

117  
29  
REPOSICION DE...



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

"PRONOSTICO, PLANEACION Y CONTROL DE RE-  
QUERIMIENTOS PARA LA PRODUCCION DE TIAMI-  
NAL B12 50,000 INYECTABLE POR EL  
METODO M. R. P."

FALLA DE ORIGEN

TRABAJO ESCRITO MANCOMUNADO

ROBERTO RAMIREZ ROJO  
CESAR SANCHEZ ALCALA LOZADA

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO





## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

OBJETIVO.....	1
<b>Capitulo I</b>	
<b>INVENTARIO</b>	
1.1. Control de Inventarios.....	2
1.2. Elementos del Control de Inventarios.....	3
1.3. Metas de un Control de Inventarios.....	8
1.4. Fijación de metas.....	8
1.5. Pasos a Seguir para Determinar Cuando y Cuanto Reabastecer.....	9
1.6. Clasificación de Inventarios.....	10
1.6.1. Inventario de Manufactura.....	10
1.6.2. Inventario de Distribución.....	14
1.6.3. Clasificación A,B,C .....	14
1.6.3.1. Criterios de Aplicación, Práctica del "A, B, C".....	17
<b>Capitulo II</b>	
<b>PRONOSTICOS</b>	
2.1. Usos de los Pronósticos.....	19
2.2. Pasos que se Deben de Seguir para Implementar una Técnica de Pronósticos.....	20
2.3. Clasificación de Pronósticos .....	21
2.3.1. Técnicas Cualitativas.....	21
2.3.1.1. Técnicas Analógicas.....	22
2.3.1.2. Técnicas Logísticas.....	22
2.3.1.3. Técnica Delphi.....	22
2.3.2. Técnicas Cuantitativas.....	23
2.3.2.1. Promedio Movil Simple.....	24
2.3.2.2. Promedio Movil Doble.....	25
2.3.2.3. Regresión Lineal.....	25
2.4. Patrón de Comportamiento de la Demanda.....	26
2.4.1. Patrón de Horizontalidad.....	26
2.4.2. Patrón de Estacionalidad.....	28
2.4.3. Patrón Ciclico.....	30
2.4.4. Patrón de Tendencia.....	32

Capitulo III  
COBERTURA DE LOS REQUERIMIENTOS NETOS A TRAVEZ DEL SISTEMA  
M.R.F.

3.1. Objetivos del Sistema.....	35
3.2. Propósito del Sistema.....	39
3.3. Rendimientos y Necesidades del Sistema.....	41
3.4. Factores que afectan la Computación de Requerimientos.....	48

Capitulo IV  
CRITERIOS PARA DAR UNA COBERTURA AL 100 PORCIENTO A VENTAS  
CONFORME A UN PRONOSTICO Y UN PLAN DE PRODUCCION.

4.1. Pronóstico de Ventas.....	51
4.2. Plan de Producción.....	51
4.3. Datos Estándar Para el Análisis tipo "A, B, C".....	54
4.4. Ajuste del Pronóstico de Ventas y Plan de Producción.....	56
4.5. Planeación de los Insumos.....	63
4.6. Programación y Seguimiento de la Producción.....	74

CONCLUSIONES.....	78
-------------------	----

BIBLIOGRAFIA.....	80
-------------------	----

## OBJETIVO

Debido a que el control de inventarios es una de las actividades más complejas, se plantea el presente trabajo:

Pronóstico, Planeación y Control de Requerimientos, para la producción de Tiaminal B12 50,000 Solución Inyectable, por el método M.R.P. (Planeación de Requerimiento de Materiales), con la finalidad de no caer en inventarios inadecuados que desequilibran la producción, el servicio al cliente, así como a las utilidades y a la liquidez del capital de trabajo de Laboratorios Silanes S.A. de C.V., que a través de su crecimiento y desarrollo tiene como meta ser empresa líder en su ramo.

Es decir, diseñar un sistema adecuado de administración de inventarios que pueda evitar los riesgos mencionados. Que constará de etapas múltiples y técnicas de ayuda para predecir el comportamiento del mercado, utilizando el pronóstico de ventas como base principal para la administración de la producción, a través de un sistema computarizado que genere la demanda por artículos en cantidades y tiempos correctos, en base a la necesidad por cada ordenamiento. Manteniendo un plan constante de seguimiento y reevaluación de acuerdo a las políticas establecidas, formalizando los planes de acción de las operaciones futuras y finalmente optimizando el proceso de Planeación de Requerimiento de Materiales (M.R.P.).

## CAPITULO I

### INVENTARIO

#### 1.1 Control De Inventarios.

El control de inventarios es cada día más importante y necesario para toda empresa que desee un crecimiento y por tanto resultados positivos en sus negocios, así como el sostenimiento como empresa en el ámbito industrial, el reconocimiento a su organización por parte de su personal y por otras empresas de su ramo, en sí que se convierta en una empresa líder y mantenga el crecimiento y desarrollo de una empresa organizada.

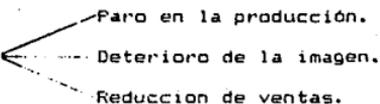
Para lograr una mejor comprensión, es necesario definir inventario.

Por inventario se comprende a un conjunto de bienes que se guardan bajo control con el propósito de utilizarlos posteriormente o venderlos.

El control de inventarios es una de las actividades más complejas, pues hay que enfrentarse a intereses y consideraciones en conflicto por las múltiples incertidumbres que encierran. Su planificación y ejecución implica la participación activa de varios segmentos de la organización como Ventas, Finanzas, Producción, Compras y Contabilidad. Su resultado final tiene gran trascendencia en la posición financiera y competitiva, puesto que afecta directamente el servicio al cliente, a los costos de fabricación, a las utilidades y a la liquidez del capital de trabajo.

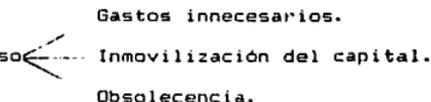
El principal objetivo del control de inventarios es el de incrementar y mantener el nivel óptimo de inversión; para lograr un resultado satisfactorio y que cumpla con el objetivo señalado, es necesario reconocer que se tienen dos importantes riesgos que la administración debe evitar:

a) El inventario inadecuado o escaso, que desequilibra la producción, ocasionando pérdida de ventas y un impacto negativo en la imagen de la compañía.

Inventarios escasos 

- Paro en la producción.
- Deterioro de la imagen.
- Reduccion de ventas.

b) Inventario excesivo, costos innecesarios por mantenerlo. Costos de oportunidad del capital y riesgo de obsolescencia.

Inventarios en exceso 

- Gastos innecesarios.
- Inmovilización del capital.
- Obsolescencia.

### 1.2. Elementos Del Control de Inventarios.

Para evitar los riesgos mencionados y lograr una eficaz administración de los inventarios, la tecnología moderna, señala los siguientes elementos como base principal que se deben establecer desde un principio. Esta tecnología esta diseñada para contribuir a que la administración tome mejores decisiones sobre políticas y consiga que su personal apoye esas políticas con mayor determinación.

a) Definir objetivos:

Los objetivos ya fijados por la compañía, deben actualizarse, ya que contribuyen una base administrativa que debe ser constantemente verificada, debido a las variantes que presentan en su desarrollo. No pueden darse modelos, ya que cada empresa tiene una organización distinta y sus capacidades económicas, así como sus facilidades de venta y de producción son diferentes. Sin embargo se mencionan a continuación algunas que si son comunes para la mayoría de las compañías.

- Tener el mínimo indispensable de inversión en existencias en materia prima 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 tal que las operaciones de producción no sufran demoras por faltantes.
- Tener el mínimo posible de inversión en existencia de productos terminados.
- Mantener el nivel de servicio de producto terminado de acuerdo con la demanda de los clientes, para así dar un servicio de entrega oportuna.
- Descubrir a tiempo los materiales o productos que no tienen movimiento o demanda en el mercado.
- Establecer un buen control en los almacenes de materia prima y producto terminado.
- Estar alerta ante los cambios en las demandas del mercado.

b) Definir las Políticas de la Empresa:

Los empleos que se manejan con éxito y tienen buenas

utilidades son los que se planean bien y con anticipación en todas sus decisiones y operaciones. Una de las bases principales de la prevención es el establecimiento de las políticas que han de regir las operaciones futuras. Solamente se pueden mencionar algunas políticas comunes a varias empresas que nos sirven de ejemplo para el control de inventarios ya que como hemos visto cada compañía adopta las suyas de acuerdo con sus características.

- Determinar si las ventas son sobre pedido o sobre las existencias en los almacenes, para establecer las políticas adecuadas de producción y almacenamiento de productos terminados.
- Debe definirse la política de niveles de existencia de acuerdo con las altas y bajas estaciones del año o según las altas y bajas en períodos de producción.
- Es necesario determinar si la mercancía se destinará en un solo almacén, en la fábrica o en dos almacenes de distribución en distintas áreas de la ciudad o del país.
- De acuerdo con las posibilidades económicas de la empresa, deben fijarse las políticas que definen los límites para comprar adelantos por riesgo de escasez de materiales o por conocimiento de futuras altas de precios.
- Las políticas deben establecer los sistemas de abastecimiento y producción, mediante pronósticos de ventas o niveles normalizados para todo su período o para un año.

#### c) Desarrollo de planes y normas:

De acuerdo con los objetivos y las políticas que se hayan establecido, se deben formalizar los planes de acción.

- Desarrollo de planes a corto plazo.

- Desarrollo de planes a largo plazo.
- Desarrollo de planes de incrementos en ventas y producción.
- Desarrollo de planes para comprar maquinaria nueva.
- Planes de ocupación de personal y de utilización de maquinaria en lapsos de baja producción.
- Establecimiento de niveles de existencia de acuerdo con los presupuestos.
- Adopción de normas para la periodicidad de las compras de cada materia prima y materiales.
- Determinación de normas para los puntos económicos de producción o de compras.
- Establecimiento de las normas de costo abastecimiento, de mantenimiento de existencias en los almacenes y de pérdidas en producción por falta de materiales, por pérdidas en ventas por no surtir pedidos a tiempo o debido a cancelaciones.
- Determinación de las normas de rotación de:
  - \* Productos terminados.
  - \* Productos en proceso.
  - \* Materias primas.
  - \* Herramienta y materiales auxiliares.

d) Establecimiento de Sistemas de Control de Inventarios:

Una vez que los planes de acción hayan sido establecidos, el sistema de control de inventarios debe implementarse mediante los siguientes procedimientos:

- El procedimiento de máximos y mínimos.
- El procedimiento para nivelar las cantidades de seguridad o reserva.
- Un procedimiento para el control de materiales de valor alto.
- Un procedimiento para el control de materiales de poco valor.

- Un procedimiento para la adquisición y seguimiento de materiales de importación.
- Un procedimiento para la adquisición y seguimiento de materiales locales.
- Procedimiento de punto de reorden por ciclo variable y por cantidad fijada de lote económico de compra.
- Procedimiento de ordenes especiales.
- Procedimiento control de entradas y salidas de almacén de materiales.
- Procedimiento de control de inventarios de materiales en proceso.
- Procedimiento de control de entregas de producción a Almacén.
- Procedimiento de control de calidad.
- Registros estadísticos.
- Procedimiento para determinar lotes económicos de producción.
- Procedimiento para calcular ventajas o desventajas de descuento por volumen de compra.
- Procedimiento para determinar costo de abastecimiento, por mantenimiento de existencias y de fallas por faltantes.

e) Delegar Responsabilidades:

Debe organizarse la planeación y control de los inventarios, delegando las funciones de:

- Requerimientos.
- Compras.
- Registro de existencias.
- Estadísticas y cálculos de punto de reorden y de lotes económicos.
- Decisiones sobre periodicidad, puntos de reorden y lotes económicos de compras.

