compañía corre el riesgo de no tener existencias de determinado artículo o material cuando el inventario ha bajado a su mínimo nivel; esto ocurre durante el periodo de reabastecimiento o dicho de otra manera durante la espera de la mercancía en tránsito.

Por tanto la determinación de las existencias de reserva que ha de mantenerse para producir al mínimo los faltantes y la inversión en el inventario, dependen durante el periodo del reabastecimiento, es decir, entre el pedido y la entrega de la mercancía. Ejemplo:

Los consumos durante el periodo que comprende desde que se hace el pedido al proveedor hasta la llegada al almacén pueden ser tan variados como los siguientes:

MES	CONSUMO
Enero	180
Febrero	100
Marzo	175
Abril	170
Mayo	160
Junio	175
Julio	100
Agosto	180
Septiembre	200
Octubre	160
Noviembre	150
Diciembre	170
TOTAL	1,920

El total de 1920 unidades, dividido entre 12 meses da un promedio de 160 unidades; pero este promedio nos sirve de poco ya que si observamos la relación de consumos tenemos números desde 100 hasta 200 unidades, por lo que recurrimos al calculo de desviación estándar:

Consumo o producción

X	$X - \xi$	$X - \xi^2$
180	20	400
100	3	3,600
175	15	225
170	10	100
160	0	0
175	15	225
10	60	3,600
18	20	400
200	40	1,600
16	0	0
15	10	100
170	10	100
$\sum X_i = 1920$	$\sum (X - \xi)^2$	= 10,350

$$\xi = 1920 / 12 = 160 = \sqrt{\sum (X - \xi)^2 / n - 1} = \sqrt{10,350 / 12 - 1} = \sqrt{941} = 30 \quad 40$$

Por lo tanto, la desviación estándar de los consumos de los 12 meses es de 30 unidades.

Ahora determinamos que grado de seguridad es el deseado por la empresa. Supongamos que la compañía establece la política de administrar 5% de faltantes, o sea, de alcanzar 95% de seguridad.

Buscamos en la siguiente tabla el valor de 95% de seguridad y encontramos que 1.64 es el número de desviación estándar a la derecha de la media de la campana de distribución. Multiplicamos 1.64 por 30 unidades y obtenemos 49 unidades de reserva.

Ahora, al sumar 160 unidades de promedio y 49 unidades, el resultado indica que debe reordenarse cuando las unidades hayan llegado a un mínimo de 209 unidades, o sea, las 160 unidades de promedio de consumo, mas 49 unidades de reserva.

En este ejemplo se estimo en \$10.00 por unidad el costo anual de mantenimiento de existencia de reserva, por tanto, manteniendo 49 unidades de reserva para una confiabilidad del 95% de no tener faltantes, le cuesta a una compañía anualmente, \$492.00.

Tabla de niveles de servicio y de costo de existencia de reserva

Nivel de seguridad (%)	Desviaciones estándar bajo la curva	Numero de unidades de reserva	Costo anual de reserva (\$)
50	0	0	0
60	0.25	7.50	75
70	0.52	15.60	156
80	0.84	25.20	252
90	1.28	38.40	384
95	1.64	49.20	492
96	1.75	52.50	525
97	1.88	56.40	564
98	2.05	61.50	615
99	2.33	69.90	699
99.9	3.09	92.70	927

V.- ELEMENTOS DEL CONTROL DE INVENTARIOS

Para lograr una eficaz administración de los inventarios podemos señalar los siguientes elementos como bases principales que deben establecerse desde un principio. Estas técnicas están diseñadas para contribuir que la administración tome mejores decisiones sobre políticas y consiga que el personal apoye esas políticas con mayor determinación.

De echo amerita que se les dedique algo de tiempo, en proporción con la importancia capital de la planeación de la producción y de la política de inventarios en las operaciones del negocio.

5.1.- Definir objetivos

Los objetivos ya fijados por la compañía deben actualizarse, ya que constituyen una base administrativa que debe ser constantemente revisada debido a las variantes que presentan en su desarrollo no podemos mencionar modelos ya que cada organización tiene una organización, capacidades económicas, facilidades de venta y producciones son diferentes por esta razón mencionaremos algunas que son comunes para la mayoría de las compañías.

- Tener el mínimo de inversión en existencias, en materias primas, y partes componentes, en materiales en proceso y en producto terminado.
- Mantener el nivel de las existencias de materias primas y partes componentes, de manera que las operaciones de la producción no sufran demoras por faltantes.
- Mantener el nivel de existencias de productos terminados de acuerdo con la demanda de los clientes, para así dar un servicio de entrega oportuno.
- Descubrir a tiempo los materiales o productos que no tienen movimiento, y los que se han deteriorado o son ya obsoletos en el mercado.
- Establecer una buena custodia en los almacenes para evitar fugas, despilfarros o maltratos por descuido.
- Estar alerta ante la demanda del mercado.

5.2.- Definir políticas

Las empresas que manejan con éxito y tienen buenas utilidades son la que planean bien y con anticipación todas sus decisiones y operaciones. Una de las bases de la prevención es el establecimiento de las políticas que han de regir las operaciones futuras.

Solamente mencionaremos algunas políticas que consideramos comunes en las empresas y que nos pueden servir como ejemplo para el control de los inventarios que como hemos mencionado cada empresa adopta las suyas propias de acuerdo con sus características:

- Definir si las ventas son sobre pedido o sobre las existencias en los almacenes, para establecer las políticas adecuadas de producción y de almacenamiento de los productos.
- Debe definir la política de niveles de existencia de acuerdo con las bajas y altas en periodos de producción.
- Es necesario determinar si las mercancías se almacenan en un solo almacén, en la fábrica, o en almacenes de distribución, en distintas áreas de la ciudad o del país.
- De acuerdo con las posibilidades económicas de la empresa, deben definirse las políticas que fijan los límites para compras adelantadas por riesgo de escasez de materiales o por conocimientos de futuras alzas de precios.
- Las políticas deben de establecer los sistemas de abastecimiento y de producción, mediante pronósticos de ventas, o niveles paralelos para todo su periodo, o para un año.

5.3.- Desarrollo de planes y normas

De acuerdo con los objetivos y las políticas que se hayan establecido, deben formalizarse los planes de acción. Deben de desarrollarse los planes a corto y a largo plazo así como el plan de incremento de ventas y de producción y determinarse el plan para los periodos estacionales, estableciendo las de los costos de abastecimiento, de mantenimiento de existencias en los almacenes y de pérdidas en producción por falta de materiales, por perdidas en ventas por no surtir pedidos a tiempo o debidas cancelaciones.

5.4.- Establecimiento de sistemas y procedimientos

Una vez que los planes de acción hayan sido establecidos, deben de implementarse mediante los siguientes procedimientos:

- a) El sistema de máximos y mínimos
- b) Sistema para nivelar las cantidades de seguridad o reserva
- c) Sistema para control de materiales de alto y bajo valor
- d) Sistema para la adquisición y seguimiento de materiales de importación
- e) Otro sistema para materiales locales
- f) Sistema de punto de reorden por ciclos fijos y cantidades variables de compra
- g) Sistema de control de entradas y salidas de almacenes de materiales
- h) Sistema de control de inventarios de materiales en proceso
- i) Sistema de control de entregas de producción a almacenes
- j) Sistema de control de calidad en el recibo
- k) Registros estadísticos
- l) Procedimiento para determinar lotes económicos de producción
- m) Procedimiento para lotes económicos de compra
- n) Procedimiento para determinar costo de abastecimiento, de mantenimiento de existencias y de fallas por faltantes

5.5.- Delegación de responsabilidades y establecimiento de comunicación

Es conveniente establecer fuentes de información y un sistema flexible de comunicación entre todos los departamentos que afectan la planeación y el control de las existencias. Así mismo debe diseñarse un sistema continuo y constante de retroinformación de resultados, de análisis y evaluación de la retroalimentación de las medidas correctivas

Es muy importante el delegar responsabilidades para organizar la planeación y el control de los inventarios de las siguientes funciones:

- a) Requerimientos
- b) Compras
- c) Registros de existencias en inventarios
- d) Estadísticas y cálculos de puntos de reorden y de lotes económicos
- e) Auditoria y control de los sistemas en la organización custodia de los almacenes
- f) Programación y control de la producción pronósticos de ventas

5.6.- Las metas del control de inventarios

La vida de una empresa industrial se mantiene con los materiales que compra, procesa y vende por lo que los inventarios de los materiales son la clave de la administración de la producción y las ventas. El control de los inventarios impide que un exceso de materiales que sea improductivo en los estantes de un almacén lo cual causa perdida por el costo de mantenerlos.

