

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

**"Diseño de un Sistema de Planeación de Abastecimiento de
Productos Terminados Importados"**

TESIS DE GRADO

Previo la obtención del Título de:

INGENIERO MECÁNICO

Presentada por:

Miguel Xavier Chevasco Cepeda

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2002

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo y especialmente al Ing. Ernesto Martínez Director de Tesis, por su invaluable ayuda.

DEDICATORIA

MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MIS HIJOS



TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

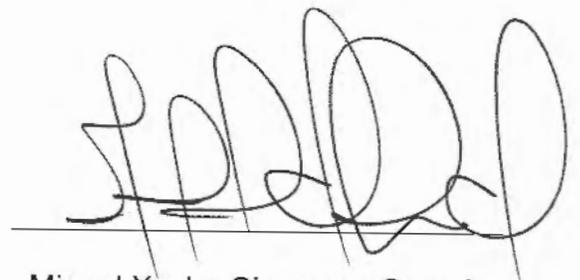
Ing. Omar Serrano V.
DELEGADO DEL DECANO
DE LA FIMCP

Ing. Ernesto Martínez L.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Francisco Andrade S.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

A handwritten signature in black ink, consisting of several large, overlapping loops and a horizontal base line, positioned above the printed name.

Miguel Xavier Chevasco Cepeda

RESUMEN

Todo proceso de planeación de abastecimiento debe estar enfocado en cubrir una demanda de mercado, en economías como la nuestra la demanda de un producto es sumamente variable, puesto que está sujeta a factores de índole económica, social, cultural, etc.

Actualmente estamos viviendo tiempos de fusión y consolidación de grandes compañías manufactureras multinacionales. Este esquema trae como consecuencia el análisis de todos los procesos que se ejecutan en las plantas de producción, un análisis que involucra sobre todo costos y logística de abastecimiento, el mismo que al final es la base para la toma de decisiones en lo referente a la operatividad o no, de una unidad productiva.

Si el lineamiento es trasladar, o más bien, reemplazar la operación de producción local por una operación de importaciones, es necesario establecer las reglas claras del proceso de abastecimiento o logística de importación. Es muy importante tener en cuenta la complejidad de un proceso de importación versus un proceso de producción local, y sobre

todo su influencia en la respuesta a los constantes cambios en los procesos de venta; el tiempo de reacción que se tiene al contar con una planta local, es sumamente inferior al que se tendrá con un abastecimiento del exterior.

Todo esquema de abastecimiento debe estar enfocado en satisfacer la demanda del mercado. Normalmente, los esquemas de abastecimiento están enfocados en cubrir un estimado o presupuesto de ventas, el cual generalmente no es lo suficientemente acertado, no por una mala estimación de mercado, sino porque en economías como la nuestra, el comportamiento del mercado es impredecible.

Este proyecto tiene como objetivo plantear el esquema y los procedimientos a seguirse para un correcto abastecimiento de productos importados; proyecto que debido a mi experiencia en el área de logística y al cargo que actualmente desempeño en una empresa de producción local y comercialización de productos de consumo masivo, me ha sido asignado para su desarrollo y ejecución.

La metodología a utilizarse en este desarrollo comprende el análisis del proceso de abastecimiento actual para posteriormente plantear y analizar la alternativa adecuada para el cambio operativo a manejarse. Cada análisis involucra conceptos y flujos de procesos. Se incorpora formulación estadística, bajo la cual se establecerá la alternativa planteada; así mismo, programas desarrollados en hoja electrónica para los cálculos respectivos, serán la base del nuevo proceso.

El desarrollo de este proyecto, proporcionará como resultado la herramienta adecuada para establecer un sistema de planeación de abastecimiento de productos terminados importados, el mismo que contará con un desarrollo en hoja electrónica que permitirá efectuar simulaciones de niveles de inventario, tomando en consideración todas las variables que afectan un proceso de logística de importaciones. De igual manera, establecerá formatos de control y seguimiento al proceso, y herramientas adecuadas de apoyo a la gestión como son los indicadores de desempeño.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
INDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
SIMBOLOGIA.....	V
INDICE DE FIGURAS.....	VI
INDICE DE TABLAS.....	VII
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO 1	
1. ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION.....	2
1.1 Estimación de la Venta.....	2
1.1.1 Ciclo de Vida de Productos.....	4
1.1.2 Plan Comercial y de Producción.....	7
1.2 Requerimiento de Recursos.....	10
1.2.1 Administración de la Demanda.....	12
1.2.2 Administración de la Oferta.....	14
1.2.3 Costos Relevantes.....	16

CAPITULO 2

2. PROGRAMACION DE ABASTECIMIENTO.....	20
2.1 Ciclo de Abastecimiento.....	20
2.2 Unidad Local de Producción.....	29
2.2.1 Flujo de Proceso.....	30
2.2.2 Planeación de Producción.....	32
2.3 Unidad Externa de Abastecimiento.....	38
2.3.1 Flujo de Proceso.....	45
2.3.2 Análisis Estadístico de Demanda.....	47
2.3.3 Proceso de Reposición.....	56
2.3.4 Simulación de Nivel de Inventario.....	62

CAPITULO 3

3. OPERACION DE ABASTECIMIENTO.....	67
3.1 Programa de Reposición de Inventario.....	67
3.2 Indicadores de Desempeño.....	74
3.3 Formatos de Control y Seguimiento.....	77

CAPITULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	80
--	----

APENDICES

BIBLIOGRAFIA

ABREVIATURAS

Tons.	Toneladas
Mts.	Metros
Un.	Unidades
Cjs.	Cajas
Kgs.	Kilogramos
Mts.Cub.	Metros Cúbicos

SIMBOLOGÍA

DSTD	Desviación Estándar
FS	Factor de Seguridad
TO	Tiempo de Obtención
TMO	Tiempo Máximo de Obtención
EE	Evento Especial de Venta
PV	Período de Venta Pico
SS	Inventario de Seguridad
N Mín	Nivel Mínimo de Inventario
N Máx	Nivel Máximo de Inventario
FA	Frecuencia de Abastecimiento
FP	Frecuencia de Pedido
MCE	Mínima Cantidad de Embarque
INV	Inventario

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1	Plan Integrado Empresarial.....3
Figura 1.2	Ciclo de Vida de Productos.....5
Figura 1.3	Etapas del Producto.....6
Figura 1.4	Relación Base de la Organización.....8
Figura 1.5	Administración de Recursos.....10
Figura 1.6	Patrones de Demanda.....11
Figura 1.7	Producción de Persecución.....14
Figura 1.8	Producción Constante.....15
Figura 2.3	<i>Programación Maestra.....21</i>
Figura 2.2	Programa Maestro Producción.....23
Figura 2.3	Ambientes Organizacionales.....24
Figura 2.4	Horizonte de Planeación.....28
Figura 2.5	Unidad Productiva Local.....32
Figura 2.6	Análisis de Capacidad.....33
Figura 2.7	Análisis de Inventario.....35
Figura 2.8	Producción Programada.....36

Figura 2.9	Enfoque Productivo Local.....	37
Figura 2.10	Enfoque Productivo Externo.....	38
Figura 2.11	Costo Unidad Productiva Externa.....	42
Figura 2.12	Costo de Importación.....	43
Figura 2.13	Unidad Productiva Externa.....	47
Figura 2.14	Inventario de Seguridad.....	48
Figura 2.15	Factor de Servicio.....	52
Figura 2.16	Ciclo de Importación.....	53
Figura 2.17	Cálculo Inventario de Seguridad.....	55
Figura 2.18	Cálculo Nivel Mínimo.....	57
Figura 2.19	Cálculo Nivel Máximo.....	59
Figura 2.20	Punto de Reorden.....	61
Figura 2.21	Hoja de Datos # 1.....	63
Figura 2.22	Hoja de Datos # 2.....	64
Figura 2.23	Hoja de Cálculos.....	65
Figura 2.24	Simulación Niveles.....	66
Figura 3.1	Abastecimiento Producto Terminado.....	68
Figura 3.2	Hoja de Datos # 3.....	70
Figura 3.3	Cálculo de Reposición.....	71
Figura 3.4	Programa de Reposición.....	72
Figura 3.5	Esquema Operativo de Reposición.....	73
Figura 3.6	Indicadores de Desempeño.....	76

Figura 3.7	Formato Control Semana # 1.....	77
Figura 3.8	Formato Control Semana # 2.....	78
Figura 3.9	Formato Control Semana # 3.....	78
Figura 3.10	Formato Control Semana # 4.....	79
Figura 3.11	Control Consolidado Mensual.....	79



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla # 1 Area Bajo la Curva Normal.....	51

INTRODUCCION

Todo proceso de planeación de abastecimiento debe estar enfocado en cubrir una demanda; en economías como la nuestra la demanda de un producto es sumamente variable, puesto que está sujeta a factores de índole económica, social, cultural, etc.