- Auditoría y control de los sistemas en la organización.
- Custodia de almacenes.
- Programación y control de la producción.
- Pronóstico de ventas y producción.

f) Establecer Comunicaciones:

Es conveniente establecer puentes de información y un procedimiento flexible de comunicación entre todos los departamentos que afectan a la planeación y al control de existencias. Asimismo, debe diseñarse un procedimiento continuo y constante de retroalimentación de resultados, análisis y evaluaciones.

1.3. Metas De Un Control De Inventarios.

Todo control debe resolver los siguientes problemas:

- a) Qué cantidad debe ordenarse.
- b) Cuando debe colocarse la orden de compra o manufactura.

El objetivo principal de un sistema de control de inventarios, consiste en encontrar el equilibrio más económico entre dos diferentes costos que están en conflicto; el de adquisición y el de almacenamiento.

1.4. Fijación De Metas.

Para fijar las metas de un control de inventarios es necesario:

- a) Conocer el pronóstico razonable de ventas para cada Producto.
- b) Con base a este pronóstico, programar los inventarios de productos terminados para asegurar un servicio oportuno a los clientes con un mínimo de costo administrativo.

Para una planeación de niveles óptimos de existencia de materiales, es necesario establecer las políticas que determinan cuanto y cuando reabastecer los almacenes de materiales y de productos terminados.

#### 1.5. Pasos A Seguir Para Determinar Cuando Y Cuanto Reabastecer.

- a) Hacer un análisis de los inventarios, mediante una clasificación A, B y C.
- b) Obtener del departamento de contabilidad los datos necesarios para calcular el costo de abastecimiento de materiales por parte de los proveedores o de producto.
- c) Obtener del departamento de contabilidad los datos para calcular el costo de mantenimiento de existencias en los almacenes.
- d) Calcular el lote económico de producción o de compra con los datos proporcionados por contabilidad.
- e) Fijar políticas de punto de reorden, empleando métodos probabilísticos.
- f) Determinar las cantidades óptimas de reserva mediante cálculos probabilísticos.

- g) Establecer políticas de seguridad y preveer riesgos de faltantes debidos a cálculos probabilísticos.
- h) Determinar un equilibrio entre costo de faltantes y costo de excedente en las existencias.
- i) Implantar un sistema M.R.P.

#### 1.6. Clasificación de Inventarios.

El control de inventarios es un problema difícil, debido a que nos podemos encontrar con la necesidad de mantener inventarios de miles de materias primas, accesorios y componentes diferentes.

Lograr un control estrecho sobre el surtido de cada uno de esos artículos, puede ser antieconómico desde el punto de vista de la demanda del tiempo y personal que originaría este control. A continuación se detallan algunos tipos de inventarios.

##### 1.6.1. Inventario de Manufactura.

La administración del inventario de manufactura es un tema que por si mismo representa un problema especial y esta gobernado por normas únicas. Decir que muchos de los sistemas tradicionales para la administración del inventario general no son aplicables al inventario de manufactura y cuando se llegan a aplicar prueban ser relativamente ineficientes.

La llamada teoría clásica del control de inventarios no refleja adecuadamente las realidades en un inventario de manufactura. La falla al distinguir entre inventarios

manufacturados y no manufacturados se presenta como una medida de confusión y controversia de un punto de vista dado o técnica de inventarios a un entorno de manufactura, para evitar dificultades, se deben examinar los atributos del inventario de manufactura.

Un inventario de manufactura es definitivo o se forma de la siguiente manera:

- Materia prima en stock.
- Materia prima en proceso.
- Graneles por acondicionar.
- Partes componentes en proceso.

Notese que las partes de inventario (partes del inventario listos como producto terminado, para ser enviados al cliente), tales como productos finales y partes de servicio, son excluidos del inventario de manufactura. Estos son parte de un inventario de distribución.

Para establecer aquellos atributos que separan el inventario de manufactura, primero consideraremos las funciones.

La administración de inventarios o la planeación y control de inventarios, comprende lo siguiente:

a)Planeación:

- Política de inventarios.
- Planeación de inventarios.
- Proyección.

b)Adquisición:

- Acción positiva de orden (fincar o aumentar).
- Acción negativa de orden (disminuir o cancelar).

c) Almacenaje:

- Recibir.
- Control físico.
- Contabilización del inventario.

d) Disposición:

- Furgar (desechos, eliminación de partes obsoletas).
- Surtido (envío a la fuente de demanda).

Mientras que cualquier sistema de administración de inventarios puede ser funcional, descrito de esta manera, la administración del inventario de manufactura tiene sus propias características distintivas y comparando con inventarios no manufacturados muestra una diferencia en el contenido de ciertas funciones clave en todas y cada una de las cuatro áreas mencionadas anteriormente.

Planación:

Normalmente no hay necesidad de una política de inventario especial, perteneciente a un inventario de manufactura, pero es deseable el menor inventario consistente en los requerimientos de producción que permite que el costo de manufactura sea mínimo.

Adquisición:

La posición de la acción de ordenar muestra muchas características exclusivas de manufactura. El material en el proceso de manufactura esta desde el punto de vista del sistema de administración de inventarios, siendo adquiridos y readquiridos a través del proceso que sufre por la múltiples etapas de comercio de

materia prima o producto terminado. Una orden para un producto fabricado, una vez que inicie no puede ser cancelado sin pagar el costo de desecho o el reproceso. Tampoco puede aumentarse o disminuirse en cantidad, los factores que determinan la cantidad ordenada incluyen reservas para rendimientos y merma.

#### Almacenaje:

La función de contabilización del inventario puede ser integrada y/o fusionada con la función de planeación y control del inventario.

#### Disposición:

El envío de un inventario de manufactura es siempre una fuente de demanda, representada por un requerimiento o programa de producción. En un ámbito de manufactura, la administración del inventario de manufactura, no puede ser concebido a parte de la planeación de producción de la que esta intimamente ligado. Es decir todo plan de producción (la cédula maestra de producción), dentro de órdenes y requerimientos detallados de materiales componentes.

El sistema de inventario de manufactura determina, prioridades de orden e implica las capacidades requeridas, hace considerablemente más que administrar el inventario. Es el corazón de la planeación logística de producción.

### 1.6.2. Inventario de Distribución.

El propósito de un inventario de distribución es el estar disponible para alcanzar la demanda de los clientes (el término cliente se aplica a cualquier receptor de artículos provenientes de un inventario de distribución) que tiende a ser errático y de producción limitada por sus características aleatorias a la demanda total de un período dado, esta elaboración típicamente de muchas unidades de demanda, y consideraciones de mercadotecnia, en contraste, el propósito del inventario de producción es el que satisface los requerimientos de producción la disponibilidad puede ser engranada a un plan de producción, lo que significa que la demanda es predecible.

El nivel de inversión de inventarios esta dictado por consideraciones de manufactura (proceso, envasado, etc.) una cantidad del inventario exclusivo de producción, constituye una parte significativa de la inversión, es por esto que la administración de inventarios de manufactura forma parte importante del control total de inventarios.

### 1.6.3. Clasificación A, B y C.

La clasificación A, B, y C de inventario; es una técnica de control de inventario adaptación de la Ley de Pareto.

El modelo 80-20, se mantiene en la mayoría de los inventarios, donde puede mostrarse que aproximadamente el 20 por ciento de los artículos contabilizan el 80 por ciento del

costo total (costo por unidad, tipo de uso, cantidad). El la típica clasificación ABC, estos son designados como artículos A y el 80 por ciento restante de los artículos se convierte en B y C, representando el 30 por ciento por artículos B, que contabilizan el 15 por ciento del costo y C por el 50 por ciento de los últimos artículos finales que contabilizan el 5 por ciento del costo respectivamente. La idea detrás del ABC es aplicar el volumen (limitado) de la planeación y los recursos de control a los artículos A, "donde está el dinero".

El concepto ABC va a ser implementado controlando los artículos A, más estrechamente que los artículos B, etc.

En un sistema de planeación de requerimiento de materiales bien implantado, cada artículo independientemente de su costo y volumen, recibe el mismo grado de cuidado, el mismo tratamiento exigente. Las posibles excepciones son ciertos artículos extremadamente caros, especialmente adquiridos que pueden tener stocks de seguridad y pueden ser ordenados en grandes cantidades.

Una vez obtenida la clasificación por el sistema ABC, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos de control.

a) Artículo A:

- Control estricto de existencias (el inventario debe ser depurado).
- Registros de kardex por inventarios perpetuos.
- Determinar tamaño económico de lote (T.E.L.).

- Establecer el sistema de Control de Inventarios (C.I.) por punto de reorden (P.R.) por revisión periódica.
- Determinar inventarios de seguridad con métodos estadísticos.
- Establecer un sistema de inventarios cíclicos o rotativos con conteos mensuales o bimestrales.
- Establecer políticas de negociaciones de compras.
- De descuentos por volúmenes de entregas programadas.
- Producción en tiempo de entrega, calidad y de servicio.

b) Artículo B:

- Control normal de existencias.
- Registro de Kardex por inventarios perpetuos.
- Establecer lotes de compra o fabricación por política entre dos y cuatro meses de la demanda anual.
- Establecer un control de inventarios por máximos y mínimos, en función de la demanda o de la estadística.
- Establecer los inventarios de seguridad por política entre dos y cuatro meses de la demanda actual.
- Efectuar un sistema de inventarios cíclicos o rotativos con revisiones cada 3 ó 4 meses.
- Aprovechar descuentos en precios de adquisición.

c) Artículo C:

- No requiere un gran control de existencias.
- No es necesario el registro de kardex; se pueden utilizar tarjetas colocadas sobre la ubicación del artículo para efectuar los registros de entrada y salida.
- Los tamaños de los lotes, se establecen por políticas de 6 a 12 meses de la demanda anual.

- Control de existencias por inventarios cíclicos con conteos de 6 a 12 meses.
- Aprovechar los descuentos de compras por volumen ó por escala de compra.
- Para evitar errores y detectar los casos especiales, todos las técnicas se aplican con criterio y buen juicio.

#### 1.6.3.1. Criterios de Aplicación, Práctica del ABC.

- a) Cuando los materiales son muy voluminosos, se adquieren lotes de compra como artículos "A" y su control es de acuerdo a su clasificación.
- b) Cuando los productos tienen fecha de caducidad (percederos), lotes de compra y control "A".
- c) Producto de fácil descomposición, se adquieren lotes de compra y el control se aplica como "A".
- d) Producto de difícil fabricación o reposición, se adquieren lotes de compra de acuerdo a una clasificación "A".

## CAPITULO II

### PRONOSTICOS

El pronóstico es una técnica que ayuda a predecir lo que ocurrirá en el futuro. El futuro por lo general presenta incertidumbre, y ninguna técnica de pronósticos será aplicable a todos los procesos de decisión, en una organización productiva de bienes y servicios. De aquí parte la necesidad de aplicar un rango de técnicas, situaciones, problemas, recomendaciones, etc.