Mantener los inventarios parados cuesta, si el control de estos reduce la inversión el dinero ahorrado puede invertirse en algo redituable como por ejemplo, los interese que paga un banco, o como en la renovación o ampliación de la planta, etc.

Además de esto todo control de inventarios debe saber que cantidad debe comprarse, y cuando debe colocarse la orden de compra o de manufactura

El objetivo principal de un sistema de control de inventarios es.

- a) Incrementar el nivel de servicio al cliente
- b) Racionalizar el nivel de servicio a clientes
- c) Aumentar la productividad en la operación
- d) Mejorar la toma de decisiones
- e) Encontrar el equilibrio más económico entre dos diferentes costos que están en conflicto, el de adquisición y el de almacenamiento

El de adquisición es el costo de pedido de compra, que aumenta o disminuye según el número de veces que se hagan pedidos en el año; y el otro el costo de almacenamiento, aumenta o disminuye según la cantidad de unidades de cada pedidos.

5.7.- Pasos para una planeación de niveles óptimos de existencias de materiales

Es necesario un plan logístico para establecer las políticas que determinen en cuanto y cuando reabastecer los almacenes de materiales y de producto terminado

Los pasos a seguir para este propósito son:

1. Hacer un análisis de los inventarios mediante el sistema de clasificación A, B, C.
2. Obtener del departamento de contabilidad los datos necesarios para calcular el costo de abastecimiento de materiales, por parte de los proveedores, o de producto de la fábrica. Además de los datos para calcular el costo de mantenimiento de existencia en los almacenes.
3. Fijar políticas de punto de reorden.
4. Establecer políticas de seguridad y prever riesgos de faltantes y costos de excedentes en las existencias

VI.- SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN A, B, C,

Propósito:

La clasificación A,B,C, ha encontrado una gran aceptación en los negocios y en las industrias. Cada vez se aplica más como una herramienta de quienes administran inventarios y de los que realizan las compras. Este sistema enseña donde se pueden aplicar mejor los esfuerzos en el manejo de los inventarios y donde encontrar mayores oportunidades de reducir costos, a la vez que se satisface las necesidades de los clientes.

Este sistema tiene como finalidad reducir el tiempo, esfuerzo, y sobre todo el costo en el control de los inventarios.

En la práctica las empresas almacenan una gran cantidad de materiales que muchas de las veces son miles de renglones en sus inventarios.

La mayoría de estas empresas encuentran incosteable el llevar un mismo control para todos los materiales. El costo tiempo y esfuerzo que implica e controlar las existencias y establecer logísticamente las políticas de reabastecimiento lo dedican únicamente a una pequeña porción del total de los renglones del inventario total los cuales engloban la mayor parte del valor total en dinero que suma el inventario.

En cambio resulta incosteable llevar a cabo el mismo control con los elementos del inventario que suman poca inversión y que en la mayoría de los casos representan la mayoría de los artículos del inventario. Cualquier empresa puede encontrar en este sistema los beneficios de una mayor rotación de sus inventarios y de una simplificación en sus sistemas que pretenden reducir el costo del control de los inventarios, por ejemplo podemos mencionar que en una empresa manufacturera de transformadores eléctricos, con muchos millones de pesos invertidos en sus materiales y componentes les resultaría incosteable llevar un estricto control sobre los tornillos, tuercas, rondanas y otros materiales de poco precio unitario que, por su gran diversidad de tipos y especificaciones, ocupan la mayor parte de los renglones de sus inventarios y solamente suman una pequeña parte del valor total invertido en el mismo.

Es muy común encontrar en un inventario de materiales que 20% del total de sus artículos representen más del 80 % de la suma total en dinero y en este mismo inventario el 80 % de esos renglones representen el 20 % del valor total invertido.

6.1.- Filosofía del sistema

La filosofía fundamental del sistema dice " muchas veces cuesta más el control que lo que vale lo controlado"

De ahí parte el principio de separar los renglones de un inventario, según su valor de importancia, en tres clases:

- A. Incluye los artículos que por su alto costo de adquisición, por su alto nivel en el inventario merece el 100% de control.
- B. Comprende aquellos artículos que por ser de menor costo, valor, su control requiere menos esfuerzo y más bajo costo administrativo.
- C. Integrado por los artículos de poco costo, poca inversión y que requieren poca supervisión sobre el nivel de sus existencias.

6.2.- Clasificación por precio unitario

Este método es el más sencillo, aunque es que requiere mayor criterio por parte de quien lo aplica. Cada empresa establece rangos de precio, políticas y periodicidades de adquisición según sus necesidades, pues no hay un patrón general. A continuación se da un ejemplo de un caso característico del cual las políticas fueron tomadas según los rangos de precio y el tamaño de los artículos.

Clase	Condición	Políticas
A ₁	Alto precio unitario y tamaño muy voluminoso	Compra semanal o solamente lo requerido por la producción programada
A ₂	Alto precio unitario y tamaño poco voluminoso	Compra mensual para reponer el consumo al llegar al mínimo
B ₁	Precio mediano y tamaño muy voluminoso	Compra cada dos meses
B ₂	Precio mediano y tamaño poco voluminoso	Compra cada cuatro meses
C ₁	Bajo precio unitario y tamaño muy voluminoso	Compra para seis meses de consumo
C ₂	Bajo precio unitario y tamaño poco voluminoso	Compra cada ocho meses o una vez al año

En el establecimiento de una política para cada clasificación interviene el criterio, que además debe tener en cuenta factores muy especiales como los tiempo de entrega de importaciones y de proveedores foráneos y locales, así como la estabilidad o la incertidumbre de los consumos y del recibo de la mercancía.

6.3.- Clasificación por utilización y valor

Se hace la división del inventario en tres clases A, B, C de acuerdo a su valor o costo unitario y uso ya sea anual, mensual o como se establezca.

- ❖ La clasificación A representa el 80% del costo y el 20% de los artículos
- ❖ La clasificación B representa el 15% del costo y el 30% de los artículos
- ❖ La clasificación C representa el 5% del costo y el 50% de los artículos

Pasos para efectuar un análisis A, B, C.

- 1) Determinar el uso de los materiales ya sea anual, mensual, etc.
- 2) Multiplicar por el costo unitario
- 3) Ordenar el resultado de mayor a menor uso en unidades monetarias
- 4) Obtener tanto el porcentaje individual como también el porcentaje acumulado
- 5) Asignar categorías aplicando la ley de Pareto 80-20

Aplicaciones prácticas del A, B, C.

- Conteos cíclicos
- Exactitud en los registros
- Políticas de ordenamiento
- Negociaciones con proveedores
- Seguimiento de órdenes
- Clasificación de almacenes o centros de distribución
- Niveles de existencia de seguridad
- Manejo físico de materiales
- Evaluación de proveedores
- Evaluación de clientes
- Proyecciones de costos

Clasificación A,B,C, por el método de utilización y valor

Precio Unitario(\$)		Utilización Consumo	Valor (\$)	Total
800.00	Grupo A Articulos 8 =20%	800	640,000.00	= 80%
1,500.00		150	225,000.00	
1,800.00		115	207,000.00	
6.00		30,000	180,000.00	
900.00		175	157,500.00	
100.00		1,000	100,000.00	
0.50		16,000	80,000.00	
0.32		235,000	75,200.00	
total			1,664.700.00	
80.00	Grupo B Articulos 12= 30%	800	64,000.00	=15%
7.50		800	6,000.00	
150.00		366	54,900.00	
200.00		250	50,000.00	
50.00		800	40,000.00	
1.55		20,000	31,000.00	
95.00		300	28,500.00	
100.0		250	25,000.00	
1.00		20,000	20,000.00	
5.00		3,800	19,000.00	
18.00		1,000	18,000.00	
1.00		1,000	10,000.00	
total			366.400.00	
8.50	Grupo C Articulos 20 = 50%	700	5,950.00	=5%
100.00		50	5,000.00	
200.00		25	5,000.00	
1.20		4,000	4,800.00	
800.00		5	4,000.00	
0.63		6,000	3,780.00	
38.00		10	3,800.00	
95.00		30	2,850.00	
5.00		50	2,500.00	
500.00		5	2,500.00	
0.80		300	2,400.00	
25.00		72	1,800.00	
0.35		2,000	700.00	
.50		970	485.00	
0.48		1,000	480.00	
1.00		450	450.00	
90.00	5	450.00		
0.25	1,720	430.00		
0.18	2,350	423.00		
0.20	1,900	380.00		
total			48.178.00	

La suma de los 40 renglones es de \$ 2,079.278.00

6.4.- Rotación de los inventarios

La rotación de los inventarios es un cálculo de las veces que una materia o producto tienen que ser reabastecidos por compras o su fabricación en la planta o el número de veces que se agotan los inventarios para fabricar un producto. Esta información se obtiene de los inventarios y del registro de las compras realizadas en un periodo determinado. Al empresario o accionista le interesa conocer que tanto y que tan rápido recupera, con alguna utilidad, su inversión en la mercancía comprada y almacenada; al gerente de compras al igual que quien controla los inventarios esta información es indispensable para programar el "justo a tiempo" sus actividades de abastecimiento, y a la persona que lleva el control sobre el punto de reorden se le facilita su calculo matemático y estadístico.