Parte fundamental de la respuesta a cualquier cambio de demanda es la ventaja de contar con plantas productivas locales que reaccionan inmediatamente; el presente desarrollo parte de la necesidad de establecer el mecanismo adecuado para satisfacer la demanda en el momento que se deja de producir localmente y se procede a la importación de productos terminados.

Al trasladarse la operación de producción a otro país, es necesario replantear los esquemas de abastecimiento. La ventaja de contar con una planta no existe más, y es fundamental responder de igual o mejor manera a los cambios en la demanda local.

Ante esto, se desarrollará el procedimiento y las herramientas adecuadas para un proceso de planeación de abastecimiento de productos terminados en base a la reposición de niveles de inventario que permitan cubrir eficientemente todas las variaciones de la demanda local, obteniéndose un índice de servicio que satisfaga plenamente a clientes y consumidores.



CAPITULO 1

1. ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION.

La administración de la producción se puede definir como el diseño, operación y control de sistemas para la manufactura y la distribución de productos. El enfoque principal será la adecuada planeación de los diferentes recursos disponibles para tal efecto, proceso que se inicia con la estimación de la demanda, que junto a las diferentes estrategias del mercado definirán el plan de producción requerido para satisfacer el plan comercial de la compañía.

1.1 Estimación de la Venta.

Toda organización cuyo propósito es la manufactura y comercialización de bienes, sean estos productos de consumo masivo, como alimentos, cuidado personal, etc. tiene como base de su proceso de comercialización la estimación de la venta.

La estimación de la venta puede efectuarse a corto, mediano y largo plazo; la estimación a corto plazo implica desde el análisis diario hasta un horizonte de 1 a 3 meses, la estimación a mediano plazo se extiende hasta 1 año, y finalmente, la estimación a largo plazo desde 1 a 3 años.

La estimación de la venta es la base de todo plan estratégico que incluye la planeación de productos, la planeación de manufactura y la planeación de la producción. El resultado final es un plan integrado empresarial (Figura 1.1)

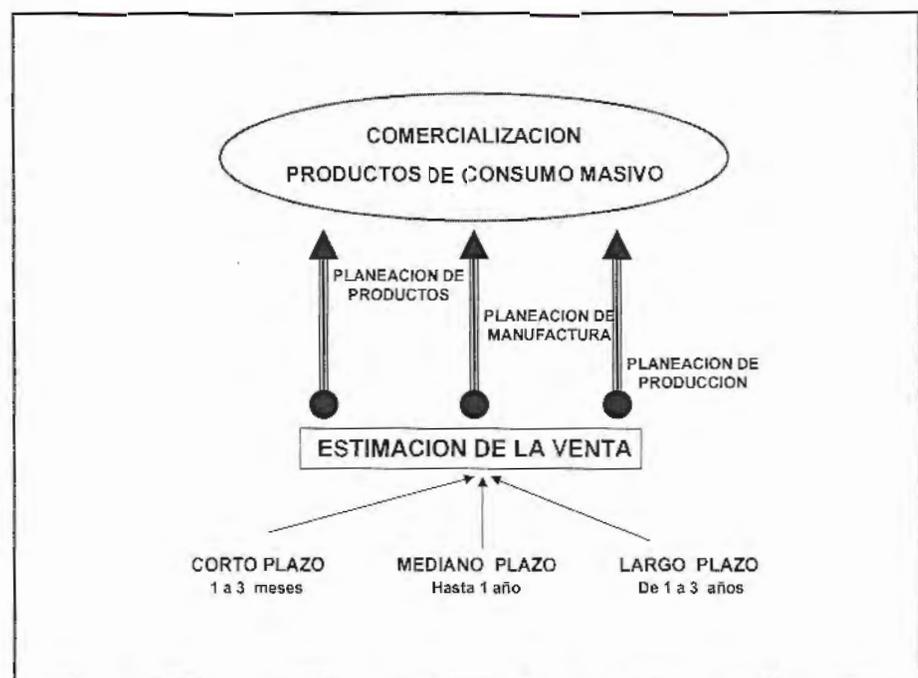


FIGURA 1.1 PLAN INTEGRADO EMPRESARIAL

La estimación o planeación de la venta abarca decisiones de alto nivel referentes a las líneas de productos que la empresa planea producir, los mercados que atenderá (incluyendo poblaciones y áreas geográficas) y los niveles previstos de demanda para las diferentes líneas de productos. Las decisiones sobre la línea de productos y la planeación de mercado son compromisos de explícitos de una dirección corporativa y normalmente es difícil modificarlos a corto plazo.

Tanto el crecimiento como la prosperidad de la organización dependen en gran medida de la certeza con que se tomen estas decisiones.

1.1.1 Ciclo de Vida de Productos.

La demanda por la vasta mayoría de productos pasa a través de etapas de crecimiento, estabilidad y decadencia. No obstante, la duración de vida de los diferentes productos varía. La duración de las diferentes etapas para una línea de productos en particular es determinada por la aceptación del consumidor, las condiciones sociales y económicas, el grado de desarrollo de las innovaciones técnicas y de estilo de la competencia.

El desarrollo del ciclo de vida se agrupa en cuatro etapas. La etapa I es la introducción del producto, la etapa II es su crecimiento, la etapa III su maduración, la etapa IV es su decadencia (Figura 1.2).

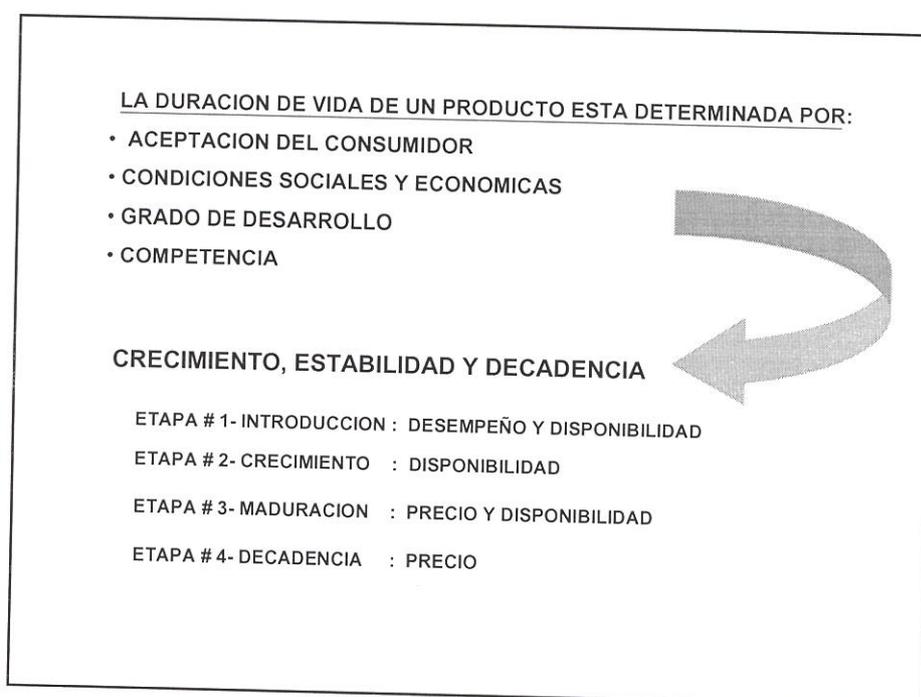


FIGURA 1.2. CICLO DE VIDA DE PRODUCTOS

Para el gerente del producto es importante comprobar que los elementos de competencia pueden variar de etapa en etapa. En la etapa I el determinante de mayor importancia para el éxito es el desempeño del producto y su disponibilidad. En la etapa II, a medida que el producto gana popularidad, el determinante más importante es la

disponibilidad. En la etapa III, el producto se convierte con frecuencia en una mercancía de consumo, y sus factores claves son el precio y la disponibilidad. En la etapa IV la competitividad regresa únicamente al precio (Figura 1.3).