Las técnicas de pronósticos, se utilizan en diversos campos por ejemplo en mercadotecnia, las decisiones con respecto al futuro de un producto o servicio dependerá de las características de su mercado. Los pronósticos sirven para predecir la penetración de un mercado, la tendencia de precios de un producto, el desarrollo de nuevos productos competidores, etc. En producción los pronósticos pueden predecir ventas; en finanzas y contabilidad, necesidades futuras de flujo de efectivo.

Los siguientes elementos determinan, en un principio que tipo de técnica debe recomendarse en una situación dada.

- a) El horizonte de planeación que se producirá (a un día, a un mes, a un año, a un decenio, etc.)
- b) La incertidumbre que rodea todo el marco de toma de decisiones.
- c) La existencia de series históricas que sean relevantes y confiables.

El pronóstico es un elemento necesario del proceso de planeación, pero no es la planeación en si. El pronóstico predice lo que pasará si las tendencias históricas no cambian; si esto no sucede (las tendencias históricas cambian), cada pronóstico debe ajustarse, o de otra manera resultará engañoso.

El pronóstico de ventas es la base principal para la administración de la producción, es determinante para la administración de inventarios; la producción debe prepararse de acuerdo a técnicas disponibles de investigación estadística y de mercado.

El conocimiento del comportamiento del medio ambiente específico de la organización y en especial de la demanda de los productos que requiere la misma, es la base esencial con la que la administración cuenta para guiar el sistema productivo hacia la consecución de objetivos. Por medio de este conocimiento, la administración trata de adivinar el comportamiento de la futura demanda, de tal manera que pueda dirigir sus actividades productivas a la adaptación tanto cualitativa como cuantitativa del producto con los requerimientos de la demanda.

#### 2.1. Usos De Los Pronosticos.

El pronóstico de ventas nos sirve para:

- a) Establecer niveles de materia prima.
- b) Establecer niveles de producción.
- c) Establecer niveles de producto terminado.

- d) Establecer base para la planeación de todas las operaciones.
- e) Plantear las necesidades del funcionamiento.

Los pronósticos se rigen bajo cuatro principios.

- a) Entre mas sea el tiempo de estimación del pronóstico, este será más exacto.
- b) El agrupamiento de las situaciones a pronosticar da resultados mas exactos que el pronóstico individual de cada una de esas situaciones.
- c) Toda técnica de pronóstico debe ser evaluada.
- d) Al seleccionar una técnica, se debe establecer la precisión deseada.

## 2.2. Pasos Que Se Deben De Seguir Para Implantar Una Técnica De Pronósticos.

Como en toda técnica para implantarse, es necesario seguir los pasos que conducen a la buena realización del trabajo, así tenemos los siguientes para las técnicas de pronósticos.

- a) Fijar objetivos.
- b) Fijar la precisión deseada.
- c) Determinar el plazo que debe cubrir el pronóstico.
- d) Recopilar información.
- e) Organizar, presentar y analizar la información.
- f) Seleccionar la técnica del pronóstico.
- g) Aplicar la técnica.

- h) Evaluar la técnica (si se obtiene la aproximación deseada, continuar con el siguiente punto, sino regresar al punto F).
- i) Probar la técnica (ponerla a trabajar).
- j) Hacer los ajustes correspondientes.
- k) Implementar e implantar la técnica.
- l) Dar seguimiento y mantenimiento a la técnica.

### 2.3. Clasificación De Pronósticos.

Las técnicas de pronósticos se dividen en dos grupos: cuantitativas y cualitativas o tecnológicas. Solo las primeras requieren de una serie histórica de datos.

#### 2.3.1. Técnicas Cualitativas.

Las técnicas de pronóstico cualitativas, se utilizan para hacer pronosticar a largo plazo. Las técnicas cualitativas se basan en opinión de ejecutivos o personas bien informadas, de mucha capacidad y experiencia, por ejem. opiniones de: Gerente general, Gerente de Mercadotecnia, Responsable de Investigación de Mercados, Gerente de Producción, Gerente de Finanzas, opinión de la Fuerza de Ventas, opinión de Clientes y Distribuidores, etc.

Las técnicas cualitativas presentan las siguientes características:

- a) Requieren poca o ninguna información previa.
- b) Son subjetivas.
- c) Son tardadas.

d) Son costosas.

e) Es necesario el conocimiento de expertos.

Las técnicas de pronóstico se dividen en:

Normativas - | Analógicas  
                  |  
                  | Curvas S o logísticas  
                  |  
                  | Técnica Delphi

Exploratorias - | Encuesta u opinión de los vendedores  
                  |  
                  | Concenso de panel  
                  |  
                  | Investigación de mercados  
                  |  
                  | Opinión de expertos

#### 2.3.1.1. Técnicas Analógicas.

Son técnicas que copian medios de venta normal por ejemplo la imitación o copia de una presentación familiar de un refresco o una pasta de dientes, etc.

#### 2.3.1.2. Técnicas Logísticas.

Tienen como ejemplo un desarrollo de tipo tecnológico ejemplo una vacuna contra el cancer.

#### 2.3.1.3. Técnica Delphi.

Se utiliza cuando se carece de información precisa.

a) Por separado se reúne a un grupo de expertos para investigar su opinión sobre el asunto a pronosticar (los expertos no deben saber que trabajan sobre el mismo asunto).

- b) Se elabora una serie de cuestionarios para ser contestados por los expertos.
- c) Se reúnen los cuestionarios que contestaron los expertos, se analizan y se estructuran nuevos cuestionarios sobre las preguntas, en donde las respuestas tuvieron mayor variabilidad.
- d) Se aplican nuevos cuestionarios.
- e) El método es repetitivo.

Se hacen tantas repeticiones como sean necesarias para que los resultados sean concordantes con la realidad que se desea pronósticar y que presenta poca variabilidad, se mide en términos estadísticos (desviación, desviación estándar, etc.).

### 2.3.2. Técnicas Cuantitativas.

Las técnicas cuantitativas se dividen para su estudio en:

		*Simples
	Promedios	
	Móviles	*Dobles o ajustados por
		_tendencia
		*Simples
Series de	Aproximación	
Tiempo	lineal	*Dobles o ajustados por
		_tendencia
		*lineal
		*Cuadrática
	Regresión:	*Exponencial
	mínimos cua-	*Hiperbólica
	drados	*Otras

		-	! *Simple
		! *lineal	! *Doble
			! *Simple
Casuales	! Correlación	! *Exponencial	! *Doble
		! *Otras	

Las primeras suponen que la serie histórica tiene un patrón o combinación de patrones que se repiten con el tiempo. Los segundos suponen que el valor de una variable es función de otras variables.

Las técnicas cuantitativas de pronóstico pueden ser de naturaleza estadística o no estadística. En el primer grupo caen aquellas técnicas que determinan una banda de confianza de la verosimilitud del pronóstico (o del error). Las que no hacen esto, caen dentro del segundo grupo.

Las técnicas cuantitativas presentan las siguientes características:

- a) Requieren de datos numéricos previos para realizarse.
- b) Son fáciles de procesar con sistemas computarizados.
- c) Son objetivas.
- d) Son rápidas en su elaboración.
- e) Son económicas.
- f) Solo se requiere conocer la técnica y aplicarla.

#### 2.3.2.1. Promedio Móvil Simple.

Esta técnica se utiliza en pronósticos a corto plazo. Es un método no estadístico que requiere de una serie

histórica para suavizar o aislar el valor que se pronosticará. Este pronóstico se utiliza, a su vez para predecir otros valores futuros.

#### 2.3.2.2. Promedio Móvil Doble.

Esta técnica, como su nombre lo indica, requiere de un principio de un promedio móvil simple, en cuyos resultados, se vuelve a aplicar el mismo método.

Con el perfeccionamiento de esta técnica se ha encontrado que un pequeño ajuste del promedio móvil simple, produce mejores resultados.

#### 2.3.2.3. Regresión Lineal.

El sistema de pronóstico por regresión lineal, es un método matemático de ajuste de los valores conocidos a una línea que se presta para contenerlos.

Los métodos de regresión (simple, múltiple, lineal y no lineal), constituyen una técnica adicional para pronosticar. Estos métodos tienen varias limitaciones porque requieren de:

- a) Por lo general existe una asociación lineal entre las variables (cuando esta asociación no es lineal, se complica mucho el cálculo de la regresión).
- b) La variancia de los errores sea constante: no cambia con la cantidad y rango de las observaciones.
- c) Los errores o residuos son independientes entre sí, cuando no sucede, la regresión ha omitido alguna variable independiente importante en la ecuación de regresión.
- d) Los errores o residuos tengan una distribución normal.
- e) No exista una alta correlación entre dos o más variables independientes, para evitar el problema de

multilinealidad.

#### 2.4. Patrón De Comportamiento De La Demanda.

En una serie histórica de datos, conocida como serie de tiempo, existen cuatro patrones básicos que pueden o no presentarse en la serie y que son fundamentales para la solución de la técnica de pronóstico: la horizontalidad, la tendencia, la estacionalidad y el cicloaje.

##### 2.4.1. Patrón de Horizontalidad.

Cuando una serie de tiempo no tiene tendencia determinada, se dice que existe el patrón de horizontalidad. La serie es en este caso estacionaria. Un caso típico la forma el número de productos defectuosos en una línea de producción (fig. 1), que por lo general es una constante de la misma.

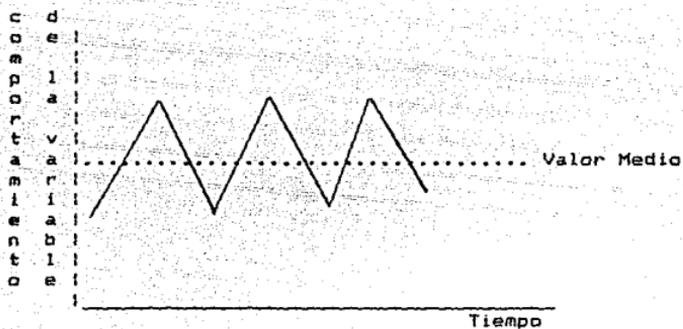


Figura 1. Representación gráfica de un patrón de horizontalidad

#### 2.4.2. Patrón de Estacionalidad.

El patrón de estacionalidad existe cuando una serie de tiempo fluctua de acuerdo a un factor que depende del período del año. Por ejemplo, la venta de refrescos aumenta en los meses de calor y disminuye en los frios. La de petróleo diáfano en los países nórdicos aumenta en el invierno y disminuye en verano; las ventas de tabletas de vitamina C contra la gripe aumenta en época de lluvias y disminuye en época de secas (fig. 2).

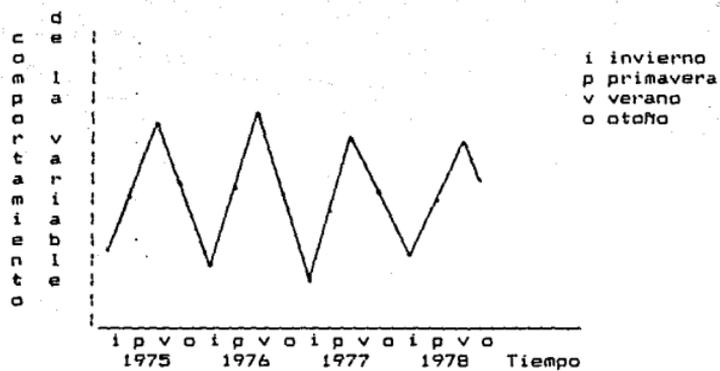


Figura 2. Representación gráfica de un patrón de estacionalidad.