Con todo lo anterior nos damos cuenta de la importancia de la información que podemos obtener. Por ejemplo si un artículo tiene una rotación de una vez al año, tendremos que esperar para recuperar toda nuestra inversión y tendríamos que soportar los costos de almacenamiento durante este tiempo.

Es un hecho que nadie quiere tener su dinero dormido y sin movimiento en los anaqueles de los almacenes, cuando este se podría aprovechar en otras inversiones como en intereses que paga el banco, o en renovar la maquinaria y el equipo para incrementar la producción, las ventas y las utilidades.

Sin embargo si consideramos el otro lado de la moneda, una rotación alta paradójicamente, reduce los costos de almacenamiento; pero, a la vez, se incrementan los costos del abastecimiento, por el mayor número de veces que se tiene que activar y registrar los costos de operación de compras.

Existen varios métodos para medir la rotación de los inventarios:

6.5.- Método de calculo de la razón

$$R = \frac{\text{Ventas}}{\text{Inventario}} = \frac{\$ 3,600}{\$ 600} = 6 \text{ veces}$$

En este caso el costo de los productos vendidos se divide entre la inversión de los inventarios

Este ejemplo contiene el calculo de rotación anual que indica el numero de veces que en este tiempo se reabasteció un material o producto

6.6.- Método de rotación mensual

Para ilustrar el cálculo de este método, hemos seleccionado únicamente 5 artículos.

(Por razones de espacio) de un almacén de artículo de oficina y se tomaron los datos de 2 inventarios (del 31 de mayo y del 31 de junio)

A	B	C	D	E	F
Nombre	Clave	Mes anterior 5/31	Mes actual 6/31	Consumo	Rotación
Papel	Pb 25	200	100	100	6
bond	Pb 35	500	300	200	4.8
Papel	Sc 20	600	350	250	5
bond	So 30	400	200	200	6
Sobres c.	Cr 40	500	250	250	6
Sobres o.					
Carpetas					

En este ejemplo se hace el cálculo al final del mes de junio tomando como medida el consumo o unidades consumidas entre el 31 de mayo y el 31 de junio

Este número de unidades consumidas durante el mes, dividido entre el número de unidades disponibles al principio del mismo, y esta razón multiplicada por 12, a fin de analizar la relación, de la rotación anual de cada producto. Para comprenderlo, ahora veremos, los pasos que se siguieron en el renglón del producto con la clave Pb 25 son los siguientes:

1. En la columna del mes anterior se anotó la fecha de un inventario que muestra la existencia de productos que se encontraban almacenados el 31 de mayo, y en la columna del mes actual se anotó la fecha del último inventario levantado al terminar el periodo pasado (columnas C y D).
2. De un inventario total de útiles de oficinas se seleccionaron cinco artículos y se anotó su nombre y número de clave en las columnas A y B.
3. Se anotaron las cantidades de unidades de cada artículo que aparecen en los inventarios (al anterior y al actual)
4. Se restó la cantidad de unidades de la fecha actual (columna D), a la cantidad de la fecha anterior (columna C), y el resultado es la cantidad consumida anotada en la columna E.

5. Se dividió la cantidad de lo consumido (columna E), 100 unidades, entre la cantidad dividida entre el inventario anterior (columna C), 200, y obtuvo la relación $100/200 = 0.5$.

6. Multiplicando esta relación por 12 meses se obtuvo la rotación seis veces al año anotado en rotación (columna F)

6.7.- Método del periodo anual

A	B	C	D	E	F	G
Nombre	Clave	Anterior 2/31/2000	Actual 3/31/2001	Vendido	Promedio	Rotación
Papel B.	Pb 25	2,200	3,400	28,000	2,800	10
Papel B.	Pb 35	6,000	5,000	38,500	5,500	7
Sobres C.	Sc 20	8,100	10,900	38,500	9,500	4
Sobres O.	So 30	7,500	7,000	57,000	7,250	8

1. Sumar $C(2200) + D(3400) = 5600$, dividirlo entre 2 = promedio (2800).
2. Dividir $E(28000)$ entre promedio (2800) = 10 veces.
3. Sumar $C(6000) + D(5000) = 11\ 000$, dividir entre 2 = promedio (5500).
4. Dividir $E(38\ 500)$ entre promedio (5500) = 7 veces.

Aquí se ilustra la forma de examinar las relaciones de inventarios para un año completo. El cálculo es diferente al que se hizo en el ejemplo anterior. En este ejemplo la rotación se calcula dividiendo la cantidad vendida, según el record de ventas, entre un inventario promedio. El inventario promedio se estima al promediar la cantidad disponible al principio del año y la cantidad disponible al fin del mismo. La relación anual de rotación es simplemente, el número de unidades vendidas dividido entre el inventario promedio.

Los pasos seguidos en el ejemplo son los siguientes:

1. Se sumaron las cantidades de los años anteriores y actual (columna C y D)
2. Se dividió la suma de los 2 años anteriores entre 2 para obtener el promedio.

3. Los datos de lo vendido se tomaron de los renglones de ventas y se anotaron en la columna E

4. Se dividió la cantidad de lo vendido (columna E) entre el promedio (columna F) y se obtuvo la rotación (columna C)

6.8.- Calculo de rotación anual del inventario total de existencias

A los empresarios como ya mencionamos anteriormente solo les interesa conocer la rotación de su capital invertido en el valor total de los últimos inventarios.

Este cálculo se hace con valor monetario, independientemente de lo que ya vimos en los cálculos por unidades hechos artículo por artículo en los métodos 2 y 3.

Este calculo muestra el costo de ventas, el inventario inicial y el inventario final para un periodo de 12 meses.

El inventario promedio es el resultado de la suma de los dos inventarios divididos entre 2. El costo de lo vendido se tomo del registro estadístico de ventas. La rotación de inventarios, en este caso, es el costo de ventas dividido entre el inventario promedio.

A	B	C	D	E
Costo de lo vendido 97/98	Inventario Inicial	Inventario Final	Inventario Promedio	Rotación
\$ 485,320	\$ 79,545	\$ 80,885	\$ 80,215	6 veces
\$ 450,150	\$ 65,330	\$ 58,450	\$ 61,890	7 veces

Los pasos seguidos en el ejemplo son los siguientes:

1. Se sumo el inventario inicial (\$ 79,545) + inventario final(\$ 80,885) = \$160,430.
2. Dividir entre dos, es igual al promedio (\$ 80,215)
3. Dividir el costo de lo vendido (\$ 485,320) entre el promedio (\$ 80,885) = La rotación es 6 veces

VII.- CONTROL DE INVENTARIOS

7.1.- El inventario

Consiste en una lista detallada de los bienes de la compañía; esta lista se clasifica contablemente en fijo y circulante.

El inventario del activo fijo de la compañía comprende los bienes que no se consumen en la práctica diaria de las operaciones de la oficina o de producción; como muebles, equipos y maquinaria, el del activo circulante comprenden los bienes que se gastan como los materiales que se consumen en producción o se usan para el mantenimiento del equipo y maquinaria.