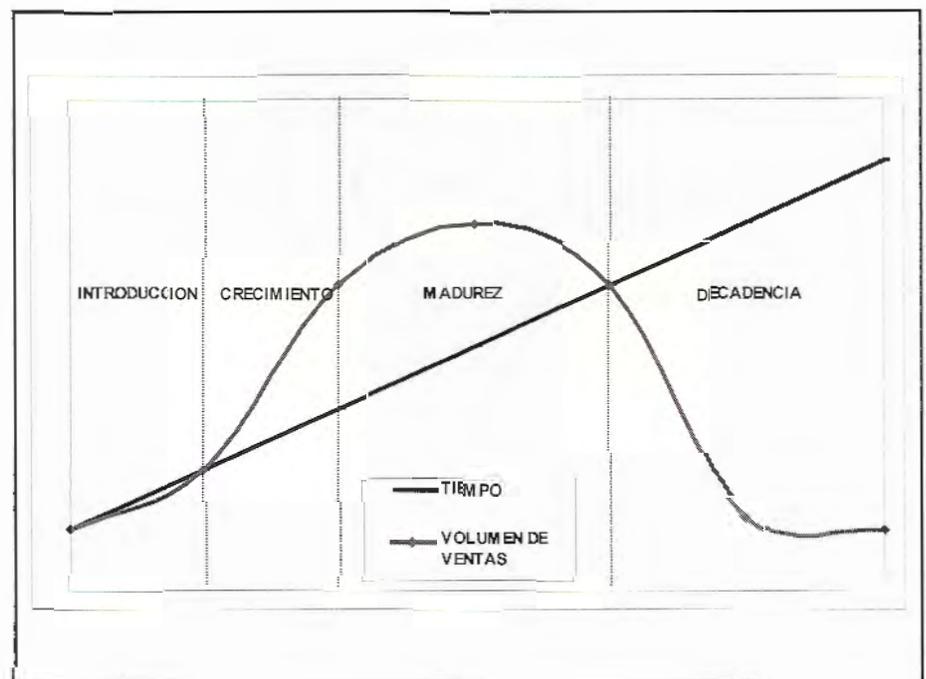


FIGURA 1.3. ETAPAS DEL PRODUCTO

Para cada una de estas etapas, en mayor o menor influencia, la disponibilidad del producto es fundamental para mantener o extender el ciclo de vida de un producto.

1.1.2 Plan Comercial y de Producción.

La estimación o planeación de la venta, los costos planeados de ventas y todos los gastos de operación planeados para cada uno de los productos por período, proporcionan la base para calcular el ingreso neto planeado de una organización. Esto permite a la organización calcular el retorno planeado sobre la inversión y estimar con cuánto dispondrá para cualquier reparto de utilidades entre los accionistas o para reinvertir en la organización.

La estimación de ventas y el enfoque del mercado, establecen el plan comercial de la organización, el cual junto con el plan de producción deben apoyarse mutuamente (Figura 1.4).

Este plan de producción deberá contar con información suficiente de:

- El plan del producto y la estimación de ventas.
- El proceso de producción para los diferentes grupos de productos.
- La eficiencia y capacidad de los centros de trabajo.

- La identificación de los cuellos de botella en los centros de trabajo.
- La asignación de los recursos para la fabricación (plantas y equipo) para elaborar determinados productos.



FIGURA 1.4. RELACION BASE DE LA ORGANIZACION

En la planeación de la producción se utiliza la información proveniente de la planeación del producto y la estimación de



las ventas para planear los niveles de producción y los niveles de inventario por períodos de tiempo para grupos de productos.

Los niveles de producción se especifican dentro de los términos más amplios posible: Tons., Mts., Un., Cjs. La especificación de la línea de productos y la diferenciación de productos requerida a este nivel, depende de la naturaleza del producto y del equipo requerido para fabricarlo.

El aspecto importante es que es el plan de producción el que establece las metas de niveles de servicio a los clientes y consumidores, los niveles de inventario, los ritmos de producción, los niveles de contratación y despidos y los planes de tiempos extras y subcontratación. Así, el plan de producción es la base para determinar los requerimientos de capacidad que deben coincidir con la disponibilidad de capacidad.

El objetivo del plan de producción es proporcionar suficientes artículos terminados por determinado período para satisfacer

los objetivos del plan de ventas a la vez que permanecer dentro de las restricciones financieras y de capacidad de producción.

1.2 Requerimientos de Recursos.

Los requerimientos de recursos para el plan de producción en cualquier período incluyen trabajo, materiales, instalaciones y equipo (identificado usualmente por el centro de trabajo), y los recursos necesarios para pagar a los empleados, comprar los materiales y cubrir los gastos generados en la operación (Figura 1.5).

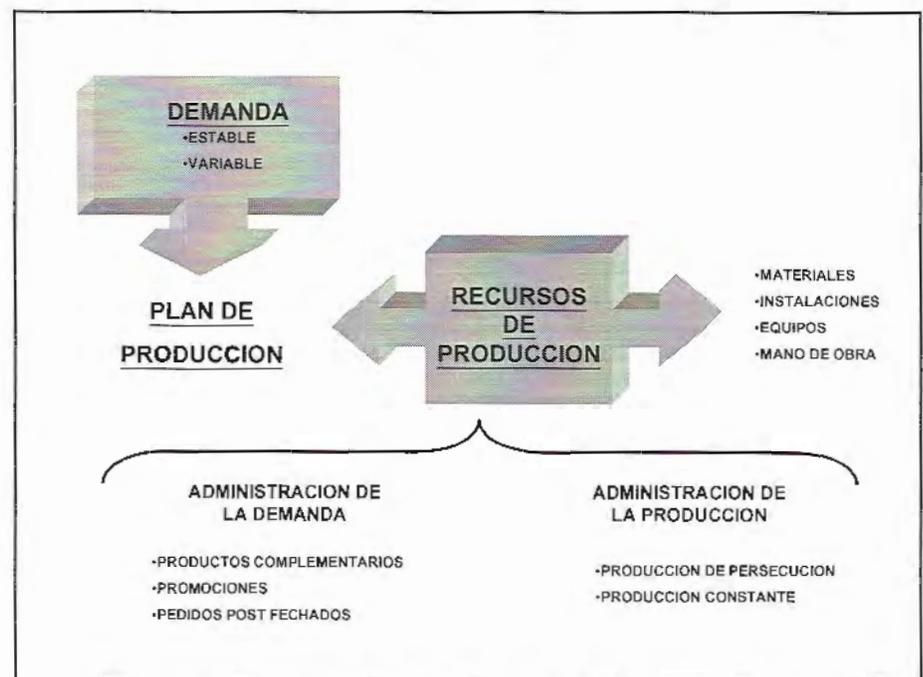


FIGURA 1.5 ADMINISTRACION DE RECURSOS

Los recursos financieros son la suma de los materiales, mano de obra directa y todos los otros costos. Toda variación en la demanda genera una variación en los requerimientos de recursos.

Los patrones característicos de demanda son: (1) demanda relativamente estable, pan y leche por ejemplo; (2) demanda de ciclo sencillo o una demanda anual cíclica alta y otra baja, ventas en Navidad por ejemplo; (3) ciclos duales altos y bajos anualmente, ventas en el Día del Padre y en Navidad por ejemplo (Figura 1.6).

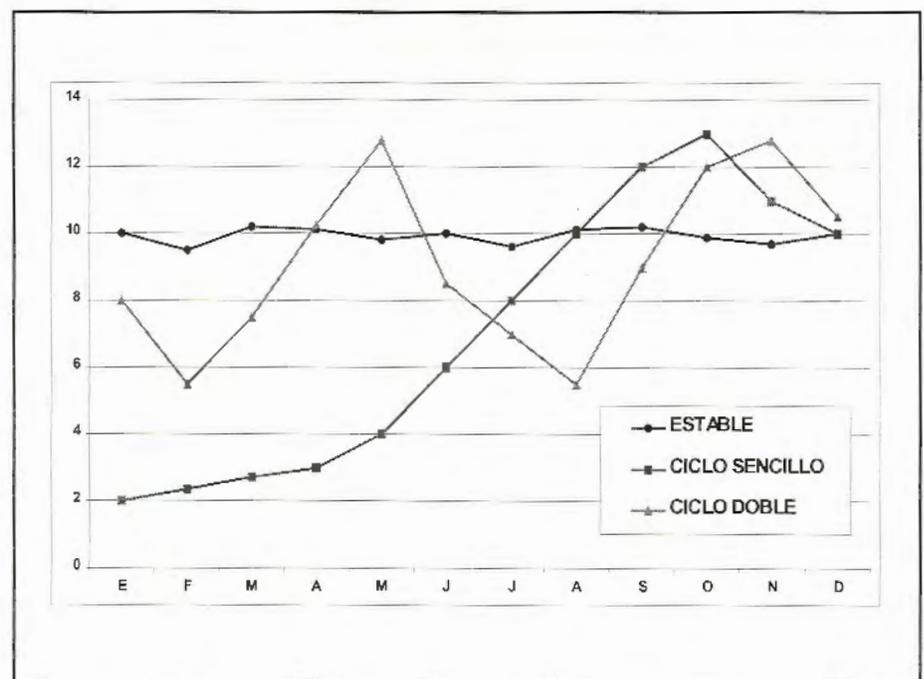


FIGURA 1.6 PATRONES DE DEMANDA

Con una demanda relativamente uniforme, no existe el problema de la asignación de recursos, pues las instalaciones, la capacidad, la fuerza de trabajo y los materiales se planean para la producción a esa velocidad uniforme.

En cambio, los patrones estacionales de demanda presentan a la administración las siguientes tres opciones:

- Administrar o manejar la demanda.
- Administrar o manejar la oferta (producción), proporcionando una amplia capacidad y flexibilidad para tener producción que coincida con la demanda, o, producir a un nivel constante y almacenar parte de la producción para satisfacer la demanda alta.
- Alguna combinación de las dos primeras.