### 2.4.3. Patrón Cíclico.

El patrón cíclico es similar al de estacionalidad, pero las fluctuaciones ocurren más lentamente: son cambios graduados con el tiempo. Por ejemplo la compra de maíz por parte de la Conasupo, aumenta lentamente en octubre y noviembre, decae suavemente en los meses de enero a marzo (fig. 3).

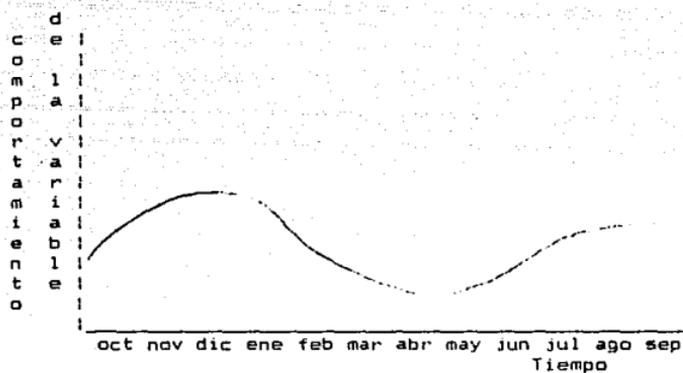


Figura 3. Representación gráfica de un patrón cíclico.

#### 2.4.4. Patrón de Tendencia.

El patrón de tendencia existe cuando una serie histórica tiende a disminuir o aumentar sus valores medios con el tiempo por ejem. el producto interno bruto o la generación de energía eléctrica de un país (fig. 4).

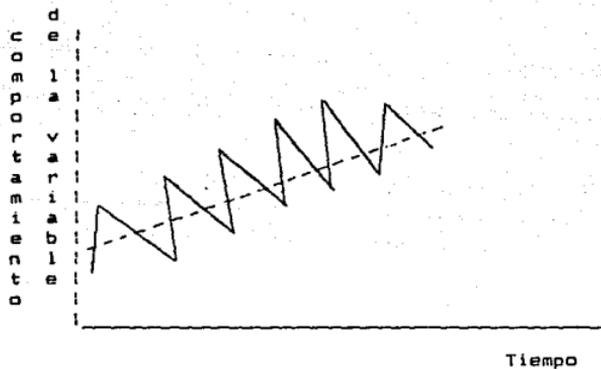


Figura 4. Representación gráfica de un patrón de tendencia.

Una serie de tiempo puede combinar sus patrones de tendencia, ciclaje y estacionalidad. Sin embargo alguno de estos patrones puede dominar la serie; por lo tanto, existen técnicas (de composición) que permiten identificar el elemento dominante. A estos cuatro patrones se agrega un elemento indeseable, pero que siempre existe, la aleatoriedad de la observación. El valor real será la suma del patrón mas el elemento aleatorio.

### CAPITULO III

#### COBERTURA DE LOS REQUERIMIENTOS NETOS A TRAVEZ DEL SISTEMA MRP

El término planeación de requerimiento de materiales (M.R.P.) implica ciertos atributos del sistema definido, tales como datos del estado de inventario en tiempos fijos, la computación de requerimientos netos, una máxima amplitud del proceso de planeación, un mínimo espacio del horizonte de la planeación relativo a controlar el tiempo y el desarrollo de las ordenes planeadas.

Existen genuinos sistemas M.R.P. y pseudosistemas M.R.P. usados en las industrias y plantas que hacen de alguna forma, la planeación de requerimiento de materiales sin tener pleno conocimiento o sistema M.R.P. real.

Hay un número limitado de alternativas o aproximaciones del sistema M.R.P., en cambio hay una variedad de técnicas específicas con características especiales de procedimientos hechos a la medida para cubrir los requerimientos poco usuales de un sistema.

#### 3.1. Objetivo Del Sistema.

Todos los sistemas M.R.P. tienen un objetivo común el cual es determinar los requerimientos (brutos y netos), los períodos-demanda por cada artículo de inventario de modo que sean capaces de generar la información necesaria, para una acción correcta en el orden de inventario. Esta acción

pertenece a la obtención (órdenes de compra) y a la producción (órdenes de surtido). Es también una nueva acción o una revisión de acción previa. La nueva acción consiste en la colocación (liberación) de una orden por una cantidad de artículo para entregar en una fecha futura. Los elementos o datos esenciales que acompañan esta acción son:

- Identidad del artículo (No. de parte).
- Orden de cantidad.
- Fecha de entrega de orden.
- Fecha de ejecución (fecha de entrega).

La acción de orden relativa a los artículos comprados tiene lugar en dos pasos: Una requisición colocada en compras por control de inventarios y una orden subsecuente colocada sobre un proveedor seleccionado por compras. Los tipos de acción de orden que efectúan una revisión ejecutada previamente, esta limitada a lo siguiente.

- Incremento en la cantidad de orden.
- Reducción en la cantidad de la orden.
- Adelanto a la fecha de entrega.
- Retraso en la fecha de entrega.
- Suspensión de la orden (retraso indefinido)

Generar información para una correcta acción de orden no es el único objetivo de un sistema M.R.P., el cual también puede servir para otras funciones, pero esta función es la primaria, no es muy diferente de los objetivos de otros sistemas de control de inventarios. Los sistemas de punto de

orden, en particular, tienen dificultades para ordenar la cantidad correcta de un artículo en el tiempo correcto y su capacidad para ordenar con una fecha de entrega válida. Tales sistemas para revisar la acción de orden previa, no tienen virtualmente ninguna habilidad.

Los sistemas M.R.P. cumplen con su objetivo, computarizando los requerimientos netos por cada artículo de inventario y determinan su propia cobertura. La función básica de la planeación de requerimiento de materiales es la conversión de los requerimientos brutos a requerimientos netos, de modo que el más lento pueda ser cubierto por órdenes de compra (correctamente colocados a tiempo) y órdenes de adquisición.

El proceso de transformación de requerimientos brutos a requerimientos netos, consiste en un cálculo de los requerimientos brutos y de asignación de inventarios existentes (cantidades a la mano y ordenadas) contra aquellos requerimientos brutos por ejemplo.

Requerimientos brutos:	120
Inventario en mano:	25
Órdenes de compra:	50
Requerimientos netos:	45

Si se planea un stock de seguridad para ese artículo (esto no es usual bajo la planeación de requerimiento de materiales), los requerimientos netos serían incrementados por la cantidad del stock de seguridad como sigue:

Requerimientos Brutos:	120
Inventario en mano:	25
Ordenes de compra:	50
Inventario de seguridad:	-20
Requerimientos netos:	65

En un sistema de M.R.P. la cantidades netas requeridas estan relacionadas al tiempo, a la fecha o periodo. Los requerimientos netos son cubiertos entonces por ordenes planeadas, las otras cantidades tambien igualan los requerimientos netos o son calculados empleando una de las técnicas diseñadas para el tamaño del lote para tomar en cuenta las economías de ordenar. La determinación de tiempo de entrega de ordenes planeadas tambien se determina por el sistema M.R.P. y la informacion se almacena (o simplemente se grafica), para propósitos de futuras acciones de ordenamiento.

La función de proveer una cobertura de los requerimientos netos se sirve en parte a través de ordenes planeadas (futuras). El sistema M.R.P. tambien reevalua el tiempo de apertura de ordenes relativas a los requerimientos netos en el futuro cercano y señala la necesidad de reprogramar estas ordenes, adelantando o retrasando en tiempo, como se requirio, con el fin de realinear la cobertura de los requerimientos netos.

### 3.2. Propósito Del Sistema.

Un sistema de control de inventarios puede ser diseñado para contestar las siguientes preguntas. Que puede ser producido?, con una capacidad dada (lo que será la programación de ordenes de producción) o la pregunta. Que se necesita producir? (que capacidad se requiere), para cubrir un programa; ordenes de producción pero no ambos. Un sistema M.R.P. esta diseñado para contestar esas preguntas.

Este sistema asume que las consideraciones de capacidad han entrado en la composición de la programación maestra de producción. Un sistema M.R.P. cree que la programación maestra y la validez de sus rendimientos es siempre relativo al contenido de ese programa. Es decir, que el programa maestro de producción, puede no ser inválido (capacidad disponible), pero el rendimiento de un sistema M.R.P. (asumiendo datos fieles de registro y procedimientos correctos) no puede.

El rendimiento de un sistema M.R.P. no siempre es necesariamente realístico en términos de conducción del tiempo, capacidad y disponibilidad de materiales; particularmente cuando el sistema planea requerimientos para un programa de ordenes de producción irrealístico. Entonces se dice simplemente: "Esto es lo que tendrían que ser capaces de hacer con el fin de implantar el programa".

En cualquier operación de manufactura, las preguntas de que materiales y componentes se necesitan, en que cantidades

y cuando; estas respuestas son vitales. Un sistema M.R.P. se diseña para solucionar esas preguntas. Los sistemas M.R.P. son una herramienta altamente efectiva en el manejo de inventarios de manufactura por las siguientes razones:

- Puede mantenerse al minimo de inversion por inventario.
- Un sistema M.R.P. es sensitivo a los cambios (es reactivo).
- El sistema proporciona una vision del futuro, sobre bases de articulo por articulo.
- Bajo la planeacion de requerimiento de materiales, el control de inventario es de accion orientada mas que contable.
- Las cantidades ordenadas estan relacionadas con los requerimientos.
- Se enfatiza el tiempo de llegada de los requerimientos, cobertura y acciones de ordenar.

Debido a su enfoque sobre el tiempo, un sistema M.R.P. (y solamente un sistema M.R.P.), puede generar rendimientos que sirven como entradas validas a otros sistemas en el area de manufactura logistica, tales como sistemas de compra, sistemas de programacion de entrega, sistemas de despacho, sistemas de control de ventas y de capacidad. Un sistema M.R.P. constituye una base solida, una entrada para otras aplicaciones computarizadas en el control de la produccion y de inventario.

Cuando la función de "planeación de inventario" es ejecutada por un sistema de planeación de requerimiento de materiales, un director confiable esta dirigiendo el juego. Un sistema M.R.P. tiene las habilidades de generar demanda por artículos correctos en las cantidades y tiempos correctos, con la fecha correcta de necesidad por cada orden. El sistema emite su demanda de acción de acuerdo a un plan detallado y con fases de tiempo que puede desarrollar. Mantiene su plan en constante seguimiento a la fecha para reevaluar y revisarlo. También monitorea la validez de todas las ordenes-abiertas debidamente fechadas con relación a tales cambios.

### J.3. Rendimientos Y Necesidades Del Sistema.

Un sistema M.R.P. diseñado y usado adecuadamente puede proveer un buen número de rendimientos, conteniendo información valida y a tiempo. Los rendimientos primarios de un sistema M.R.P. son los siguientes:

- Información de ordenes de entrega, demandando la colocación de ordenes planeadas.
- Información de reprogramación, demandando cambios debidamente fechados en ordenes abiertas.
- Informes de cancelación, demandando la cancelación o suspensión de ordenes abiertas.
- Información sobre el estado de análisis de los artículos.

- Ordenes planeadas programadas para entrega en el futuro.