Objetivos:

El objetivo de la posición del inventario es llevar la cuenta de todo el inventario según su cantidad y lugar y dar a conocer a los departamentos de contabilidad y finanzas el valor real de las existencias

Facilitar la auditoría externa y fiscal y proporcionar a los departamentos de ventas, programación, producción y compras el estado de las existencias, además de buscar incrementar el nivel de servicio, racionalizar el nivel de inventarios, aumentar la productividad de la operación así como mejorar la toma de decisiones.

En todo momento se debe poder verificar el estado, el lugar y la cantidad de cada artículo en el inventario.

El momento ideal para la toma de los inventarios es aquel en que la producción es menor o disponer de días en que laboren las áreas a las que se da el servicio, si cierra la planta mucho mejor. La oportunidad para la toma del inventario debe decidirse en cooperación con los diferentes departamentos como ventas, finanzas y producción considerando así mismo las condiciones que lo imposibiliten.

Normalmente la toma de inventarios se programan con anticipación de un año y normalmente el inventario anual es tomado en las mismas fechas todos los años.

7.2.- Clases de inventario

Existen varias clases de inventarios, son los siguientes:

Materia primas. Materiales utilizados para elaborar componentes de productos terminados tales como aceros, alimentos, maderas, químicos, etc.

Componentes. Mezclas de materias primas o partes, listas para utilizarse en el producto terminado o ensamble final.

Producto Terminado. Material o producto listo para ser distribuido. Es el inventario en un sistema de distribución para compra venta.

Mantenimiento. Partes necesarias para efectuar las funciones de reparación de maquinas-equipos-herramientas.

En proceso: son materiales o componentes sobre los que se están trabajando o que se encuentran esperando entre operaciones y producción.

7.3.- Sistemas de administración de inventarios

Un buen sistema de administración de inventarios es capaz de describir y analizar las decisiones para determinar niveles de inventario, debe incluir reglas de decisión basados en modelos matemáticos, adicionalmente una estructura organizacional y procedimientos.

El éxito de la administración de inventarios depende en un alto grado de la información que utiliza para desarrollar su actividad, es por eso la importancia de manejar registros exactos.

Si los registros no son exactos dará como resultado la existencia de subsistemas de expedición para evitar faltantes en vez de utilizar la planeación de materiales como el sistema que permite tener el componente correcto en el momento correcto.

El tener registros exactos es indispensable para cualquier sistema formal de planeación, lo cual tendrá como beneficios el tener una mayor productividad en el almacén, teniendo una disminución de pérdidas de material por obsolescencia o desperdicio, permitiendo eficientemente corridas extraordinarias o tiempo extra, se reduce el proceso de preparación de una orden de producción y como consecuencia de esto se incrementa el nivel de servicio.

7.4.- En que consiste la exactitud del inventario

La exactitud de los registros del inventario reside en el proceso de contar físicamente los artículos almacenados y comparar la cuenta con la cantidad de inventario del mismo artículo que se mantiene en la computadora o en su caso tarjetas de control.

Antiguamente la exactitud del inventario se medía frecuentemente en unidades monetarias con el objeto de verificar las cifras contenidas en los estados financieros. La dificultad de utilizar unidades monetarias para evaluar la exactitud de los registros de los inventarios es que las inexactitudes ocultas en los conteos de artículos desaparecen por completo en la evaluación monetaria real.

Las unidades monetarias pueden representar fielmente el valor total del inventario, pero no proporcionan un conteo cíclico de artículos suficientemente exactos para establecer la debida planeación de los materiales. Las discrepancias en el conteo cíclico de los artículos deben ser esclarecidos artículo por artículo. La única forma de fabricar un artículo es disponiendo de todas sus piezas cuando se necesiten y sabiendo donde se encuentran, por consiguiente, la evaluación de la exactitud de los registros del inventario deben basarse en la exactitud de los conteos de artículos y en la exactitud de su valor monetario.

7.5.- Definición de tolerancia

Tolerancia es el margen de error permitido dentro de la definición de exactitud. Si el conteo cíclico real de un artículo, comparado con el conteo cíclico en el computador, se sitúa dentro de un margen aceptable, el conteo cíclico del artículo se considera exacto. La tolerancia se establece sobre la base del artículo para determinar sus cantidades.

7.6.- Medición de la exactitud del inventario

La medición de la exactitud del inventario es un proceso que comprende dos etapas. La primera consiste en determinar la cantidad real de cada pieza y se efectúa contando cada artículo en inventario en un lugar específico. La cantidad real de cada artículo se compara entonces con la cantidad que esta en el computador, si los totales se sitúan dentro de las tolerancias admisibles, el conteo cíclico se denomina un "acierto".

Los conteos que se sitúan fuera de los márgenes de tolerancia se denominan errores.

La exactitud del inventario de una empresa es el porcentaje que representa la relación entre los "aciertos" y el número total de conteos

La mejor forma de mantener la exactitud de los registros del inventario es fijando responsabilidades en los almacenes por lo que los encargados de esto son responsables de comprender el proceso de tramitación de las transacciones del inventario y de mantener registros exactos en todo momento.

EVALUACIÓN DE LA EXACTITUD DEL INVENTARIO	INVENTARIO = 100 TOLERANCIA = ± 5% MARGEN = 95 a 105
CONTEO CÍCLICO REAL DENTRO DEL MARGEN = ACIERTO CONTEO CÍCLICO REAL FUERA DEL MARGEN = ERROR	

EXACTITUD DE LOS REGISTROS DE INVENTARIO	EQUIVALEN A	$\frac{\text{TOTAL DE ACIERTOS}}{\text{TOTAL DE CONTEOS}}$
---	--------------------	--

7.7.- Inventario anual

Generalmente no hay movimientos y por lo tanto el conteo puede ser más exacto.

El día del inventario puede hacerse coincidir con días festivos, teniendo más personal disponible, normalmente se toma en las mismas fechas año con año.

El inventario anual tiene como objeto comprobar el valor monetario del inventario establecido en los estados financieros de la empresa. Sin embargo la planeación de los requisitos de materiales necesita la posición del inventario exacto todos los días. No solo una vez por año.

7.8.- Inventario cíclico

El conteo cíclico es un conteo físico que se efectúa constantemente en artículos que forman parte del inventario, en intervalos de tiempo previamente fijados teniendo como fin el saber la exactitud de los inventarios, diagnosticar las causas, investigarlas y corregirlas.

Normalmente se utiliza la clasificación ABC de los artículos en inventario de manera que:

- a) Los artículos clase A se cuentan una vez al mes.
- b) Los artículos clase B se cuentan de dos a cuatro veces al año.
- c) Los artículo clase C se cuentan de una a dos veces al año

Los beneficios que se obtienen con este método es mayor productividad, descubriendo y corrigiendo más rápidamente durante el año, descubrir malas practicas e indicar las necesidades de investigarlas, además de que la presión que normalmente se tiene disminuye mejorando la exactitud operativa.

CONTEO CÍCLICO	INVENTARIO PERIÓDICO TRADICIONAL
Uso eficiente de pocas personas expertas	Uso ineficiente de muchas personas inexpertas
Detección y corrección de errores	No hay verdadera corrección de errores
Menos errores de identificación en los artículos	Muchos errores de identificación de artículos
Perdida mínima de tiempo de producción	Queda paralizada la planta por el inventario
Mejoramiento sistemático de la exactitud del inventario	No hay mejoramiento de la exactitud del inventario

El objetivo del conteo cíclico es demostrar un nivel de exactitud que no solo haga que la planeación de materiales sea eficaz, sino que elimine la necesidad de hacer un inventario anual.

7.9.- Guía para obtener exactitud operativa en almacenes

Para lograr una exactitud operativa primero necesitamos conocer la exactitud actual del inventario, seleccionando una muestra representativa mediante el ABC, llevando a cabo el conteo determinando la exactitud.

Como segundo paso hacer un inventario físico completo de acuerdo al procedimiento.

El tercer paso es negociar con los auditores para autorización de ajuste al 100%

El cuarto paso consiste en seleccionar un grupo de artículos y llevar un control representativo.

El quinto paso es contar diariamente el grupo de artículos durante un mes.

Como sexto paso identificar los errores y solicitar autorización de ajuste.

El séptimo y último paso consiste en elaborar un ABC de errores identificando las causas y eliminarlas, ya sea mediante capacitación, algún cambio en los procedimientos o lo que se considere necesario.