1.2.1 Administración de la Demanda.

Al cambiar el patrón de demanda se puede reducir los problemas en la planeación de requerimientos de recursos. Los posibles métodos para modificar la demanda incluyen lo siguiente:



- Productos complementarios

El desarrollo y la mercadotecnia de nuevos productos cuya demanda principal tiene lugar fuera de la estación puede reducir el desequilibrio entre demanda y capacidad.

- Promoción, anuncios e incentivos en el precio.

La combinación correcta de un producto deseado, valor por el precio y promoción pueden aumentar la demanda del consumidor en períodos normalmente flojos. Asimismo, la reducción de los precios puede desplazar hacia el alza la demanda en períodos en que por lo general es baja.

- Pedidos pendientes.

Con frecuencia se solicita a los clientes la colocación de pedidos por adelantado, esta práctica permite una planeación con mayor certeza debido a que el fabricante produce para satisfacer órdenes pendientes.

Aunque la modificación de la demanda con frecuencia significa un gran paso hacia la resolución del problema de la asignación de recursos, rara vez lo resuelve por completo. Se requieren otras acciones para administrar la oferta de modo que pueda satisfacer la demanda cuando es grande.

1.2.2 Administración de la Oferta.

Dos estrategias básicas representan los extremos opuestos de los métodos de administración de la oferta que se utilizan en la resolución del problema de la asignación de recursos. Una es la estrategia de persecución, diseñada con el propósito de permitir una capacidad y una flexibilidad suficientes para hacer posible que los resultados de producción coincidan con la demanda. Al usar este enfoque, el grado de producción puede variar ampliamente (Figura 1.7).

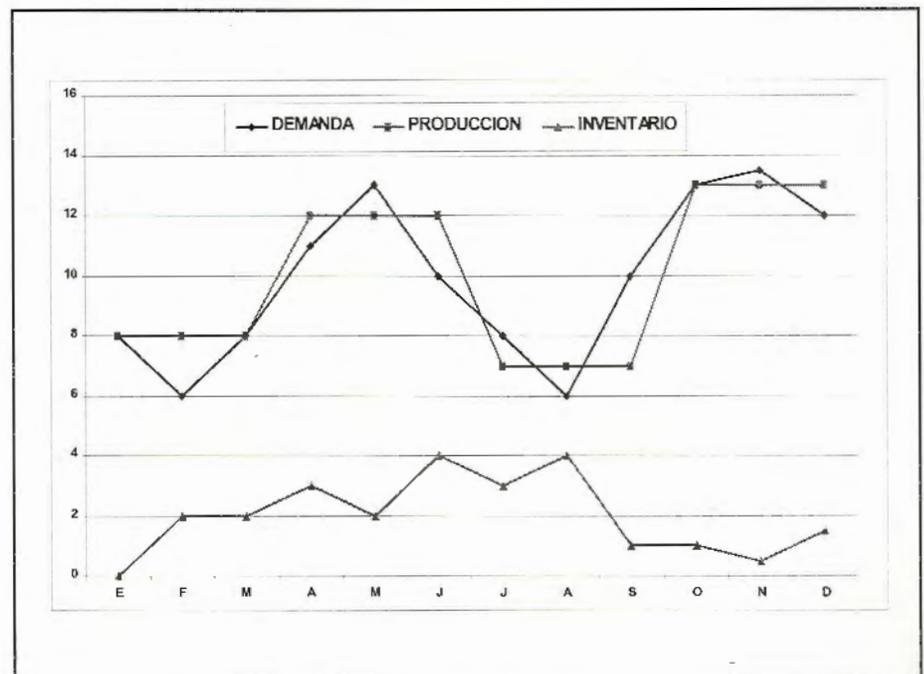


FIGURA 1.7. PRODUCCION DE PERSECUCION

El objetivo principal de la estrategia de persecución consiste en evitar tener que cargar con un elevado costo de inventario cuando la demanda varía substancialmente: se modifican los niveles de empleo, se utilizan tiempos extra, se subcontrata y/o asignan empleados de producción o actividades de mantenimiento o de capacitación durante los períodos de baja demanda.

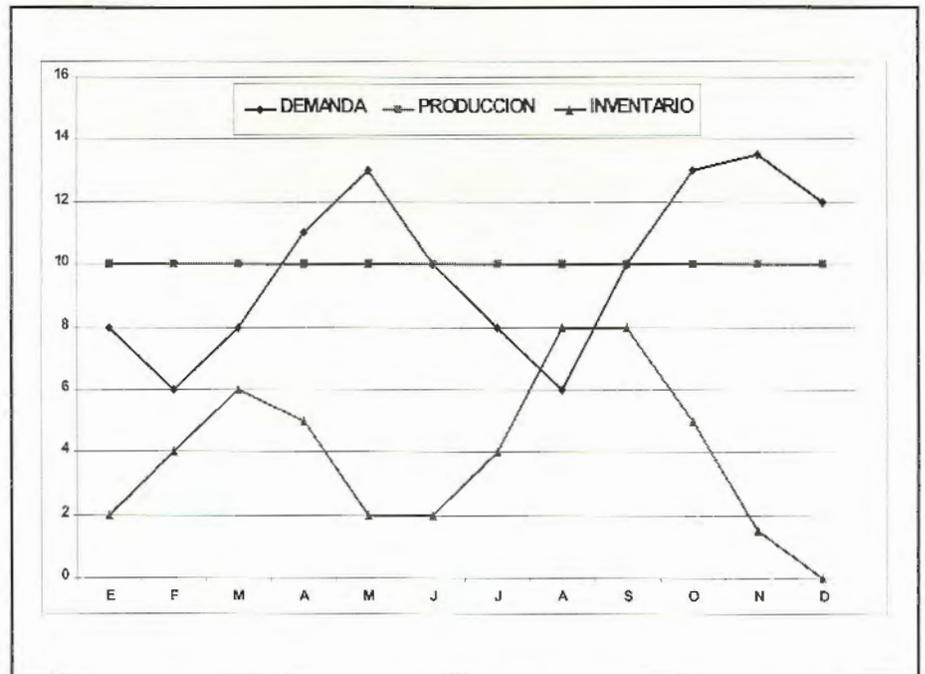


FIGURA 1.8. PRODUCCION CONSTANTE

En el otro extremo está la estrategia de producción constante. Diseñada para permitir la misma tasa de producción a lo largo del año y tener un inventario u órdenes

pendientes para absorber las variaciones de la demanda (Figura 1.8). Esto adquiere sentido cuando la demanda es relativamente estable.

1.2.3 Costos Relevantes.

Los costos resultantes del esquema de planeación se agrupan en dos categorías principales: (1) costos de inventario y (2) costos del cambio del nivel de producción.

Costos de inventario.

Incluyen lo siguiente: (1) costos de mantenimiento de un inventario y (2) costos del capital por las instalaciones de almacenamiento agregadas además de las requeridas para el nivel de producción. Asimismo, la fabricación de artículos durante un período determinado para venderlos en períodos posteriores durante los cuales la demanda pronosticada excede a la producción planeada da como resultado costos del mantenimiento del inventario. Estos costos incluyen costos de almacenamiento, capital invertido, seguros e impuestos por los artículos guardados en el almacén, así como roturas, deterioro y obsolescencia. Además,

incrementar el inventario rebasando ciertos niveles requiere de una capacidad adicional de almacenamiento que, a su vez, requiere más instalaciones, equipo y personal.

Costos del cambio del nivel de producción.

Incluye los siguientes elementos:

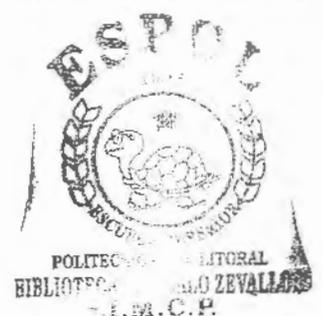
(1) Instalaciones y equipos. La capacidad de procesamiento necesaria para igualar las alzas de la demanda (estrategia de persecución) es mayor que la que se requiere para mantener el nivel de producción. Esto casi siempre significa que se requieren mayores instalaciones y más equipo cuando se inicia o se cambia a la estrategia de persecución que cuando se sigue una estrategia de producción constante.

(2) Contratación de empleados. Incrementar la capacidad requiere la contratación y capacitación de nuevos empleados, lo cual es una actividad costosa. En general, los nuevos empleados son más propensos a los accidentes, tienden a causar desperdicio y suelen ser menos productivos. Incluso en un mercado de trabajo con abundante mano de obra capacitada, el reclutamiento, selección y capacitación tienen costos que pueden llegar a ser considerables.