Los rendimientos secundarios son una amplia variedad y se generan por el sistema de opción del usuario. Estos rendimientos son:

- Excepción de informes reportando errores, incongruencias y situaciones fuera de límite.
- Proyección del nivel de inventarios (pronóstico de inventario).
- Reporte de compromiso de ventas.
- Nociones de fuentes de demanda (los así llamados reportes de requerimientos contactados).
- Reportes de manufactura.

Todos los rendimientos de los sistemas M.R.P. son producidos por necesidades del proceso (datos relativos), procedentes de las siguientes fuentes ( fig. 5):

- Programa maestro de producción.
- Ordenes por los componentes originados por fuentes externas a la planta usadas en el sistema.
- Pronóstico de artículos suetos a demanda independiente.
- El archivo de registro de inventario.
- El archivo de tarjetas de material (producto estructura).

El programa de ordenes de producción expresa el plan total de producción. Se establece en términos de producto

terminado, el cual puede ser tanto productos (listos para envío) o ensambles de alto nivel a partir de los cuales esos productos son construidos eventualmente en varias configuraciones de acuerdo al programa de ensamble final. El período de tiempo que cubre el master de producción, en términos de planeación horizontal, está en relación de los logros acumulados y del tiempo determinado de manufactura para los componentes de los productos en cuestión. El horizonte de planeación normalmente iguala o excede este tiempo determinado acumulativo.

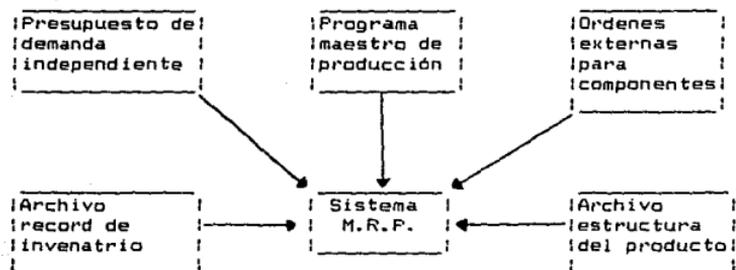


Figura 5. Fuentes de alimentación del sistema M.R.P.

El programa maestro de producción sirve también como la principal necesidad para un sistema M.R.P. en el sentido de que el pronóstico esencial de este sistema es trasladar el programa hacia los requerimientos individuales de los componentes y otra necesidad meramente administrar datos de referencia que se requieren para lograr este fin. En

concepto, el programa maestro de producción define el programa completo de manufactura de una planta y por lo tanto contiene no solamente los productos que una planta producirá, sino también ordenes de los componentes que se originan apartir de una fuente externa de la planta, además de pronósticar los artículos sujetos a demandas independientes. En la práctica sin embargo, tales ordenes y pronosticos no estan incorporados normalmente en el documento de los programas maestros de producción, pero se alimentan directamente del sistema M.R.P. como necesidades separadas.

Las ordenes de componentes de origen externo, incluyen ordenes de partes de servicio, ordenes interplanta, ordenes de manufactureros por equipo original hechas por otros manufactureros quienes usan esas partes en sus productos y ordenes de cualquier otra especie o proposito especial no relacionados con el plan regular de producción. Los componentes pueden ser ordenados para propósitos de experimentación, pruebas destructivas, promoción, equipo de mantenimiento, etc. El sistema M.R.P. trata las ordenes de esta categoría como adicionales a los requerimientos brutos de los respectivos artículos componentes.

Pronósticos de demanda independiente por componentes sujetos a este tipo de demanda pueden hacerse fuera del sistema M.R.P., o el sistema puede ser programado para realizar esta función por medio de aplicación de alguna técnica de pronóstico estadístico. Las cantidades

pronosticadas se tratan como requerimientos de artículos brutos por el sistema M.R.P.. Los artículos sujetos solamente a demanda independiente (tales como partes de servicio de uso no prolongado en la producción regular) deberían estar bajo control "punto de reorden en fase". Los artículos sujetos tanto a demanda dependiente e independiente tiene las cantidades pronosticadas simplemente añadidas a los requerimientos brutos (computarizados). Note que las demandas de partes de servicios son también pronosticadas o registradas al recibir las ordenes (colocadas por una organización de partes de servicio que opera con su propio sistema), pero no ambas como una regla.

El archivo de registro de inventarios, también llamado archivo maestro de artículos comprende los registros de inventarios de artículos individuales conteniendo el estado a la fecha requerida para la determinación de requerimientos netos. Este archivo se mantiene a la fecha por la carga de transacciones de inventario, las cuales reflejan los eventos de inventarios que tiene lugar. Cada transacción (recibo de stock, desembolsos, desechos, etc.), cambia el estado del respectivo artículo de inventario. El reporte de transacciones constituye por lo tanto, una necesidad indirecta del sistema M.R.P.. El estado de las transacciones de los artículos a la fecha son consultados entonces y modificados en el curso de los requerimientos computarizados.

En adición a los datos de estado, los registros de

inventario también contienen los así llamados FACTORES DE PLANEACION, usados principalmente para la determinación del tamaño y tiempo de las ordenes planeadas. Los factores de planeación incluyen tiempo de llegada del artículo, stock de seguridad (si lo hay), límites de desecho, algoritmos de tamaño de lote, etc. Los valores de los factores de planeación están sujetos a cambios de discreción del usuario del sistema. Un cambio en uno o más de los factores de planeación normalmente cambian el estado del inventario.

El archivo de la tarjeta de materiales, también conocido como el archivo de estructura del producto, contiene información en relación de los componentes y ensambles, los cuales son esenciales para el correcto desarrollo de los requerimientos brutos y netos. La tarjeta de materiales juega un rol pasivo en el proceso de computarización de los requerimientos. En este proceso, la función de la tarjeta de materiales es semejante a la de un directorio de la ciudad el cual consulta el programa M.R.F. cuando se necesita "visitar" los registros de inventarios de los componentes de un ensamble. Todos los artículos ensamblados llevan la dirección de almacén (llamados apuntadores) de las respectivas tarjetas de materiales en su registro de inventario. El archivo de inventario y el archivo de la tarjeta de materiales están por lo tanto referenciados entre sí o encadenados para propósitos de computación de requerimientos.

Todas las necesidades son revisadas sobre la entrada

del proceso de planeación de requerimiento de materiales, el propósito principal del cual es establecer (o restablecer) un estado correcto de inventario de cada artículo bajo su control. Los factores incluidos en el establecimiento de este estado son los siguientes:

- Requerimientos
- Cobertura de los requerimientos
- Estructura del producto
- Factores de planeación

Lo que establece el proceso de requerimiento de materiales en moción varía dependiendo de la implementación del sistema y el uso del sistema. Con los así llamados "sistemas regenerativos M.R.P.", los cuales emplean las técnicas de loteo en proceso, el proceso de replaneación se lleva a cabo periódicamente, con intervalos típicos de una semana. Aquí el paso del tiempo dispara el proceso, con los así llamados "cambios netos" en el sistema M.R.P., este es el suceso de inventario (transacciones) que causan la replaneación para efectuarse mas o menos continuamente.

Los cambios en los requerimientos, cobertura, estructura del producto (cambios de ingeniería) o factores de la planeación afectan el estado del inventario y deben por lo tanto ser reflejados en la replaneación. Los sistemas M.R.P. regenerativos, en efecto, toman una "instantanea" de esos factores como son el tiempo de cada computación periódica de requerimientos, asumiendo que cualquiera y todos los cambios

han sido incorporados durante el intervalo precedente. Estos sistemas M.R.F. de cambio neto, por otra parte, deben tratar continuamente con una situación dinamica o fluida. Esto requiere que los cambios en cualquiera de los cuatro factores mencionados sea reportado al sistema como ocurran.

#### 3.4. Factores Que Afectan La Computación De Requerimientos.

La computación de requerimientos se complica por seis factores:

- a) La estructura del producto, conteniendo algunos de los niveles de manufactura de los materiales, partes componentes y subensambles.
- b) Tamaño del lote, la ordenacion de articulos de inventario en cantidades excedentes de los requerimientos netos por razones de economia o conveniencia
- c) Los diferentes tiempos individuales determinados de articulos de inventario que componen el producto.
- d) El período de requerimiento de articulos terminados (expresado via programa master de producción) contra un horizonte de planeación de un período tipico de un año de duración y la repetición de esos requerimientos dentro de ese período.
- e) Requerimientos múltiples para un articulo de inventario debido a su llamada generalidad, el uso en la manufactura de un número de otros articulos.

f) Requerimientos múltiples para un artículo de inventario debido a su repetición en algunos niveles de un artículo terminado dado.

#### CAPITULO IV

CRITERIOS PARA DAR UNA COBERTURA AL 100 PORCIENTO A VENTAS CONFORME A UN PRONOSTICO Y UN PLAN DE PRODUCCION.

Tal y como se pudo apreciar en el Capitulo II, para poder proporcionar una información real de como se puede clasificar un producto en cuanto al nivel de servicio que se le debe de dar a un cliente, se hace necesario primeramente realizar una clasificación de tipo "ABC", para poder determinar con ello diferentes parámetros de operación que se deben de mantener. Posteriormente se debe desarrollar un pronóstico de ventas que nos permita la planeación del movimiento de dicho producto, y con ello poder determinar los insumos y requerimientos humanos y materiales necesarios para elaborar el producto bajo los parámetros de servicio al cliente.

Una vez realizados los puntos anteriores se procede a lo que es propiamente la planeación de los insumos y por último la planeación del tiempo de fabricación en base a la capacidad instalada.

Siendo esta manera el proceso a seguir para obtener el perfil del comportamiento de un producto, en este caso Tiaminal B12 50,000 Solución Inyectable.

#### 4.1 Pronóstico de Ventas.

El pronóstico de ventas se origina en el Departamento de Comercialización. A partir de una serie de reuniones, los responsables de Comercialización, de acuerdo a sus políticas, objetivos y a la capacidad de la fuerza de ventas, emiten el pronóstico anual de ventas.

En el pronóstico anual de ventas, se indica por producto la cantidad de piezas que pretende ser vendida mensualmente durante el año. Este pronóstico es enviado al Departamento de Planeación, y es la base en que se apoya para realizar propiamente la planeación del plan de producción. Esta información se alimenta a un programa (ver tabla 1) que nos permitirá realizar ajustes mas exactos al pronóstico de ventas.

Conjuntamente los Departamentos de Comercialización y Planeación tienen reuniones mensuales a fin de evaluarlo y realizar los cambios necesarios, en el caso de que se presenten desviaciones de lo pronosticado.

#### 4.2. Plan de Producción.

De acuerdo al pronóstico anual de ventas, Planeación tiene la base para realizar su plan de producción, de lo que debe fabricar en piezas de producto, para cubrir la demanda pronosticada del Departamento de Comercialización.