En la administración de los almacenes, la comunicación escrita juega un papel muy importante. Así como puede ser excesivo el papeleo, también puede faltar información a los departamentos que se relacionan con la administración de las existencias.

VIII.- CONTROL DE ALMACENES

8.1.- Funciones del almacén

En lo que corresponde a la administración de inventarios es fundamental considerar el almacén como un medio para lograr los objetivos establecidos, constituyendo un elemento esencial en la fabricación, puesto que es necesario cada vez que se presenta un desequilibrio en los ritmos de aprovisionamiento y de producción o cuando las zonas de consumo se encuentran alejadas de la producción. Se le debe de dar la importancia que tiene dentro de la organización considerando:

- Su localización,
- Medidas de sus áreas,
- División de sus espacios,
- Los medios de almacenamiento.
- Manejo de productos y materiales
- Diseños de estantería
- Procedimientos y políticas administrativas

8.2.- ¿Qué es un almacén?

Es todo espacio designado para la espera, recepción, revisión, manejo, guarda, expedición y control de materiales.

Tipos de almacén:

La mercancía que se custodia, controla y abastece un almacén puede ser:

- Materias primas y partes componentes
- Productos terminados
- Productos en proceso
- Herramientas
- Refacciones

- Materiales de desperdicio
- Materiales obsoletos
- Devoluciones.

El negocio puede ser una empresa manufacturera, distribuidora, almacenadora o una tienda de productos de consumo.

Almacén de materias primas:

Este almacén tiene como función principal el abastecimiento oportuno de materias primas, a los departamentos de producción. Normalmente se requiere tener tres secciones:

- Recepción
- Almacenamiento
- Entrega

Almacén de productos terminados:

Este almacén presta servicio al departamento de ventas guardando y controlando las existencias hasta el momento de despachar los pedidos a los clientes.

Almacén de materiales en proceso:

Si los materiales en proceso o artículos semi terminados son guardados bajo custodia y control, intencionalmente provistos por la programación se puede decir que están en un almacén de materiales en proceso.

Almacén de herramientas y equipo:

Un almacén de herramientas y equipo, bajo la custodia de un encargado especializado, ofrece siempre grandes ventajas, muy especialmente para el control de estas herramientas que se presenta a los distintos departamentos y operarios de producción o mantenimiento.

Almacén de refacciones:

Cuando el departamento de mantenimiento se encuentra fuera del área de manufactura, se encuentra conveniente el que tenga su propio almacén de refacciones y herramientas con un control estricto como el de los demás almacenes.

Almacén de materiales de desperdicio:

Los productos, partes o materiales rechazados por el departamento de control de calidad y que no tienen salvamento o reparación, deben tener un control por separado; este queda por lo general, bajo el cuidado del departamento de control de calidad, ya que el renglón de rechazos y materiales de desperdicio es un elemento que afecta directamente los costos de fabricación, debe destinársele un almacén de control.

Almacén de materiales obsoletos:

Los materiales obsoletos son los que han sido descontinuado en la programación de la producción por falta de ventas, por deterioro, por descomposición o por haberse vencido el plazo de caducidad.

La razón para tenerlo en otro almacén o por separado del de materias primas es que los materiales obsoletos no deben de ocupar los espacios disponibles de los que se encuentran en buenas condiciones.

Almacén de devoluciones:

Aquí llegan las devoluciones a los clientes. En el se separan y se clasifican los productos para reproceso, desperdicio y entradas al almacén.

8.3.- Objetivos del almacén

La administración de los almacenes es una de las operaciones a las que se le debe de dar importancia en una compañía, ya que sus resultados se reflejan directamente en los estados financieros, además de tener una función primordial en el plan general de las operaciones de la empresa.

En necesarios conocer los objetivos de la empresa para planear los almacenes y dirigir sus actividades, es primordial que el encargado de los almacenes reciba de la alta gerencia la información precisa y comprensible de estos objetivos para que él y su personal orienten sus esfuerzos hacia ellos, y se proporcione un servicio eficiente, delineando las funciones del almacén.

- 1) Recepción de materiales en el almacén. Recibir para custodia todos los materiales y suministros: Materias primas, materiales parcialmente elaborados, productos terminados, piezas y suministros para la fabricación, para mantenimiento y para la oficina.
- 2) Registro de entradas y salidas del almacén. Recibir y proporcionar materiales mediante solicitudes autorizadas
- 3) Almacenamiento de materiales. Hacerse cargo de los materiales que se almacenan con el fin que maduren o que se curen para su utilización posterior
- 4) Mantener el almacén limpio y en orden, teniendo un lugar para cada cosa y manteniendo cada cosa en su lugar
- 5) Mantener las líneas de producción abastecidas de materia prima, y de todos los elementos necesarios para el flujo continuo de trabajo.
- 6) Custodiar fielmente todo lo que se ha dado a guardar, tanto su cantidad como su buen estado
- 7) Realizar los movimientos de recibo, almacenamiento, y despacho con el mínimo de tiempo y costo posible.
- 8) Llevar registros al día de las existencias

8.4.- Principios básicos del almacén

El almacén es un lugar estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes, antes de ser requeridos por la administración, producción o la venta de artículos o mercancías.

Todo almacén puede considerarse redituable según el apoyo que preste a las funciones productoras de la utilidad ya sea producción o ventas, así como también es importante que lo almacenado tenga un movimiento rápido de entradas y salidas ya que todo manejo y almacenamiento de materiales y productos es algo que eleva el costo del producto final sin agregarle valor, razón por la cual debe conservarse el mínimo de existencias con el mínimo de riesgos de faltantes y al menor costo posible de operación, los siguientes principios son básicos para todo tipo de almacén.

1. La custodia fiel y eficiente de los materiales o productos debe encontrarse siempre bajo la responsabilidad de una sola persona en cada almacén.
2. Al personal de cada almacén se le deben de asignar sus funciones específicas hasta donde sea posible, de recepción, de almacenamiento, despacho y ayuda en el control de los inventarios.
3. Debe de existir una sola puerta o bien una de entrada y una de salida y las dos bajo control.
4. Llevar un registro de entradas y salidas al día, afectándolas en el momento que se hace la operación.
5. Asignar una identificación a cada producto unificando el nombre y código y darlo a conocer con las áreas involucradas.
6. Cada material o producto se tiene que ubicar de acuerdo a su clasificación e identificación en pasillos, estantes y espacios marcados con una nomenclatura que facilite la colocación y ubicación.
7. Toda la operación de entrada o de salida del almacén requiere la documentación autorizada según un sistema establecido.
8. La entrada al almacén debe de estar prohibida a toda persona que no este asignada a él, y debe de estar restringida al personal autorizado por la gerencia del departamento.
9. Los materiales almacenados deben tener poder obtenerse fácilmente cuando se necesiten.
10. La disposición del almacén deberá ser lo más flexible posible, es decir se debe disponer de los materiales de manera que puedan hacerse modificaciones o ampliaciones con una inversión mínima adicional.
11. La disposición del almacén deberá facilitar el control de los materiales el área ocupada por los pasillos respecto del total del almacenamiento, debe ser tan pequeño como lo permitan las operaciones del almacén.
12. Primeras entradas, primeras salidas
13. Colocar los artículos de mayor demanda la mano cerca de las puertas de recepción y entrega. La ley de pareto o regla 80-20 dice que el 80% de la demanda deberá ser satisfecha con el 20% de los artículos
14. Reducir las distancias que recorren los artículos así como el personal

15. Reducir movimientos y maniobras ya que cada que se mueve una mercancía hay más posibilidades que se estropee

16. Reducir el desperdicio de espacio, diseñando la estantería con divisiones a la medida de lo que se almacena

La misión del almacén es ofrecer un alto nivel de servicio a clientes internos y externos, mediante una adecuada administración de los recursos y actividades relacionados con el almacenaje

8.5.- Organización de los almacenes

Mencionamos anteriormente que un almacén tradicional debe de tener tres áreas, esto como base de su planeación.

- Recepción
- Almacenamiento
- Entrega.

El tamaño y distribución de estas tres áreas dependerán del volumen de operación y de la organización de cada empresa. Estas pueden estar completamente separadas o bien dentro de un solo local. Cuando se presenta este último caso basta con señalar en el piso o levantar divisiones.

Área de recepción:

El flujo rápido del material que entra, para que este libre de toda congestión o demora, requiere de la correcta planeación del área de recepción y de su óptima utilización.