(3) Tiempo extra y tiempo ocioso. El aumento de la capacidad de producción que implica programación de tiempos extras, evita costos de contratación. No obstante, los costos directos suelen aumentar debido a los salarios de premio como a la disminución en la productividad. Este descenso en la productividad se hace patente sobre todo cuando los tiempos extra semanales son excesivos o se prolongan durante más de un mes. Existe tiempo ocioso cuando hay más personal en la nómina que el requerido para fabricar la producción planeada.

(4) Subcontratación o maquila. El empleo constante de otras empresas para efectuar la fabricación, puede ser un método efectivo para equilibrar la oferta con la demanda. A medida que el subcontratista se desarrolla, aumenta la credibilidad y confianza, sugieren mejoras en el diseño del producto, en el proceso de fabricación o en el enfoque de mercadotecnia.

(5) Personal de medio tiempo y eventual. Con frecuencia el empleo de medio tiempo beneficia tanto al patrón como al empleado. Muchas personas de la fuerza laboral desean un



empleo que requiera de menos tiempo que la jornada completa, y satisfacen las necesidades que tiene de personal la organización para trabajar solo durante los períodos de demanda alta.



CAPITULO 2

2. PROGRAMACION DE ABASTECIMIENTO

En todo proceso de manufactura, cuyo objetivo es satisfacer la demanda de un producto o servicio, la programación del abastecimiento sea desde una unidad productiva local o del exterior debe considerar varios subprocesos de planeación; desde una planeación comercial hasta la planeación de la compra de los materiales necesarios. Cada una de estas actividades de planeación será la base para el adecuado esquema de abastecimiento.

2.1 Ciclo de Abastecimiento.

El ciclo de abastecimiento de productos terminados para satisfacer una demanda, comprende basicamente la planeación de producción y la planeación de recursos, estos planes combinan productos similares, combinan demanda dentro de totales

mensuales y, con frecuencia agrupan requerimientos de personal entre los departamentos del área operativa; esto implica que los productos terminados deben programarse en centros de trabajo específicos. Esto se lleva a cabo mediante la “programación maestra”, a través de un plan para la fabricación de artículos específicos dentro de un período determinado (Figura 2.1).

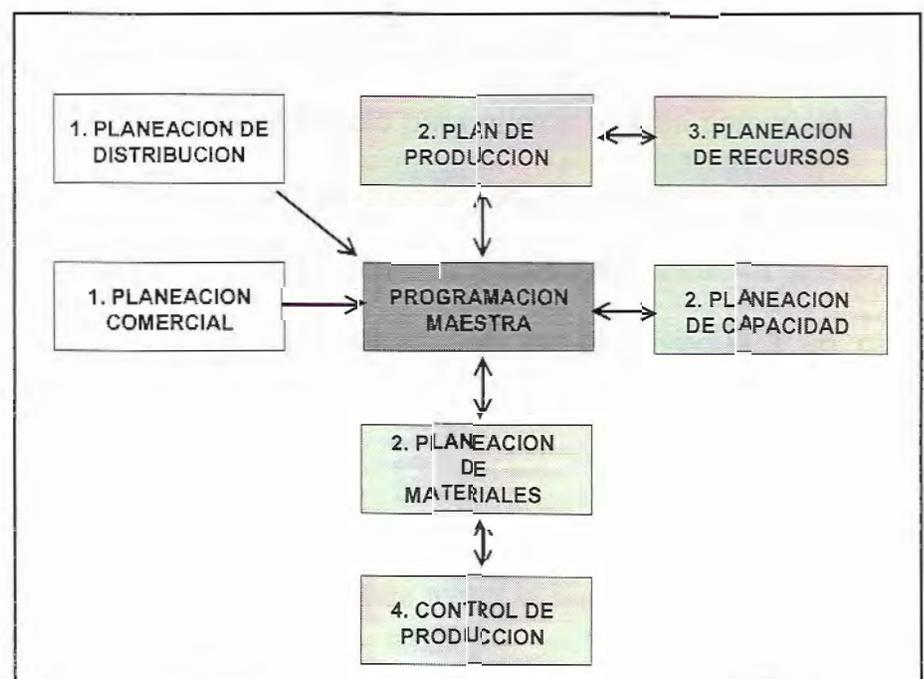


FIGURA 2.1 PROGRAMACION MAESTRA

La planeación de capacidad aproximada es el proceso para determinar si el plan de fabricación o producción es factible, y determina si la unidad productiva tiene capacidad suficiente para ejecutarlo.

El programa maestro es un eslabón clave en la cadena de planeación de manufactura, el cual se interrelaciona con el área comercial, planeación de la distribución, planeación de la producción, planeación de capacidad y planeación de requerimientos de materiales.

La programación maestra comprende la estimación o pronóstico de la demanda, los pedidos de los clientes, el programa de producción o suministro, el inventario proyectado en mano y la cantidad de producto terminado disponible para ofrecer al área comercial. El programa maestro de producción es el resultado primario del proceso de programación maestra, este especifica los productos terminados que la organización anticipa que producirá en cada período.

La programación maestra calcula la cantidad necesaria para satisfacer los requerimientos de todas las fuentes de demanda. En la Figura 2.2 se presenta un caso en el cual se busca satisfacer los requerimientos de demanda por centro de distribución. La planeación de requerimientos de materiales se utilizará para calcular la cantidad necesaria. Por ejemplo, las 15 unidades de inventario al final de la semana 3 se restan de los requerimientos estimados de la semana 4, 85 unidades, para determinar los requerimientos

netos de 70 unidades a ser producidos en la semana 4.

DEMANDA	SEMANA							
	1	2	3	4	5	6	7	8
CENTRO DISTRIBUCION # 1	15	15	15	15	15	15	15	15
CENTRO DISTRIBUCION # 2	30	30	30	30	30	30	35	35
CENTRO DISTRIBUCION # 3	20	10	20	20	10	20	20	20
CENTRO DISTRIBUCION # 4		20		20		20		20
CENTRO DISTRIBUCION # 5	15		15		15		15	
TOTAL	80	75	80	85	70	85	85	90
PROGRAMA MAESTRO								
DEMANDA ESTIMADA	80	75	80	85	70	85	85	90
INVENTARIO PROYECTADO 250 (*)	170	95	15					
PRODUCCION				70	70	85	85	90
(*) INVENTARIO INICIAL								

FIGURA 2.2 PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION

De este modo, la programación maestra permite al área comercial aceptar compromisos con los distribuidores y /o clientes finales. Posibilita al área de producción hacer la evaluación de los requerimientos de capacidad en una forma más detallada. Asimismo, proporciona la información necesaria para que tanto producción como el área comercial puedan llegar a un acuerdo con respecto de una acción cuando las solicitudes de los clientes no pueden satisfacerse con la capacidad normal. Por último,

proporciona a la administración la oportunidad para analizar si podrá lograr el plan comercial y los objetivos estratégicos que se han planteado.

Es importante establecer los diferentes ambientes organizacionales en los cuales se realiza la programación maestra (Figura 2.3).

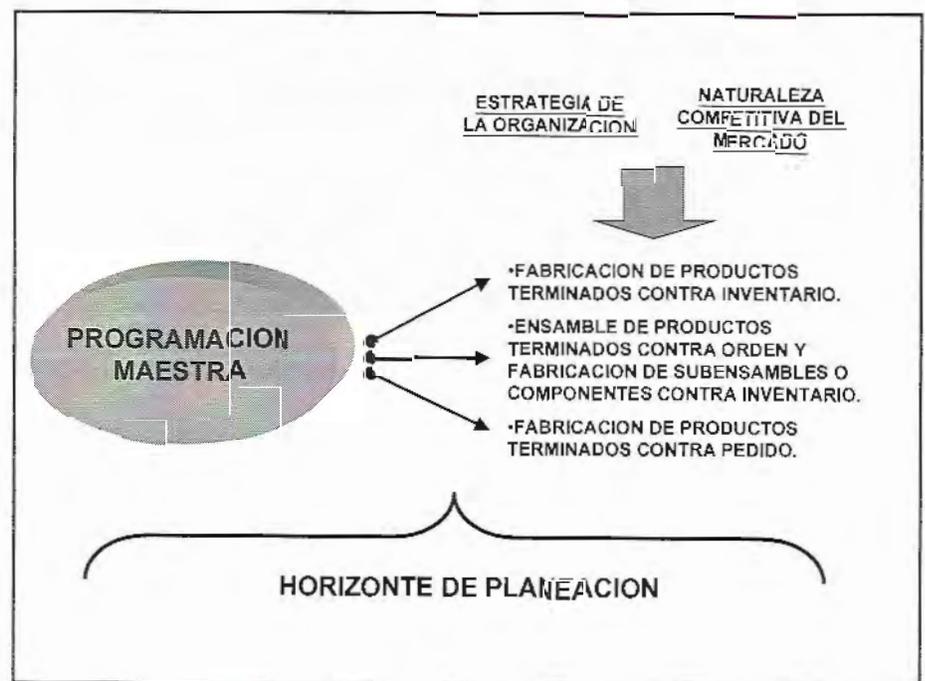


FIGURA 2.3 AMBIENTES ORGANIZACIONALES

Los mismos que pueden ser:

- Fabricación de productos terminados contra inventario (vender de un inventario de productos terminados).