Por ejemplo en la tabla 1, el pronóstico de ventas para el mes de junio y julio es de 140,000 y 125,000 piezas

PRODUCTO : INVENT. INV. TIEMPO: HAVANO : OCT/89 : NOV/89 : DIC/89 : ENE/90 : FEB/90 : MAR/90 : ABR/90 : MAY/90 : JUN/90 : JUL/90 : AGO/90 : SEP/90 : OCT/90

CLAS: INV. (SEPARADA) INGRESA DE LOTES	21	21	12	22	19	19	21	16	21	21	22	23	20	22
M.H. \$	16,970	17,206	22,123	16,253	17,265	16,588	18,894	16,588	16,579	16,197	16,071	16,793	15,731	
S.S. \$	14,143	11,447	5,581	3	10,850	5,810	9,492	6,435	1,720	13,820	6,320	16,530	11,220	
DEL 0	6,595	72	67	18,656	12	14,746	3,460	3,040	20,000	0	0	0	0	
TONO \$	7,900	7,900	7,540	7,540	7,540	7,540	7,540	7,540	7,500	7,500	7,700	7,400	7,000	
VENTA REAL	9,201	5,959	5,625	7,819	5,032	11,064	6,497	8,165	0	0	0	0	0	
NETO	11,440	2,312	(3,590)	9,461	1,654	11,348	3,744	287	4,622	(2,878)	(10,578)	2,022	(4,978)	
DIAS DE CUBIERTA	55	29	9	54	27	57	27	36	66	41	19	50	35	
LOTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
UNIDADES A PRODUC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,000	0	0	
INV. FINAL	11,447	5,561	3	10,850	5,810	9,492	6,455	1,320	13,520	6,320	18,620	11,220	4,220	
MESES DE INVENTAR	1.4	0.7	0.0	1.4	0.8	1.3	0.9	0.2	1.8	0.8	2.5	1.6	0.5	

PLANTO DE REGENER	315,221	322,868	426,093	322,300	369,924	387,352	406,362	378,661	265,765	343,780	346,482	323,271	226,592
M.H. \$	7,654	17,032	40,443	37,567	907	0	0	20,928	4,942	67,810	67,406	59,826	126,126
S.S. \$	115,183	118,321	64,043	87,099	114,823	101,960	94,456	89,477	70,447	0	0	0	0
DEL 0	98,500	98,000	102,600	168,000	117,660	140,000	115,000	135,000	140,000	125,000	127,380	101,700	111,250
TONO \$	105,805	94,910	66,919	126,159	115,320	101,960	73,518	105,472	0	0	0	0	0
NETO	(21,181)	(8,663)	(39,522)	(17,322)	(28,688)	(42,088)	(49,562)	(33,602)	(196,208)	(186,612)	(204,192)	(181,892)	(119,142)
DIAS DE CUBIERTA	26	28	12	26	19	15	13	17	12	12	12	12	12
LOTES	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	4	4	4
UNIDADES A PRODUC	0	0	0	0	0	0	0	0	120,000	120,000	120,000	180,000	120,000
INV. FINAL	17,032	40,443	37,567	507	0	0	20,928	4,942	57,810	67,406	59,826	126,126	144,878
MESES DE INVENTAR	0.2	0.4	0.3	0.0	0.9	0.0	0.2	0.0	0.6	0.5	0.6	1.2	1.1

Tabla 1. Hoja de Pronostico.

Programa que determina con mayor exactitud, los lotes que deben de fabricar en base al pronostico de ventas de pronostico), teniendo presente lo ocurrido anteriormente (ventas reales).

respectivamente. Si el lote económico de fabricación para el producto es de 30,000 piezas, se tendrían que hacer 4.66 lotes; como no existen fracciones de lotes, en realidad serían 5 lotes de producto, para lo cual Planeación debe contemplar los insumos de materia prima y materiales que se requirieran en el mes de junio para cubrir los requerimientos de esos 5 lotes que se tienen que fabricar, para estar disponible antes de finalizar el mes, quedando un 0.4 del último lote (12,000 piezas) que se tendrá que tomar en cuenta para realizar el plan de producción del mes de julio. Es decir durante el mes de junio se tendría que realizar la planeación de los insumos que se requirieran para el mes de julio, y en el mes de julio para lo que se requerirá en agosto, etc.

Esto parecería sencillo si hablamos solo para un producto, pero en realidad esto no sucede así; en una empresa se tiene una gran diversidad de productos, y muchos de ellos tienen consumo de una o más materias primas similares a otro producto. por lo cual la situación se complica más.

Por otra parte lo que se presupone que se va a vender durante un mes o un periodo, presenta desviaciones, es decir se tienen ventas sobre o por debajo de lo pronosticado, de ahí que el plan de producción se vea también afectado teniendo que replantearse continuamente.

Para evitar esta situación se requiere de un mecanismo que permita pronosticar con mejor exactitud las ventas y con

ello ajustar el plan de producción.

#### 4.3. Datos Estandar Para El Análisis Tipo "ABC".

El sistema de control de inventarios está diseñado para asegurar que los inventarios estén balanceados a un nivel adecuado para poder surtir a los clientes el nivel de servicio requerido.

El sistema usa el concepto de clasificar todos los productos en tres grupos para poder aplicar los mismos parámetros y mantener los niveles de inventario de cada grupo de la clasificación. Este concepto facilita el manejo de los inventarios a través de la disminución de los reglamentos y parámetros sobre los niveles de inventarios a mantener.

Los siguientes son los pasos a seguir para establecer las políticas para el manejo de inventarios:

- a) Determinar el período se que va a usar como base. Normalmente se toman los últimos 12 meses y se actualiza cada trimestre.
- b) Listar las ventas de todos los productos (en piezas) para los 12 meses y se clasifica del mayor al menor.
- c) Se calculan los porcentajes de las ventas de cada producto en función de las ventas totales.
- d) Se clasifican los productos en tres grupos de acuerdo a lo siguiente:
  - "A" son los productos que representan el 80 por ciento del volumen de las ventas durante el período base.

- "B" son los productos que representan el 15 por ciento del volumen de las ventas durante el período base
  - "C" son los productos que representan el 5 por ciento del volumen de las ventas durante el período base.
- e) Se normalizan las ventas mensuales de todos los productos y se divide la venta de cada mes por el promedio mensual de ventas del período base. Esto da las ventas en meses de venta.
- f) Con las ventas normalizadas en meses de venta se calcula la desviación estandar para cada clasificación (A, B, y C).
- g) Con las desviaciones estandar de cada clasificación se sacan los meses de inventario a mantener para varios niveles de servicio a clientes.
- h) Se calcula el costo anual de llevar el inventario a varios niveles de servicio a clientes. Con esta información se decide el nivel de servicio al cliente a mantener y entonces el nivel de inventario a mantener es igual al inventario promedio.
- i) Con el nivel de inventario determinado, se establece lo siguiente:
- Inventario máximo.
  - Punto de reorden.
  - Cantidad a producir.
  - Inventario mínimo.
- Los conceptos se expresan en días de ventas, que es

la cantidad promedio que se puede vender en un día.

- 1) Con estos parámetros se facilita el manejo del inventario. Los responsables tienen que mantener los niveles de inventario dentro de los parámetros establecidos. Cada clasificación puede tener sus propios parámetros.

Todos los puntos señalados se muestran en la tabla 1.

#### 4.4. Ajuste del Pronóstico de Ventas y Plan de Producción.

La hoja de pronóstico de ventas usa modelos históricos para revisar ventas reales por producto para pronosticar estadísticamente las ventas mensuales. EL propósito primario del pronóstico mensual es establecer la base para el año siguiente (revisándose cada mes).

El propósito secundario de la hoja de pronóstico es para analizar la exactitud de los pronósticos mensuales elaborados estadísticamente, a fin de adecuarlos más a la realidad y disminuir la incertidumbre de los factores no controlados.

La hoja de pronóstico es un modelo basado en estadística que proyecta volúmenes de ventas mensuales empleando información actual y aplicando el modelo estadístico. No se intenta reemplazar la función del pronóstico de ventas sino más bien proveer a ventas de una herramienta para mejorar la exactitud de sus pronósticos.

El modelo se elabora y actualiza cada año y se usa para

pronosticar el plan anual de ventas. Sobre la marcha durante el año el modelo se utiliza para proporcionar volúmenes mensuales en base a las tendencias del año corriente.

La función del modelo es monitorear y retroalimentar información respecto a la exactitud de las proyecciones estadísticas. Siempre que hay desviaciones fuera de lo "normal" en el pronóstico de ventas, es importante realizar juntas con los departamentos de Comercialización y Planeación para determinar la manera de resolver las anomalías presentes. La hoja de pronóstico de ventas (tabla 1) es alimentado cada fin de mes, con la siguiente información para actualizarlo y tener una mayor exactitud de los lotes que se deben se fabricar en el mes que se pronostica, y en los siguientes:

- "inventario inicial" es el número de piezas de producto que se tienen físicamente en el Almacén de Producto Terminado, esta información se encuentra en el Reporte de Control de Inventarios (reporte diario que envía Informática sobre movimientos de inventarios, tabla 2.)
- "Inventario en proceso" es la cantidad representada en piezas que se encuentran en proceso (órdenes resagadas del mes anterior al que se pronostica).
- "venta real" es el número real de piezas de producto que se vendió durante el mes anterior al que se pronostica, esta información se encuentra también en

CONTROL DE INVENTARIOS AL DIA DEL MES DE MARZO DE 1990

DESCRIPCION PRODUCTO	INVENTARIO INICIAL/MES	DEL DIA	ENTRADAS		SALIDAS	
			ACUMULADAS	DEL DIA	ACUMULA	DEL DIA
PRODUCTO 1	10,457	0	1	0	3,076	0
PRODUCTO 2	0	0	15,078	0	10,378	0
PRODUCTO 23	500	0	14,000	0	11,500	0
PRODUCTO 14	6,299	0	4	0	6,106	0
TOTALES DE ALMACEN	17,256	0	29,083	0	31,060	0

2. Reporte de Control de Inventarios (Producto

ción de entradas y salidas de producto terminado  
disponible en el Almacén de Producto Terminado.

el Reporte de Control de Inventarios, tabla 2.

- "inventario final" es la cantidad de piezas que se tienen después del cierre de mes (igual al inventario inicial del mes que se pronosticará, tabla 2).

Una vez que el programa procesa esta información, nos proporciona:

Los días de cobertura, el número de piezas y lotes a fabricar para el mes, así como los meses de inventario y lotes posibles a fabricar para los siguientes meses.

Contando con la información anterior se desarrolla lo que es en sí la planeación de los insumos, esta información se compone básicamente de dos aspectos.

a) Al tener pronosticada la venta de los meses por venir, se tiene la información necesaria que nos podrá ayudar a definir que es lo que se tiene que fabricar para poder llegar a dar el servicio deseado en cada producto, previamente determinado en la tabla 1.

b) Al procesar la información antes mencionada, se obtiene el requerimiento de lotes económicos de fabricación que habrán de realizarse para poder dar el servicio deseado. Y si no es así nos informará cual es el nivel de servicio que mantendremos y los días de cobertura en ventas que se tienen.

En la tabla 3. se muestra el esquema para la elaboración del pronóstico de ventas.