El objetivo que se persigue es obtener rapidez en la descarga y lograr que la permanencia de la mercancía en el área de recepción sea la mínima posible.

El espacio necesario dependerá del volumen máximo de mercancía que se descarga y del tiempo de su permanencia en ella.

Deben de analizarse los medios que sean más prácticos para facilitar y acelerar las maniobras de descarga. Estas maniobras pueden realizarse en un andén elevado a la altura aproximada de la plataforma o bien al ras del piso del almacén, y en cualquiera de estos casos los medios más usuales son:

- Montacargas eléctricos, gas o gasolina
- Gato neumático
- Gato manual
- Tarimas de madera, o plástico
- Contenedores
- Transportes de rodillos

Zona de inspección:

El flujo rápido de los materiales que se reciben, requieren un espacio óptimo para la descarga y almacenamiento provisional, para la revisión y cotejamiento con la documentación del proveedor, donde debe ser pesada y elaborar la documentación de entrada.

Área de almacenamiento:

La planeación del área de almacenamiento, por espacios destinados a cada grupo de materiales o mercancías con características similares requiere un conocimiento pleno del producto y de las condiciones que exige su resguardo, protección y manejo.

Consideraciones para la disposición del área de almacenamiento

- 1) Análisis del artículo
 - a) Tamaño del artículo; largo, ancho y alto
 - b) Peso del artículo
 - c) Numero de unidades que habrá que almacenar a un mismo tiempo
 - d) Recipiente o envase que contiene al artículo
 - e) Clase de estantería casilleros o bastidores que se han de utilizar

- f) Método de almacenamiento o apilamiento
- g) Método de manipulación del material
- h) Riegos de accidente
- i) Frecuencia con que se pide el artículo y
- j) Sistema empleado para controlar la calidad

2) Objetivos de la planeación:

- a) Facilidad de la localización de los materiales almacenados, cuando se necesiten
- b) Flexibilidad de la disposición del área de almacenamiento, es decir, esta deberá estructurarse de manera que puedan introducirse modificaciones o ampliaciones con una inversión mínima adicional.
- c) Disposición del área de almacenamiento de modo que facilite el control de los materiales
- d) El área ocupada por los pasillos respecto a la totalidad del área de almacenamiento, debe representar un porcentaje tan bajo como lo permitan las condiciones de operación:

Área total = espacio útil de almacenamiento + área de pasillo y servicio.

$$\frac{\text{Área de pasillos y servicios}}{\text{Área total}} \times 100 = \text{porcentaje}$$

3) Pasillos:

- a) El pasillo principal debe correr a lo largo del área de almacenamiento

8.6.- Centralización y descentralización

De acuerdo a las necesidades y el espacio disponible, una empresa puede tener uno o varios almacenes. Estos pueden ser centralizados o descentralizados.

Ventajas del almacén centralizado:

- a) El servicio del almacén es más eficiente ya que hay menos retrasos en la entrega a los diferentes departamentos de producción.
- b) Mejor inspección, con el fin de obtener un funcionamiento más eficiente.
- c) Son necesarios menos personas para custodiar, despachar y controlar los materiales.
- d) Puede mantenerse ocupado al personal comprobando materialmente las existencias, surtiendo los pedidos con anticipación al plazo de entrega, arreglando los materiales en la estantería.
- e) Se tiene una mejor disposición de los espacios de almacenamiento y la utilización más eficiente de la estantería y casilleros.
- f) Menos espacio total, ocupado, no hay superficies empleadas para el mismo servicio.
- g) Menos artículos rezagados en el almacén y mayor rapidez en el descubrimiento de aquellos.
- h) Más fácil comprobación periódica de inventarios.
- i) Mejor control sobre las existencias.

Ventajas del almacén descentralizado:

Un almacén de materias primas puede descentralizarse mediante sub almacenes

Estos pueden tener las siguientes ventajas:

- a) Rapidez en el surtido de los materiales a las líneas de producción.
- b) Eliminación de retrasos debido a la falta de materiales en las líneas de producción.

- c) Los materiales estarán siempre a la mano de quienes la utilizan.
- d) Los sub almacenes podrán surtir los materiales durante el segundo y tercer turno, por lo que el almacén central permanecerá cerrado al termino del primer turno.
- e) El sub almacén reduce los costos de manejo de materiales ya que puede ser abastecido una sola vez por un periodo corto de producción y elimina los constantes y frecuentes viajes al almacén durante cada turno para alimentar las líneas de producción.

8.7 El problema de espacio en las áreas de almacenamiento.

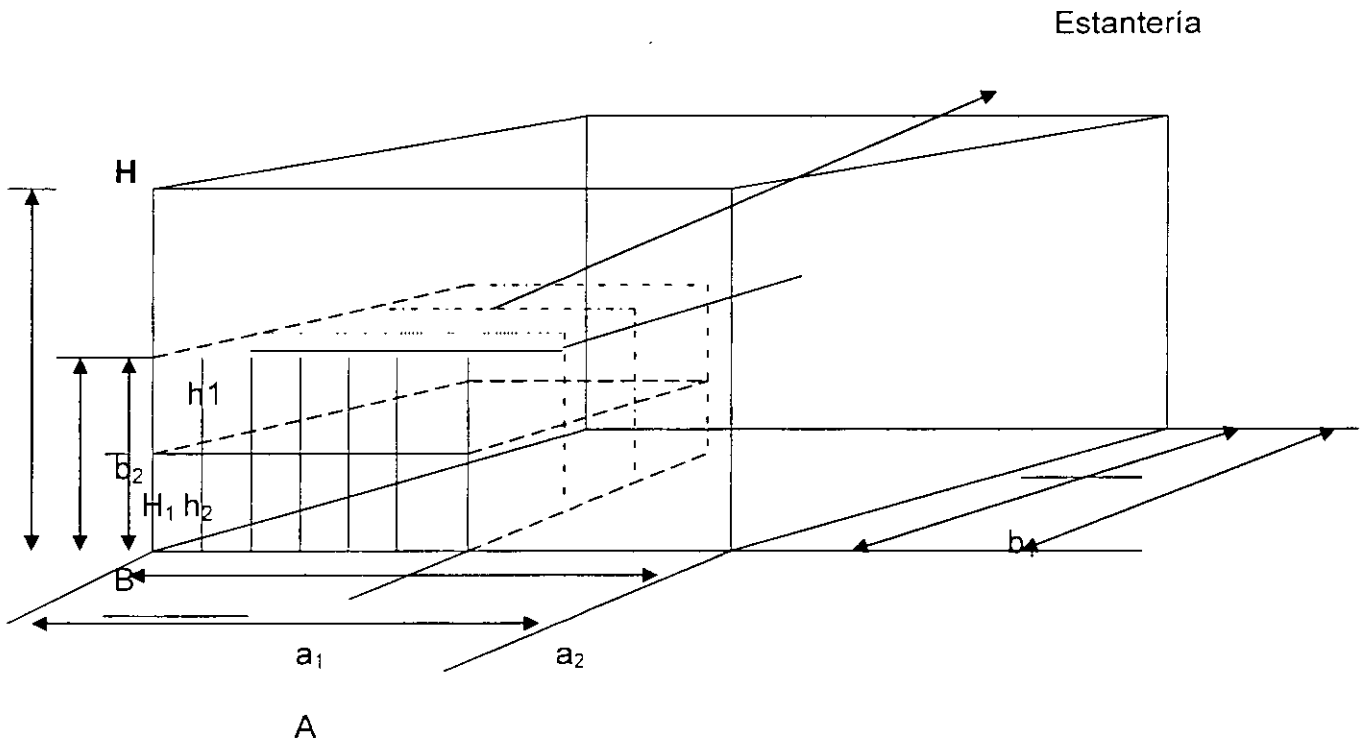
Si el espacio de un almacén es limitado o critico por el crecimiento de sus operaciones, el aumento del mismo es la última decisión a tomar por los niveles de inversión y costos que este tipo de modificación representa por lo que puede pensarse lo siguiente:

- a) Una mejor colocación de los medios de almacenamientos: estantes, tarimas, etc.
- b) Un nuevo diseño de estantería, de tipo flexible, que aprovechan mejor el espacio existente.
- c) Una distribución y colocación de la mercancía que permitan ahorrar espacio por sistema de almacenamiento.
- d) Un mejor aprovechamiento del espacio hacia arriba, con el diseño de entresijos o estantería de varios niveles sobrepuestos.
- e) Reducción de pasillos con la utilización de sistemas móviles o en bloque.
- f) Eliminación del almacén de productos obsoletos o entraña al almacén.
- g) Reducción de inventarios por medio de los sistemas de control de inventarios
- h) Entrega de materiales a producción en cantidades o lotes mayores de acuerdo con una buena programación en producción.