- Ensamble de productos terminados contra orden y fabricación de componentes o subensambles contra inventario.
- Fabricación de productos terminados contra pedido (normalmente productos de diseño exclusivo).

La naturaleza competitiva del mercado y la estrategia de la organización determina cual de estos ambientes se utilizará. Se puede tener el caso que una organización tenga diferentes ambientes para distintas líneas de productos.

Fabricación contra inventario.-

Esta estrategia enfatiza el envío inmediato de productos terminados a la bodega de distribución para cubrir la demanda existente. En este ambiente, el programa maestro de producción establece con anticipación los artículos requeridos para mantener el nivel de inventario deseado. Las cantidades del programa se basan en el lote económico de producción y en el pronóstico o estimación de la demanda, así como los niveles de seguridad o cobertura deseados.

Ensamble contra orden y fabricación contra inventarios.-

En este ambiente, las distintas opciones, subensambles y componentes son producidos o comprados para inventario. La

estrategia competitiva consiste en ser capaz de ofrecer una amplia variedad de configuraciones de productos terminados finales a partir de componentes y subensambles estándar dentro un tiempo de entrega relativamente corto. Este ambiente requiere un pronóstico o estimación de la demanda de las diferentes opciones, así como de la demanda del producto final.

Fabricación contra pedido .-

Esta estrategia se enfoca en la fabricación de productos terminados de diseño exclusivo, cuya demanda puede ser estacional o formar parte de un esquema específico de comercialización.

Establecido el concepto de los diferentes ambientes bajo los cuales se efectúa la programación maestra, es necesario incorporar el horizonte de planeación. Uno de los principios de la planeación es que un plan debe abarcar un período igual por lo menos, al tiempo que se requiere para llevarlo a cabo. Esto significa que el horizonte de planeación de la programación maestra debe ser tan largo como el tiempo necesario para fabricar los artículos de esta. Esto incluye el tiempo de producción y adquisición, y el tiempo de ingeniería en un ambiente de diseño para productos exclusivos.

Normalmente se divide el horizonte de planeación en periodos con

controles diferentes y cambios en la programación. Cuanto más cercano se encuentre un período con respecto al presente, más rigurosos serán los controles sobre los cambios de la programación de la producción.

Se ha establecido ciertas barreras de tiempo, que no son otra cosa que los límites entre periodos.

Es importante establecer que la localización de las barreras y la naturaleza de la aprobación para cualquier cambio depende de la situación. Las barreras de tiempo se pueden ajustar a grupos específicos de productos al variar ampliamente el tiempo de obtención entre grupos de productos.

En todos los casos, la programación maestra es el vehículo para coordinar el hecho de llevar a cabo los objetivos de mercadotecnia y producción.

La Figura 2.4 presenta un horizonte básico de planeación, en el periodo C la programación maestra es consistente con el plan de producción.

Un buen plan de producción logrará que la preparación de la programación maestra sea sencilla conforme a este intervalo de tiempo.

<u>PERIODO</u>	<u>HORIZONTE DE TIEMPO</u>	<u>CONDICIONES</u>	<u>APROBACION REQUERIDA</u>
A	0 a 4 Semanas	Emergencia	Alta Gerencia
B	4 a 8 semanas	Cambios Drásticos Requerimientos	Negociación Mkt/Prod.
C	Mayor a 8 semanas	Normal	Planeador maestro

FIGURA 2.4 HORIZONTE DE PLANEACION

Por otra parte, en el periodo B la situación se dificulta un poco cuando se opera a capacidad total. Cualquier adición al programa de producción deberá estar balanceada por una supresión en la capacidad. Es preciso tomar en cuenta que los cambios en los patrones de demanda, pedidos no usuales o fallas en el equipo, pueden provocar cambios en el programa maestro de producción. Normalmente estos cambios se negocian entre las áreas de mercadeo y producción. Así, la mezcla de productos puede variar, pero no el nivel de producción.

En el periodo A, cualquier cambio en la programación maestra de la producción deberá ser aprobado por la alta gerencia.

Es importante tomar en cuenta que al acercarse el momento de la ejecución de las órdenes de manufactura, se comprometen la mano de obra y los materiales. Un cambio en el programa puede ser la causa de variación y tendrá un costo, y en este caso, los costos se deben comparar con el beneficio del cambio. Si se siguen los lineamientos del control de las barreras de tiempo, las cuales reflejan las restricciones realistas del tiempo de obtención, se tendrá como resultado una programación que promueva la estabilidad de la producción y de la productividad, proporcionando flexibilidad razonable para satisfacer las demandas del mercado.

2.2 Unidad Local de Producción.

Cuando una organización comercial cuenta con una unidad local de producción, su estrategia competitiva está direccionada a la fabricación de productos terminados contra un inventario.

En este ambiente, las actividades para la programación maestra se realizan en tres etapas bien definidas.

- Diseño de la programación maestra.
- Operación de la programación maestra.
- Control de la programación maestra.

2.2.1 Flujo de Proceso.

El diseño de la programación maestra incluye las siguientes etapas:

- A. Definir la estructura del producto a ser fabricado, la misma que incluye tanto componentes como los ensambles finales.
- B. Organizar la programación por grupos de productos.
- C. Determinar el horizonte de planeación y las barreras de tiempo.

La operación de la programación maestra incluye las siguientes etapas:

- A. Obtener la información necesaria, incluyendo la estimación de la demanda o pronóstico de ventas, los pedidos pendientes de los clientes y el inventario disponible.
- B. Preparar el bosquejo inicial del programa maestro de producción.

- C. Desarrollar el plan de los requerimientos de la capacidad aproximada.

El control de la programación maestra incluye las actividades siguientes:

- A. Seguimiento de la producción actual y su comparación con la producción planeada para determinar si se está cumpliendo con las cantidades planeadas y las promesas de entrega.
- B. Calcular la disponibilidad en un período determinado, para determinar si algún pedido que llegue puede ofrecerse en este período.
- C. Calcular lo proyectado en mano para determinar si la producción planeada es suficiente para cumplir con los pedidos que se esperan en el futuro.
- D. Usar los resultados de las actividades precedentes para determinar si se debe revisar la programación maestra o la capacidad de planta.

La Figura 2.5 presenta en detalle el flujo de proceso a seguirse para la planeación maestra en una unidad productiva local. Una primera etapa se basa en la capacidad física de la planta y en la capacidad del equipo, para luego determinarse los

artículos a ser producidos y establecerse los cuellos de botella o equipos críticos del proceso, para finalmente establecer la programación del equipo y la mano de obra directa.

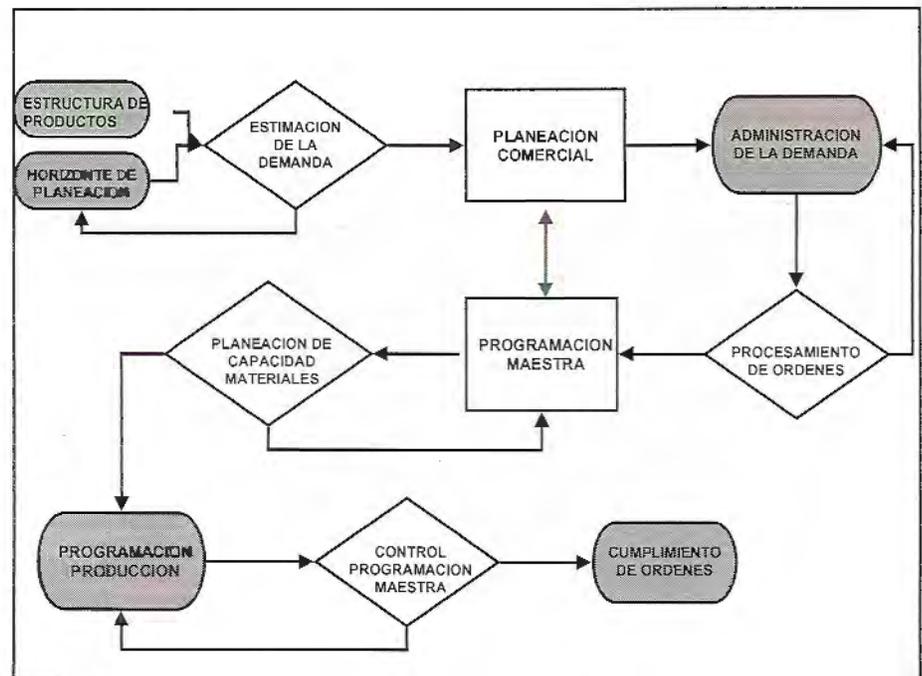


FIGURA 2.5 UNIDAD PRODUCTIVA LOCAL

2.2.2 Planeación de Producción

La planeación de producción local está enfocada a cubrir un estimado de ventas, pero, proceso inicial es el análisis de la capacidad instalada para cubrir el presupuesto estimado.