Y  $Y_i = X_i + Y_{i1}$   
 Z  $Z_i = O_i - X_i$   
 AA  $AA_i = Z_i / X_i$

AB  $AB_i = CA * O_i$   
 AC  $AC_i = AB_i + AC_{i1}$  empezando con el mes de diciembre  
 AD  $AD_i = AB_i - X_i$   
 AE  $AE_i = AD_i / X_i$

AF  $AF_i = CB * O_i$   
 AG  $AG_i = AF_i + AG_{i1}$  empezando con el mes de febrero  
 AH  $AH_i = AF_i - X_i$   
 AI  $AI_i = AH_i / X_i$

AJ  $AJ_i = CC * O_i$   
 AK  $AK_i = AJ_i + AK_{i1}$  empezando con el mes de abril  
 AL  $AL_i = AJ_i - X_i$   
 AM  $AM_i = AL_i / X_i$

AN  $AN_i = CD * O_i$   
 AO  $AO_i = AN_i + AO_{i1}$  empezando con el mes de junio  
 AP  $AP_i = AN_i - X_i$   
 AQ  $AQ_i = AP_i / X_i$

AR  $AR_i = CE * O_i$   
 AS  $AS_i = AR_i + AS_{i1}$  empezando con el mes de agosto  
 AT  $AT_i = AR_i - X_i$   
 AU  $AU_i = AT_i / X_i$

AV  $AV_i = CF * O_i$   
 AW  $AW_i = AV_i + AW_{i1}$  empezando con el mes de octubre  
 AX  $AX_i = AV_i - X_i$   
 AY  $AY_i = AX_i / X_i$

AZ  
 BA  $BA = B_{12}$   
 BB  
 BC  
 BD  
 BE  $BE = F_{12}$   
 BF  
 BG  
 BH  
 BI  $BI = J_{12}$   
 BJ  
 BK  
 BL  
 BM  
 BN  
 BO  
 BP  
 BQ  $BQ = R_{12}$

BR  
 BS  
 BT BT= U<sub>i</sub>  
 BU BU= V<sub>i</sub>  
 BV BV= W<sub>i</sub>  
 BW  
 BX BX=Y12  
 BY BY=BQ-BX  
 BZ BZ=BY/BX  
 CA CA=(BA+BE+BI)/3  
 CB CB=Y2/O2 (2=mes de enero)  
 CC CC=Y4/O4 (4=mes de marzo)  
 CD CD=Y6/O6 (6=mes de mayo)  
 CE CE=Y8/O8 (8=mes de julio)  
 CF CF=Y19/O10 (10=mes de septiembre)

Tabla 3. Hoja de pronóstico y preparación del pronóstico estadístico.

#### 4.5. Planeación De Los Insumos

Partiendo de la tabla 1, donde se nos indica el número de lotes a fabricar, y el nivel de servicio que tendremos al finalizar el período, podremos realizar la explosión de materiales.

Con la información lograda en la hoja de pronóstico, se envía, una relación de los lotes a fabricar por producto, del mes pronosticado y de los dos siguientes, al Departamento de Informatica (Tabla 4). A partir de los datos proporcionados Informatica emite el Reporte de Explosión e Implosión de Materiales (tabla 5), en el que se indica por materia prima y materiales, la cantidad que se debe contemplar para poder fabricar los lotes a tres meses que se pronostican.

REQUERIMIENTOS DE EXPLOSION DE MATERIALES

CODIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	T. LOTE	ABR			MAY			JUN		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	PRODUCTO 1	20,000	1	0	1	0	1	0	1	0	1
2	PRODUCTO 2	30,000	1	0	1	3	0	2	4	4	1
3	PRODUCTO 3	11,111	1	0	1	0	1	1	0	1	1
4	PRODUCTO 4	18,686	1	1	0	1	0	1	0	1	1
5	PRODUCTO 5	3,902	1	0	1	0	1	0	1	0	1
6	PRODUCTO 6	6,250	1	1	0	1	0	1	0	1	1
7	PRODUCTO 7	10,417	2	1	2	1	2	1	2	1	1
8	PRODUCTO 8	3,889	1	0	1	1	1	0	1	1	1
9	PRODUCTO 9	50,000	1	0	1	0	1	0	1	0	1
10	PRODUCTO 10	20,833	2	2	1	1	1	2	1	1	1
11	PRODUCTO 11	20,000	1	1	1	1	1	1	0	1	1
12	PRODUCTO 12	10,000	1	0	1	0	1	1	0	1	0
13	PRODUCTO 13	40,000	1	0	1	0	1	0	1	0	1
14	PRODUCTO 14	7,500	2	1	2	2	2	2	2	2	1
15	PRODUCTO 15	12,500	2	1	4	2	3	3	3	1	1
16	PRODUCTO 16	10,000	1	1	2	1	1	1	0	1	1
17	PRODUCTO 17	10,000	1	0	1	0	1	0	1	0	1
18	PRODUCTO 18	10,000	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	PRODUCTO 19	13,333	1	0	1	0	1	0	1	1	1
20	PRODUCTO 20	15,333	1	1	1	1	0	1	0	1	0
21	PRODUCTO 21	99,000	1	1	0	1	0	1	0	1	0
22	PRODUCTO 22	50,000	1	0	1	0	1	0	1	0	1
23	PRODUCTO 23	10,000	1	1	1	1	1	1	0	1	1
24	PRODUCTO 24	12,500	1	1	0	1	1	1	1	1	1
25	PRODUCTO 25	18,686	0	1	1	1	1	0	1	1	1
26	PRODUCTO 26	10,416	1	1	1	0	1	0	1	1	1
27	PRODUCTO 27	20,833	1	1	3	1	1	1	1	1	1
28	PRODUCTO 28	20,000	1	0	1	0	1	0	1	0	1
29	PRODUCTO 29	13,333	1	1	1	0	1	0	1	1	1
30	PRODUCTO 30	20,000	2	1	0	1	0	1	0	1	0
31	PRODUCTO 31	12,500	2	1	6	3	4	1	4	1	1
32	PRODUCTO 32	20,000	1	0	1	0	1	0	1	1	1
33	PRODUCTO 33	30,000	1	4	1	4	1	4	1	4	1
34	PRODUCTO 34	20,000	1	1	1	1	1	0	1	1	1
35	PRODUCTO 35	6,400	3	5	5	4	5	1	4	1	1
36	PRODUCTO 36	6,686	1	4	5	1	4	1	4	1	1
37	PRODUCTO 37	10,000	3	3	3	3	3	3	3	1	1
38	PRODUCTO 38	15,000	1	0	1	0	1	0	1	0	1
39	PRODUCTO 39	22,500	1	1	2	1	1	1	1	1	1
40	PRODUCTO 40	30,000	1	1	1	2	1	1	1	1	1
41	PRODUCTO 41	45,000	1	1	1	0	1	0	1	1	1
42	PRODUCTO 42	12,500	1	0	1	0	1	0	1	0	1
43	PRODUCTO 43	12,500	0	0	1	0	1	0	1	0	1
44	PRODUCTO 44	22,500	1	0	1	0	1	0	1	0	1
45	PRODUCTO 45	13,333	1	1	1	0	1	0	1	0	1
46	PRODUCTO 46	20,000	1	0	1	0	1	0	1	0	1
47	PRODUCTO 47	10,000	1	1	1	1	1	1	1	1	1
48	PRODUCTO 48	40,000	1	0	1	0	1	0	1	0	1
49	PRODUCTO 49	10,000	1	0	1	0	1	1	1	1	1
50	PRODUCTO 50	55,811	1	0	1	0	1	0	1	0	1
51	PRODUCTO 51	10,000	2	1	1	0	1	1	1	1	1
52	PRODUCTO 52	13,322	1	1	0	1	0	1	1	0	1
53	PRODUCTO 53	10,000	1	1	2	1	1	2	3	1	1
54	PRODUCTO 54	10,000	1	1	0	1	0	1	1	1	1

Tabla 4. Relación de Lotes a Fabricar.

Relación que se envía a Informática sobre los lotes a fabricar a fin de que realice la explosión de materiales.

IMPLOSION Y EXPLOSION DE MATERIALES/ GRANELES ABRIL 1990

E ENERO FEBRERO MARZO ABRIL MAYO JUNIO JULIO AGOSTO SEPTIEMBRE OCTUBRE

MATERIA PRIMA A

PRODUCTO 1

107  
9.1

PRODUCTO 2

1290 1290 1290  
109.7 109.7 109.7

TOTALES

1397 1290 1290  
118.8 109.7 109.7

MATERIA PRIMA B

PRODUCTO 23

1000  
13.9

PRODUCTO 13

2990  
41.5

TOTALES

1000 2990  
13.9 41.5

MATERIA PRIMA C

PRODUCTO 48

1000  
13.9

PRODUCTO 32

300  
12

PRODUCTO 2

1000 2990 2990  
13.9 41.5 41.5

TOTALES

2000 3290 2990  
27.8 53.5 41.5

5. Implosion y Explosión de Materiales.

donde se obtienen los consumos de materia prima

Tomando los números de lotes a fabricar por cada uno de los meses, se realiza la multiplicación de cada uno de los insumos requeridos por el Tiaminal B12 50,000, y con ello podremos determinar cual es el consumo que se pronostica para el período en curso por ejemplo.

Supongamos que los lotes a fabricar pronosticados para el mes de abril, en la hoja de pronóstico sea de 3 lotes de 30,000 piezas c/u. Y supongamos que las cantidades que se señalan son las que lleva el producto. <sup>A</sup>

Materia Prima	Consumo por un lote	Consumo por tres lotes
Tiamina	100,000 grs.	300,000 grs.
Cianocobalamina	7,000 grs.	21,000 grs.
Alcohol etílico	12,000 grs.	36,000 grs.
Lidocaina	2,500 grs.	7,500 grs.
Piridoxina	210,100 grs.	630,300 grs.
Frasco	30,000 pza.	90,000 pza.
Tapón	30,000 pza.	30,000 pza.
Retapa	30,000 pza.	30,000 pza.
Instructivo	30,000 pza.	30,000 pza.
Caia	30,000 pza.	30,000 pza.

Ahora que ya se conocen los consumos del mes de abril, se hace una comparación con los inventarios, para poder determinar si se tienen todos los insumos necesarios para poder realizar la fabricación por ejemplo.

Materia Prima	Inventario	Requerimiento	Diferencia
Tiamina	275,000 grs.	300,000 grs.	-25,000 grs.
Cianocobalamina	5,573 grs.	21,000 grs.	-15,427 grs.
Alcohol etílico	31,000 grs.	36,000 grs.	-5,000 grs.
Lidocaina	5,400 grs.	7,500 grs.	-2,100 grs.
Piridoxina	845,000 grs.	630,100 grs.	+215 grs.
Frasco	71,000 pza.	90,000 pza.	-19,500 pza.
Tapón	79,500 pza.	90,000 pza.	-10,500 pza.
Reatapa	111,000 pza.	90,000 pza.	+21,000 pza.
Instructivo	97,000 pza.	90,000 pza.	+7,000 pza.
Caja	83,700 pza.	90,000 pza.	-6,000 pza.

Si nos encontramos en el caso anterior nos daríamos cuenta que tendríamos problemas para la posible fabricación de los tres lotes ya que tendríamos faltante de 7 de los insumos necesarios para su fabricación y los tiempos de entrega de los proveedores no serían suficientemente cortos para que pudieran cubrir las necesidades inmediatas, es aquí donde empieza la verdadera planeación, ya que para evitar estos problemas se tiene que tener llegadas proximas a las fechas de requerimiento, es decir traer compras en tránsito, es por ello que se recomienda tener una proyección a tres meses, para poder comprar lo que se requiere para los meses subsiguientes y evitar tener un exceso de inventarios, para esto se realiza la explosión de requerimientos de los tres meses subsiguientes. Para planear mejor los insumos se tiene la tabla 6, en la que nos podremos dar cuenta de cual es el



funcionamiento de este programa, donde se nos indican varias cosas veamos:

En la columna 1, se nos indica cual fue el consumo calculado o programado del mes anterior, en la columna 2 se carga el programa con el consumo real que existió en el mes anterior, al que se pronostica, esta información se encuentra en el Reporte de Control de Inventarios. Con esta primera información, tenemos una relación de tipo porcentual que se indica en la columna 3, señalándose sus causas en la columna 4, si hubo consume de menos o mas.