Una adecuada administración de los inventarios combinada con los puntos mencionados, nos puede llevar a resolver el problema, por lo que es recomendable dar solución a estas necesidades antes de aumentar el espacio del almacén.

8.8 Grados de aprovechamiento del almacén

Trataremos de calcular diversos grados de aprovechamiento del almacén para lo cual nos valdremos de la figura que se muestra a continuación:



Llamaremos:

A : Largo(disponible) del almacén

B : Ancho(disponible) del almacén

H : Altura(disponible) del almacén

Disponible significa que a la dimensión correspondiente del almacén le restamos los pasillos

a_1 Largo de estantería

b_1 Ancho de estantería

h_1 : Altura de estantería

Resultando:

$$a_1 + a_2 = A$$

$$b_1 + b_2 = B$$

$$h_1 + h_2 = H$$

Con estos valores calculamos:

Superficie del almacén = AB

Volumen del almacén = ABH

Superficie ocupada por una estantería = $a_1 b_1$

Volumen correspondiente a una estantería = $a_1 b_1 h_1$

Superficie ocupada por las estanterías = ab

Grado de aprovechamiento de la superficie

Es la relación de las superficies cubiertas a la superficie disponible:

$$\frac{ab}{AB}$$

Grado de aprovechamiento del volumen

Dado por la relación:

$$\frac{abh}{ABH}$$

Grado de aprovechamiento del almacén

Dado por la relación:

n: factor de ocupación real de las estanterías

$$n = \frac{(a_1 b_1 h_1)}{ABH}$$

Productividad de la superficie

Es el volumen neto del material del almacén que puede ser alojado por metro cuadrado de superficie de almacén.

La productividad es función de la forma de lo almacenado. Una mayor productividad del almacén se logra aumentando la capacidad de las estanterías, por ejemplo, empleando mayor altura de las mismas, lo cual también significara equipo de mantenimiento, mayores pasillo y, por consecuencia, la reducción del denominador de la relación.

8.9.- Medios para el almacenamiento y manejo de materiales y productos

El espacio de un almacén es costoso y en ocasiones su escasez es crítica. Para la selección de estos dos problemas se debe seleccionar el equipo más adecuado.

Algunos de los sistemas requieren de inversión por lo que debe hacerse un estudio para compararlos con los costos del terreno y la construcción de una ampliación o de un nuevo almacén. Por el alto costo de los terrenos, y cada vez más, de la construcción, normalmente resulta más barato el nuevo equipo que ahorra espacio.

Se debe realizar un estudio previo para tomar decisiones, considerando lo que habrá de almacenarse, y después de esto proceder a diseñar la estantería y puede ser:

- a. Estantes convencionales con varios niveles todos con la misma altura e igual largo.
- b. Estantes diseñados con distintos niveles y largos de entrepaño para almacenar mercancía en diferentes formas o tamaños, y en cantidades diversas.

Posteriormente se debe seleccionar el material, para la estructura de los estantes, de acuerdo con el peso que habrá de soportar.

En la actualidad ya no se utiliza la madera y la soldadura de postes, lo que se recomienda son estructuras de metal con partes angulares, los cuales pueden armarse con tornillos y tuercas. Los estantes se arman en función de las necesidades haciendo un traje a la medida del usuario.

Existen varios sistemas de estantería y son.

1. Estantería compacta y deslizante. Este sistema almacena y mueve tarimas, cajas o contenedores simultáneamente. Aprovecha la fuerza de gravedad en un cubo compacto de estantes con solo dos pasillos uno de entrada y uno de salida. Cada vez que se retira una tarima, los restantes se deslizan hacia adelante y dejan lugar libre en la parte de atrás para seguir abasteciendo el material. Las ventajas que tiene son:

- a) Rotación de primeras entradas primeras salidas
- b) Ahorro de espacio disponible del almacén ya que todos los estantes están unidos en un bloque compacto sin pasillo entre ellos.

- c) Menos gasto de tiempo en maniobras
- d) Menor desgaste del equipo
- e) Precisión en los inventarios

Cada estante forma un canal que debe contener un artículo, no se puede retirar nada de atrás ni del centro de él.

2. Sistema de puente volante. Este sistema consiste en largos entrepaños sin columna al frente de ellos, lo que permite almacenar artículos voluminosos, como muelles, o de largas dimensiones, como perfiles varillas, tubería, etc.

3. Sistema de estantería con varios niveles de entrepaños. Con este sistema se aprovecha el espacio cúbico del almacén y se duplica el volumen de almacenamiento en un espacio lineal limitado.

4. Sistema de estantería móvil. En este sistema se logra de un 36% a un 40% de ahorro de espacio o una capacidad igualmente mayor de almacenamiento sin tener que hacer una costosa construcción para ampliar el almacén. Los estantes se deslizan sobre rieles empotrados en el piso, lleva ruedas horizontales y verticales para su fácil movimiento sin esfuerzo.

5. Sistema de cajas metálicas. Se emplea para almacenar artículos pequeños y para facilitar su control, no requiere estantería, las cajas son apiladas una sobre otra, el ahorro de espacio es su principal ventaja.

Medios para manejo de materiales y productos:

La selección de los medios mecánicos para transportar materiales y productos es tan importante como la de los tipos de estantería. El equipo que existe en el mercado es sumamente variado, aquí solamente mencionamos algunos de los que tienen mayor aceptación en las empresas.

Antes que nada debe hacerse un estudio de las necesidades, para conocer las características de la mercancía y escoger el tipo de mecanismo más adecuado para su transporte, que ahorre tiempo y espacio. Este estudio persigue las mismas metas que el de la estantería, que es optimizar la productividad del almacén mediante el mayor aprovechamiento de espacio disponible, mas facilidad y rapidez en las maniobras de estiba y reducción de los costo de mano de obra.

Entre los sistemas para el manejo de materiales podemos encontrar los siguientes:

- carretilla o gato manual
- Carretilla o gato eléctrico. Esta carretilla se diferencia de la anterior por el control que esta a la mano del operador para maniobrar. Las ventajas que tiene es mayor rapidez en las maniobras con cargas de hasta 3000 Kg.
- Montacargas convencional pueden ser de gasolina, diesel, o gas este ultimo consume un combustible mas barato y no contamina el ambiente.
- Montacargas eléctrico, existen varios modelos algunos pueden ser manejado por un operario de pie, o sentados.
- Elevador eléctrico. Este sistema es el más avanzado para el manejo de mercancías en el almacén, consiste en una estructura compacta de estantería y varios pasillos angostos dotados de elevadores para retirar y colocar mercancías, aprovechando al máximo el espacio de un almacén, el mástil del elevador se eleva hasta 18 metros de alto, el movimiento del aparato de carga y descarga se efectúa a control remoto en una oficina de control y por una computadora la cual tiene actualizada las existencias en cada pasillo y de cada producto, así como su memoria de lugares ocupados y desocupados.
- El costo de estas instalaciones se compensa con el mayor aprovechamiento del espacio cúbico del almacén, con el ahorro de mano de obra, y especialmente la rapidez y eficiencia en las maniobras.

IX.- SISTEMAS DE CODIFICACIÓN Y NUMERACIÓN

9.1.- Codificación de materiales

La codificación de materiales es indispensable para la buena administración de un almacén. Todo artículo sea material o producto terminado, debe tener un nombre y número que sirva de identificación unificado en los departamentos de compra, ventas, almacenes, control de inventarios, y contabilidad.

Puede haber dos codificaciones que deben distinguirse una de otra; la del proveedor y la de la compañía que compra y manufactura, o que compra y vende.

La codificación del proveedor sirve para usarse en las órdenes de compra; la del negocio para identificar cada artículo por su nombre y número en los almacenes y departamentos que los usan, consumen, registran, y venden.

Los materiales y partes componentes deben marcarse a su llegada al área de recepción con el número dado en la codificación interna, para evitar confusiones en el almacenamiento y en la entrega al solicitante.