Un ejemplo básico del mecanismo a seguirse parte asumiendo

una capacidad instalada de 180 cajas por semana, y teniéndose un presupuesto de ventas que varía entre las 200 y 185 cajas por semana, dando un total de 700 cajas en un período de cuatro semanas, el mismo que se cubre con la capacidad instalada (Figura 2.6).

SEMANA	22	23	24	25
CAPACIDAD INSTALADA	180	180	180	180
ESTIMADO DE VENTA				
PRODUCTO # 1	150	100	50	50
PRODUCTO # 2	20	40	60	90
PRODUCTO # 3	30	30	35	45
TOTAL	200	170	145	185

$\underbrace{\hspace{15em}}_{\text{VENTA TOTAL (700 CAJAS)} < \text{CAPACIDAD TOTAL (720 CAJAS)}}$

FIGURA 2.6 ANALISIS DE CAPACIDAD

Este análisis de capacidad aproximada sirve para calcular los requerimientos críticos en la capacidad del centro de trabajo para todos los artículos que figuran en el programa maestro de producción. Asimismo, proporciona una advertencia

temprana de la capacidad insuficiente y la necesidad de tomar acciones correctivas. La planeación debe enfocarse en aquellos centros de trabajo que sean potenciales cuellos de botella.

Cualquier análisis de capacidad presentará alternativas que estarán enfocadas en el incremento de la capacidad de producción o en la reducción de las cantidades a producir, de manera tal que se pueda obtener un balance adecuado para la relación capacidad-producción.

Toda planeación de producción tomará en cuenta el inventario inicial de cada período de venta, el mismo que permitirá el análisis de inventario proyectado; el producto 3 tiene inventario suficiente para cubrir los requerimientos de las semanas 22, 23 y 24, pero no de la semana 25. El producto 2 tiene inventario suficiente para cubrir los requerimientos de las semanas 22 y 23, pero no de la semana 24. Sin establecerse la planeación de la producción, el inventario proyectado en mano tan solo iguala al inventario del periodo precedente menos los requerimientos estimados de demanda. Se debe planear una cantidad para el artículo que tiene un inventario proyectado negativo.

Así de esta manera, el producto 1 debe programarse en la semana 22, el producto 2 en la semana 24 y el producto 3 en la semana 25 (Figura 2.7).

SEMANA		22	23	24	25
PRODUCTO # 1					
ESTIMADO DE VENTA		150	100	50	50
PLANEACION PRODUCCION					
INVENTARIO PROYECTADO	10 (*)	-140	-240	-290	-340
PRODUCTO # 2					
ESTIMADO DE VENTA		20	40	60	90
PLANEACION PRODUCCION					
INVENTARIO PROYECTADO	70 (*)	50	10	-50	-140
PRODUCTO # 3					
ESTIMADO DE VENTA		30	30	35	45
PLANEACION PRODUCCION					
INVENTARIO PROYECTADO	100 (*)	70	40	5	-40
(*) INVENTARIO INICIAL					

FIGURA 2.7 ANALISIS DE INVENTARIO

Un esquema de fabricación con margen de seguridad determinará una planeación de producción tal que el inventario proyectado llegue a un nivel de seguridad predeterminado.

Siguiendo el ejercicio, el plan de producción exige la fabricación del producto 1 en las semanas 22 y 23; la fabricación del producto 2 en la semana 24 y la primera parte

de la semana 25; y la fabricación del producto 3 en la última parte de la semana 25. El cálculo de las cantidades de inventario proyectado demuestra que el plan cubrirá el estimado de demanda proyectado (Figura 2.8).

SEMANA	22	23	24	25	
PRODUCTO # 1					
ESTIMADO DE VENTA	150	100	50	50	
PLANEACION PRODUCCION	180	180	0	0	
INVENTARIO PROYECTADO	10 (*)	40	120	70	20
PRODUCTO # 2					
ESTIMADO DE VENTA	20	40	60	90	
PLANEACION PRODUCCION	0	0	180	36	
INVENTARIO PROYECTADO	70 (*)	50	10	130	76
PRODUCTO # 3					
ESTIMADO DE VENTA	30	30	35	45	
PLANEACION PRODUCCION	0	0	0	144	
INVENTARIO PROYECTADO	100 (*)	70	40	5	104

(*) INVENTARIO INICIAL

FIGURA 2.8 PRODUCCION PROGRAMADA

Proceso paralelo a la planeación de producción, es el proceso de compras de materiales; estos materiales formados por materia prima y material forman parte de la estructura de los productos a producirse. De igual manera, el análisis deberá incluir las necesidades y el inventario disponible, y

sobre todo los tiempos de respuesta de los proveedores. Este análisis definirá las cantidades a comprarse y la fecha en la cual los materiales deberán arribar para que sean utilizados en el proceso productivo.

Unidad productiva local implica contar con flexibilidad al cambio en la programación y respuesta inmediata al mercado, obtenida mediante control del proceso de fabricación apoyado en una eficiente comunicación interna y en la implementación de proyectos de mejoramiento continuo (Figura 2.9).

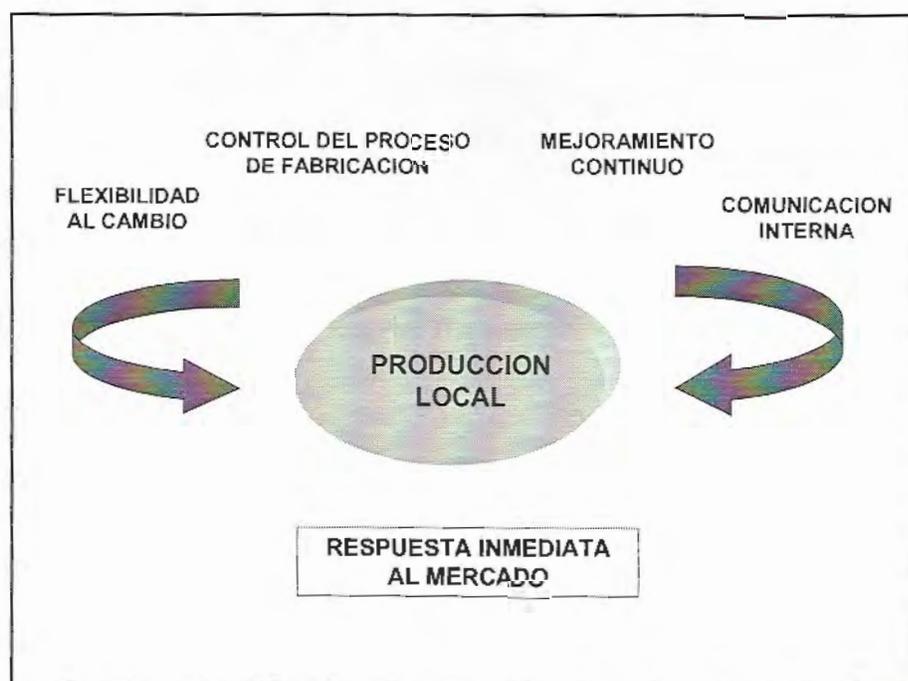


FIGURA 2.9 ENFOQUE PRODUCTIVO LOCAL

2.3 Unidad Externa de Abastecimiento.

Manejar el abastecimiento de productos terminados provenientes de una unidad productiva externa, implica tomar en cuenta ciertas consideraciones debido a que no es posible contar con una respuesta en el corto tiempo a cualquier cambio en la demanda (Figura 2.10).

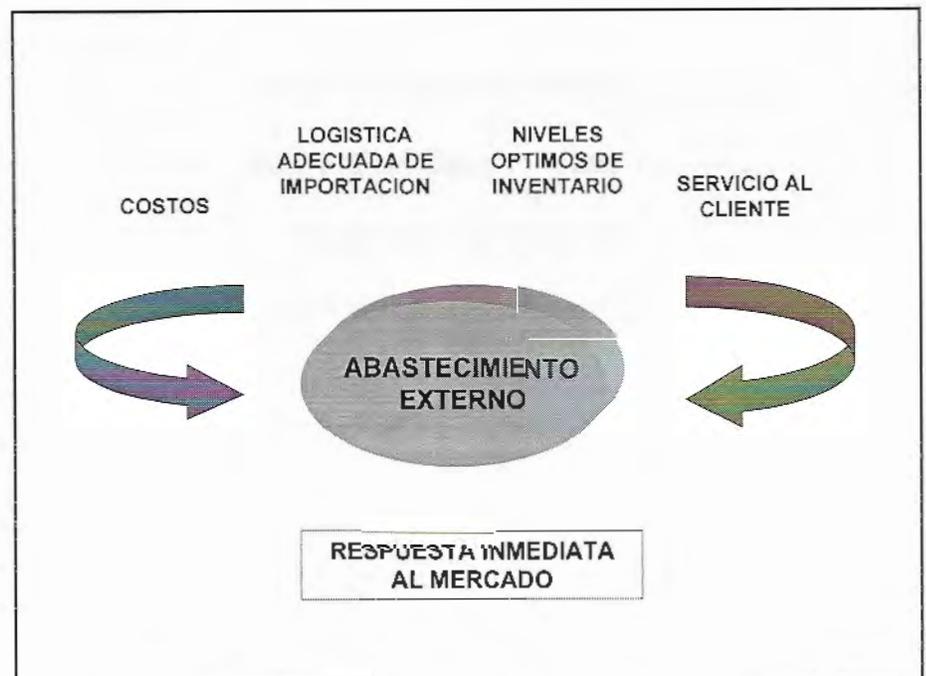


FIGURA 2.10 ENFOQUE PRODUCTIVO EXTERNO

Las consideraciones a tomar en cuenta son:

- Decisiones de inventario.
- Análisis de costos.