Con esta primera información nos damos cuenta de que tan certeros estamos siendo en nuestro presupuesto inicial, si existieron grandes mermas, si existio algun faltante que evitó que las demás materias primas pudieran cubrir el consumo programado para el mes.

Posteriormente se encuentra la columna 5, que indica cual es el inventario que se tiene al inicio de mes, este dato proviene del Reporte de Control de Inventarios (tabla 7) y que corresponde al inventario que se tiene al final del mes anterior, que nos dara el punto base o fuente de cálculo de información. Consecutivamente se presentan las columnas 6, 7 y 8 de cada uno de los tres meses que se estan planeando y que nos representan las compras en tránsito de cada una de las materias primas o materiales.

Con la información anterior nos da el panorama de la existencia fisica real en los inventarios y en tránsito que

183,839	0	0	0	98,000
803	0	5,000	0	2,540
59,5350	0	0	0	0
5,927	0	0	0	0
3,685	0	20,000	0	5,032
25,097	0	250,203	0	25,300
2,275	0	0	0	0
3,300	0	0	0	0
150,929	0	250,000	31,503	282,171
9,500	0	0	0	0
27,920	0	0	0	4,730
19,257	0	0	0	3,345
38,643	0	0	0	0
24,487	0	0	0	0
19,790	0	0	0	0
28,550	0	0	0	0
1,205	0	5,000	0	3,361
27,610	0	50,000	0	15,000
1,407	0	0	0	0
24,815	0	0	0	6,161
3,198	0	0	0	0
25,894	0	0	0	0
0	0	16,000	0	0
826	0	0	0	0
15,300	0	0	0	0
18,569	0	0	0	0
66,733	0	0	0	21,020
6,820	0	0	0	0
5,003	0	0	0	0
9,910	0	20,000	0	1,143
24,376	0	900,000	0	10,285
2,510	0	22,680	0	240,040
598,400	0	0	0	2,680
4,099	0	0	0	0
345,900	0	0	0	0
234,000	0	0	0	0
45,000	0	0	0	0

Tabla 7. Reporte de Control de Inventarios (Materia

na y Materiales)

Relación de entradas y salidas de materia prima y  
 eriales en el Almacén.

serán los elementos necesarios para cubrir las demandas.

En las columnas 9, 10 y 11, se descarga la información del Reporte de Explosión e Implosión de Materiales emitido por Informatica (tabla 5), correspondiente al consumo de materia prima y materiales que se hará por cada uno de los meses del trimestre, con esta información se realiza el balance de todos los insumos, indicándose en la columna 12, que es el nivel de cobertura de los inventarios, fijada como una política.

En las columnas 13, 14 y 15 se presentan los faltantes y/o excedentes que se tendrán en el inventario después de realizar la suma del inventario real fijado en la columna 5 y los pedidos de las columnas 6, 7 y 8, que se irán sumando respectivamente y a estos se les realizará la sustracción de las columnas 9, 10 y 11 respectivamente de tal manera que la combinación es la siguiente:

$$\text{Columna 13} = (\text{col.5} + \text{col.6}) - \text{col.9} = \text{inv 1}$$

$$\text{Columna 14} = (\text{inv 1} + \text{col.7}) - \text{col. 10} = \text{inv 2}$$

$$\text{Columna 15} = (\text{inv 2} + \text{col.8}) - \text{Col. 11} = \text{inv 3}$$

Cabe hacer notar que los inventarios (inv 1, inv 2 e inv 3) no aparecen en ninguna de las columnas ya que estos se manejan en la formulación de los inventarios en las columnas 13, 14 y 15.

Cuando en cualquiera de las columnas 13, 14 y 15, aparecen números negativos (entre paréntesis), nos indica que el inventario que poseemos mas la compra en tránsito si es

que la hay, cubre nuestros requerimientos en un 100 por ciento.

Si en cualquiera de las columnas antes mencionadas aparecen números positivos ( sin estar entre parentesis), nos indica que tendremos faltante de la materia prima que estamos verificando por los que tendremos que colocar un pedido para cubrir dichas necesidades, para lo cual se manda al Departamento de Compras una tarjeta viajera (tabla 8) por la cantidad de lote económico de la materia prima (promedio de la cantidad de materia prima consumida mensualmente) que se requerirá, en donde se indica la fecha de registro, la cantidad requerida y la fecha en que se requiere, así como el proveedor o proveedores confiables.

Con esta tarjeta viajera Compras finca el pedido al proveedor, que origina la emisión de una Orden de Compra, enviandose copia del pedido al Departamento de Planeación para su notificación, realizando el descargo de la compra en tránsito en las columnas 6, 7 u 8 según sea el caso.

Una vez que el proveedor surte la materia prima o material y esta es aprobada por el Departamento de Control de Calidad pasa a formar parte del inventario, quedando registrada en el Reporte de Control de Inventarios (tabla 7).

La cantidad a ordenar así como la fecha en que será requerida se realiza en base a una información previa que nos indica el tamaño del lote así como el tiempo de entrega del proveedor y el inventario mínimo y/o punto de reorden que nos indicará el tiempo de emitir la orden de compra de dicha materia prima.



En base a esta información se realiza el balance de los insumos, a fin de proceder a la solicitud de compra de dichos materiales. Este trabajo se realiza cada mes, para poder determinar las necesidades de los requerimientos básicos.

#### 4.6. Programación y Seguimiento de la Producción.

Una vez revisados los requerimientos de materia prima y materiales de los lotes a fabricar para el mes pronosticado y los dos siguientes, se realiza la programación de la producción.

Los responsables del Departamento de Producción y Planeación, realizan la programación de las fechas de fabricación de los lotes pronosticados (tabla 9), de acuerdo a una serie de factores como son: capacidad instalada, cobertura, materia prima faltante, programación de lotes en línea, de manera que se realicen a un ritmo normal, sin que sufran algún retraso, teniendo presente que los primero que se debe fabricar son los que tienen cobertura más baja. A este programa se le da un seguimiento diario.

En base al seguimiento diario, se emite un reporte de cobertura (tabla 10), que se revisa cada semana para conocer los problemas y desviaciones que este haya tenido, a fin de tomar las acciones correctivas, por ejemplo en caso de retrasos en fabricación por no llegar la materia prima faltante en la fecha requerida, por rechazo de materia prima por control de calidad, por inventario y cobertura bajos,



DESCRIPCION	INVEN:	VENTA:	COBE:	LOTE	TEORI:	PROCESO	REAL	HEMIA:	PZAS	ORDEN:	LUNES:	MARTE:	MIERC:	JUEVE:	VIERN:	ACOND:	X
0101																	
AL																	
20 TABS.																	
A.																	
33721																	
AMINMAL B12																	
000.5 ml. VTA																	
33721																	
AMINMAL B12																	
0.000 10 ml.																	
ENTRA.																	
33747																	
AMINMAL B12																	
0.000 INV. M.M.																	
24641																	
AM. TRIV. AP.																	
3 AMP. x 2 ml																	
27221																	
AM. TRIV. AP.																	
30 CAPS. VTA.																	
27211																	
224 VTA EXP.																	
27217																	
AM. TRIV. AP.																	
6 CAPS. M.M.																	

Tabla 10. Cobertura de Ventas.

Tabla utilizada para la revisión y seguimiento semanal

de los lotes programados en le mes.

problemas de fabricación y demás.

Esta revisión la realizan los Departamentos de Planeación, Producción y G. Calidad a fin de reprogramar y dar prioridad a los productos mas urgentes.

En el último reporte de cobertura del mes, se tiene la información de las ordenes de fabricación en proceso del mes que termina, y que nos servirán, para ser consideradas en la elaboración del programa del mes entrante.

## CONCLUSIONES

-El manejo del sistema computarizado, mantiene el servicio al cliente, proporciona buenas utilidades para la empresa y crecimiento en las ventas. También proporciona un buen impacto en la imagen de la compañía como empresa organizada, en proceso de liderazgo en el ramo farmacéutico.

-Se logra eficaz administración de los inventarios.

-Ayuda a clasificar los niveles A, B, C por producto y materiales.

-Muestra la gran utilidad del pronóstico como técnica para predecir el futuro en el mercado.

-Se confirma al pronóstico de ventas como base principal para la administración de la producción.

-El sistema M.R.P. aplicado, cumple con su objetivo computarizando los requerimientos netos por cada artículo de inventario; determinando su propia cobertura.

-Cumple con su función básica de la planeación de requerimiento de materiales, en la conversión de los requerimientos brutos a netos, por cada artículo, generando la información necesaria para una acción correcta en el control de inventarios.

Además el sistema M.R.P. utilizado nos permite:

-La revaluación del tiempo de reapertura de ordenes relativas a los requerimientos netos en el futuro cercano y la necesidad de reprogramar.

-El adelanto o retraso en tiempo, de los requerimientos con el fin de realinear la cobertura.

-Mantiene el mínimo de inversión por inventarios.

-El sistema es sensitivo a los cambios, es reactivo.

-El propósito esencial de este sistema es trasladar el programa hacia los requerimientos individuales de los componentes y se cumple.

-El sistema utilizado, asegura que los inventarios estén balanceados a un nivel adecuado para los clientes y nivel de servicio requerido.

-El sistema nos permite pronosticar estadísticamente las ventas mensuales, como base para el año siguiente, a través de una revisión mensual, analizando y adecuando más a la realidad la incertidumbre del pronóstico del Tiamimal B12 50,000 Solución Inyectable.

-El sistema utilizado es general y se aplica a las diferentes presentaciones que se comercializan en Laboratorios Silanes S.A. de C.V.

## BIBLIOGRAFIA

1. Avalos Flores, María C. "Seminario de Comercialización Programada", Tesis, Escuela Superior de Comercio y Administración, IPN 1983.
2. Buffa, S. Elwood; Taubert, H. William, "Sistemas de Producción e Inventario, Planeación y Control", 3a. edición, Editorial Limusa, México D.F. 1978.
3. Buffa, S. Elwood, "Modern Production Management", Editorial John Wiley & Sons. Inc., New York 1961.
4. Fayol Henry, "Administración Industrial y General", 3a. edición, Editorial Herrero Hnos. Suc. México 1964.
5. García Cantú Alfonso "Enfoque Práctico Para la Planeación y Control de Inventarios", 2a. Edición, Editorial Trillas, México D.F. 1983.
6. J. Stanton William "Fundamentos de Marketing", Editorial Mc-Graw Hill, México D.F. 1978.
7. Mora, J. Luis; Molino Onza, "Introducción a la Informática" 3a. edición, Editorial Trillas, México D.F. 1978.
8. Nye, "Planeación y Desarrollo del Producto", Serie Dorr de Mercadotecnia, Editorial Mc-Graw Hill México D.F. 1981.

8. Orlick Joseph "M.R.P.", Editorial Mc-Graw Hill-Book Company, N.Y. 1974.
9. Dropeza Gama Rodolfo, Hurtado J.J. Manuel "Administración de Inventarios" Ediciones Bac S.A. México D.F. 1981.
10. Ploossl, G. W.; Wight, O. W. "Principios y Tecnicas de Control de Producción e Inventarios" Editorial Indetel S.A., México D.F. 1976.
11. Taylor W. Frederick, "Principios de la Administración Científica", 3a. edición, Editorial Herrero Hnos. Sucs. S.A. México D.F. 1964.
12. Planeación y Sistemas, Información de Laboratorios Silanes S.A. de C.V.