Algunas partes pequeñas como tornillos, no pueden marcarse una por una; en estos casos se marca la caja, envase, o bolsa original del proveedor.

Numeración de los espacios de almacenamiento

La numeración se usa para facilitar la localización de los productos y materiales, tanto para su localización como para encontrarlos, cada pasillo, estante, o pila, espacio de anaquel, y cada caja o recipiente, deben de numerarse.

9.2.- Introducción al sistema electrónico de código de barras

Sabemos que el motor que genera la toma de decisión en cualquier empresa es la información, y que ésta no es más que el resultado de recolectar; ordenar y consolidar los datos reales de lo que ocurre en el nivel operativo de las mismas.

De ahí se desprende que las buenas decisiones de la planta y sus compromisos con el mercado, estarán basadas necesariamente en datos oportunos y fidedignos.

Pero: ¿por qué, si la información se emite en el nivel operativo, ésta se captura muchas veces por el nivel de supervisión?, ¿por qué la información pasa de mano en mano, hasta que "alguien" puede capturarla e ingresarla a los sistemas de información?, ¿por qué destinamos el 70% del tiempo de los supervisores en capturar y recapturar información?, ¿pagamos a nuestros supervisores para capturar datos o para conseguir los mejores beneficios de los recursos con que ellos cuentan?

Asegurar que los datos que van a actualizar el sistema de manufactura sean seguros, válidos y/o correctos, implica necesariamente evitar posibilidad de error humano, lo cual puede lograrse a través del uso intensivo de tecnología de identificación automática, como lo es el *código de barras*.

9.3.- ¿Que es el código de barras?

El Código de barras es conocido como la tecnología de captura automática de información que permite identificar productos y servicios mediante un código numérico combinado generalmente con otro alfabético; es un sistema sumamente fácil de implementarse en cualquier tipo de organización, independientemente de su tamaño o función.

Los códigos numéricos y alfabéticos se representan gráficamente por un símbolo rectangular, un conjunto de barras y espacios que permiten la lectura automática de la información; con un láser de pistola, plano o de lápiz se realiza la lectura que identifica el producto.

Mediante el uso de códigos de barras podemos conseguir que cualquier persona a nivel operativo sea capaz de ingresar datos válidos al sistema, contando con ventajas adicionales como son la actualización en línea de las transacciones, el manejo del tiempo por parte del sistema y no del operador, el aumento del tiempo productivo del trabajador al no tener que llamar reportes de avance y otros beneficios indirectos al hacer bien las cosas a la primera. Los beneficios tangibles e intangibles que aporta el uso de esta tecnología, hacen redituable su inversión, impactando los costos, la calidad y en general la productividad de la planta desde el primer día de su uso. Logrando así, que cada día aumente el interés de los usuarios finales de manufactura por entender más de esta tecnología y sus ventajas.

El código de barras presenta dos características principales en su utilización: la rapidez y la seguridad en la transmisión de la información. Un código conteniendo información de 20 caracteres, puede ser leído, decodificado e ingresado a una computadora en menos de un segundo, constituyendo un ahorro en tiempo de más de siete veces que si se hiciera en forma manual. Además, la transmisión fiel garantiza una seguridad del 100% de los datos.

9.4.- Historia del código de barras

El código de barras estándar surgió como tal en Estados Unidos en 1973, a través de una entidad denominada UCC, que desarrolló el sistema para que fuera aplicado sólo a nivel nacional (de doce dígitos). Los resultados arrojaron un balance positivo y fue así como algunas entidades establecidas en Europa adoptaron el programa siguiendo el ejemplo de los estadounidenses, agregándole un dígito más.

Posteriormente, cuando se comenzó a conformar la Comunidad Económica Europea, varios países del área decidieron unificar un sólo código que tuviera aplicación en todo el bloque.

De ahí nació la idea de crear un organismo que liderara el desarrollo de un sistema estándar global y multisectorial para la identificación de productos, servicios y localizaciones, con el propósito de facilitar un lenguaje común para el comercio internacional. La idea se gestó y dio nacimiento a la EAN, International Article Numbering, constituida en Bélgica en 1977.

EAN surgió inicialmente como iniciativa europea, pero rápidamente se extendió a los cinco continentes y, en la actualidad, la organización cuenta con cerca de 65 países miembros.

De esta forma, EAN es la organización matriz a nivel internacional en los campos de la codificación y el Intercambio Electrónico de Documentos, EDI, que a su vez es el que proporciona a las empresas una eficiente herramienta de negocios para la transmisión automática de documentos comerciales, mediante la interconexión de computadores entre clientes y proveedores..

9.5.- MÚLTIPLES SERVICIOS.

En general, existe la creencia equivocada de que el código de barras es sólo para identificar productos que se venden en los supermercados; es preciso señalar que este sistema es de vasta aplicación en diversas áreas.

El código también se utiliza para identificar toda clase de bienes, incluyendo productos farmacéuticos, de ferretería, calzado, vestuario y confecciones, discos, videos, electrodomésticos, marcación de animales, maderas, envases, así como un sinnúmero de servicios y documentos, facturas, pedidos, control de acceso a determinadas áreas, entre muchos otros.

Aplicaciones para el control de inventarios:

En almacenes el empleo de código de barras para identificar los anaqueles, y los productos reducirá significativamente el tiempo y el esfuerzo para efectuar inventarios físicos, aumentando al mismo tiempo la exactitud de los conteos.

Ventajas de la identificación mediante el código de barras

- Reduce errores en la captura de datos
- Aumenta la velocidad para capturar datos
- Aumenta la veracidad de los datos
- Incrementa la eficiencia de operación

Por eso es acertado decir que el código de barras se puede utilizar en cualquier parte donde se requiera capturar información, codificada previamente en una base de datos y es una herramienta que se puede utilizar para una eficiente administración de inventarios

X.- CONCLUSIONES

Los sistemas MRP son un sistema formal de administración de inventarios y de la producción cuyos puntos fuertes se encuentran en la planeación y que cumplen con los cuatro elementos básicos de la administración ya que planea sus objetivos con orden y sentido común y no se basa en corazonadas, planea hoy lo que se tiene que hacer el día de mañana.

Organiza ya que coordina a las diferentes áreas involucradas en busca de un objetivo común lo cual comprende las responsabilidades de cada persona y las relaciones entre ellos.

Dirige ya que es de esperarse que lo planeado, y organizado tengan variaciones en su desempeño la dirección toma las decisiones oportunamente para corregir el rumbo de la ejecución cada vez que estas variaciones se presentan de tal manera que esto contribuya al logro de los objetivos establecidos.

Y controla supervisando, evaluando y retro alimentando el trabajo de otros así como los resultados obtenidos para asegurar que se alcancen las metas tal y como fueron planeados.

Hemos visto que la administración de los inventarios y almacenes no puede tratarse como una unidad independiente ya que sus funciones están interrelacionadas con otras áreas de la empresa como ventas, planeación, producción, compras, y finanzas. La administración de inventarios y almacenes es una de las actividades más importantes dentro de una empresa ya que sus resultados se reflejarán directamente en los estados financieros además de ser una función primordial en el plan general de la operación de la empresa.

Un buen sistema de administración de inventarios debe contar con un sistema formal y debe ser capaz de describir y analizar para determinar niveles de inventario, debe incluir reglas basadas en modelos matemáticos, adicionalmente debe incluir una estructura organizacional y procedimientos pero sobre todo personal capacitado y altamente motivado.

XI. BIBLIOGRAFÍA

García Cantú Alfonso, Enfoques prácticos para planeación y control de los inventarios, 4ª edición, Editorial Trillas México.

García Cantú Alfonso, Almacenes: Planeación, Organización y control, 3ª edición, Editorial Trillas México.

Ramón Companys Pascual y Joan B.Fonollosa i Guardiet, Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT, Editorial Marcombo, S.A. Barcelona España.

Eduardo A.Arbones Malisani, Logística empresarial Editorial Marcombo,S.A Barcelona España

Raymond S.Louis, Integración del KANBAN con el MRPII, Editorial TGP Hosin.S.L. Madrid España.

Curso practico MRP. Planeación de los Recursos de Manufactura, Serie de excelencia en la manufactura

Curso practico Como Administrar y Optimizar Almacenes, Excelencia Empresarial, Capacitación y Asesores S.C.

Curso practico Administración de Inventarios, PriceWaterHouseCoopers