- Servicio al cliente.
- Logística de abastecimiento.

Estas consideraciones serán la base operativa en la cual se desarrollará el esquema de abastecimiento de productos importados, las mismas que permitirán obtener los mismos beneficios de contar con producción local.

Decisiones de inventario .-

El inventario incluye todos aquellos materiales que se utilizan en los procesos de fabricación y distribución. Las materias primas, el material de empaque, las partes componentes, los subensambles y los productos terminados son parte del inventario.

Este inventario involucra capital, espacio de almacenamiento, requiere manejo especial, se deteriora y, en algunas ocasiones, se vuelve obsoleto, causa impuestos, necesita ser asegurado, puede ser robado y algunas veces se pierde. Además, con frecuencia, el inventario compensa una administración poco consistente e ineficiente, incluyendo malos pronósticos o estimaciones de venta, programación fuera de tiempo y atención inadecuada a los procesos de preparación y generación de órdenes. En otras palabras, el inventario puede encubrir irregularidades y es



una manera que la administración las pase por alto.

También hay que puntualizar que la falta de inventario puede interrumpir el proceso de producción; la falta de partes componentes puede derrumbar una línea de ensamble y provocar que los ensambles terminados solo se cubran de polvo; la falta de producto terminado puede echar abajo cualquier plan de ventas, los clientes pueden enojarse y hacer sus negocios con la competencia.

La disponibilidad oportuna de inventario en el tiempo y lugar correctos fundamenta los objetivos de la organización, de prestar servicio al cliente, obtener utilidades y alcanzar el rendimiento de su inversión.

El administrador del inventario deberá determinar los límites, la magnitud y la composición del inventario. El hecho actual es que no hay un modelo de inventario, un conjunto de reglas de decisión o un sistema de administración adecuado para todas las situaciones de demanda. El patrón de la demanda, el tiempo de entrega, los requerimientos para la entrega y los diversos factores del costo determinan lo adecuado que pueda ser cualquier sistema de administración de inventarios de productos terminados.

Análisis de costos .-

Establecer un comparativo de costos entre la fabricación local y el producto importado es trabajo fundamental en el desarrollo del proyecto. Es necesario determinar las variables que afectan el esquema de importación, las mismas que deberán estar claramente definidas para armar la respectiva estructura. Las variables a considerarse serán:

- Gastos de exportación de la unidad productiva externa.
- Flete internacional.
- Seguro.
- Arancel.
- Impuestos.
- Inspección en origen.
- Flete interno.
- Gastos locales aduanales.
- Almacenaje.
- Operador portuario.
- Otros.

Es necesario contar inicialmente con el detalle de costos de la unidad productiva externa; una plantilla para establecer los mismos

se presenta en la Figura 2.11. Esta plantilla se compone de tres grupos de información, el primero da información técnica del producto como su código, descripción, peso, volumen; una segunda información que presenta los costos de fabricación del producto y, finalmente la información de cargos adicionales para obtener finalmente el costo de transferencia.

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDADES POR CAJA	PESO NETO POR CAJA	VOLUMEN POR CAJA	CAJAS POR PALETA
PT-001	PRODUCTO TERMINADO # 1	25	10 KGS.	0.05 MTS. CUB.	250

DETALLE DE COSTOS	US \$ / CAJA	INFORMACION TECNICA
COSTO FIJO	1.5	COSTO DE FABRICACION
COSTO VARIABLE	3.0	
COSTO ESTANDAR	4.5	
BODEGAJE	0.2	CARGOS DE TRANSFERENCIA
CARGO INTERCOMPAÑIA	0.3	
CARGOS ADMINISTRATIVOS	0.1	
COSTO DE TRANSFERENCIA	5.1	

FIGURA 2.11 COSTO UNIDAD PRODUCTIVA EXTERNA

Una vez establecido el costo de fabricación en planta del país exportador, todos los gastos detallados anteriormente se cuantifican partiendo de este. Es necesario establecer en el esquema de importación, normalmente marítimo, la necesidad de

transportar contenedores llenos sean de 20 o 40 pies (Figura 2.12).

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDADES POR CAJA	PESO NETO POR CAJA	VOLUMEN POR CAJA	CAJAS POR PALETA
PT-001	PRODUCTO TERMINADO # 1	25	10 KGS.	0.05 MTS. CUB.	250

DETALLE DE COSTOS	US \$ / CAJA	
COSTO DE TRANSFERENCIA	5.1	} GASTOS EN ORIGEN
GASTOS EXPORTACION	0.1	
FLETE INTERNACIONAL	0.3	
SEGURO	0.1	
ARANCEL & IMPUESTOS	1.0	} GASTOS EN DESTINO
GASTOS IMPORTACION	0.2	
FLETE INTERNO	0.1	
COSTO EN BODEGA	6.9	

FIGURA 2.12 COSTO DE IMPORTACION

Servicio al cliente.-

Desde el punto de vista operativo, el servicio al cliente es el término utilizado para describir la disponibilidad de artículos cuando el cliente los necesita. El cliente puede ser el consumidor del producto terminado, un distribuidor de nuestra organización, etc. El objetivo planteado de la organización será actuar de un modo tal que todos los artículos estén disponibles siempre, en la cantidad apropiada y cuando se necesiten. Algunas de las causas más

obvias de la no disponibilidad de los artículos cuando les necesita, son el número inusualmente grande de pedidos o fallas en la logística de abastecimiento.

La organización deberá aspirar a tener un nivel elevado de servicio al cliente y cuantificar su desempeño contra esta meta.

Logística de abastecimiento.-

Todo proceso de abastecimiento desde una unidad productiva externa deberá considerar en su planeación la incidencia de todos los elementos que forman la logística.

Estos elementos, adicional a la unidad productiva externa, incluyen el centro de distribución o bodega madre, el operador logístico o agente embarcador, el medio de transporte, los centros portuarios, las aduanas tanto externa como local, y finalmente el centro de recepción local.

Cada uno de estos elementos forman parte de la operación total de importación, por lo tanto es necesario establecer la metodología adecuada para su control y sobre todo los mecanismos que serán el fundamento del seguimiento diario de ellos; la base de este control será el tiempo que toma cada actividad y las opciones o alternativas de selección.

2.3.1 Flujo de Proceso.

Un proceso de logística de abastecimiento de productos importados comprende tres etapas claramente definidas:

- Diseño
- Operación
- Control

El diseño del proceso comprende:

- A. Determinación de los productos terminados a ser importados.
- B. Definir fuentes de abastecimiento.
- C. Establecer estructura de costos.
- D. Determinar esquema de abastecimiento (horizonte de planeación y barreras de tiempo).

La operación de la logística de abastecimiento incluye:

- A. Obtener la información necesaria para la planeación del abastecimiento incluyendo estimación o pronóstico de ventas.
- B. Establecer la herramienta de reposición de inventarios.
- C. Determinar todas las variables que afectan el proceso.
- D. Definir vías de transportación.



- E. Determinar proveedores de servicios logísticos.
- F. Confirmación de capacidad local de almacenamiento.

El control del proceso establece:

- A. Seguimiento del proceso de importación y validación de las variables que influyen en este.
- B. Análisis de niveles de inventario.
- C. Establecimiento de medidores del desempeño de la unidad productiva del exterior.

La Figura 2.13 presenta en detalle el flujo de proceso a seguirse para la logística de importación de productos terminados.

Una primera etapa de diseño en base al plan comercial, en el cual se fundamente la planeación de abastecimiento; una etapa de operación que involucra el proceso de importación de productos terminados y finalmente, una etapa de control enfocada al manejo de niveles de inventario y al desempeño de los suplidores.

En el caso de productos importados, la logística adecuada de abastecimiento será el enlace entre la planeación comercial y la importación desde el exterior.

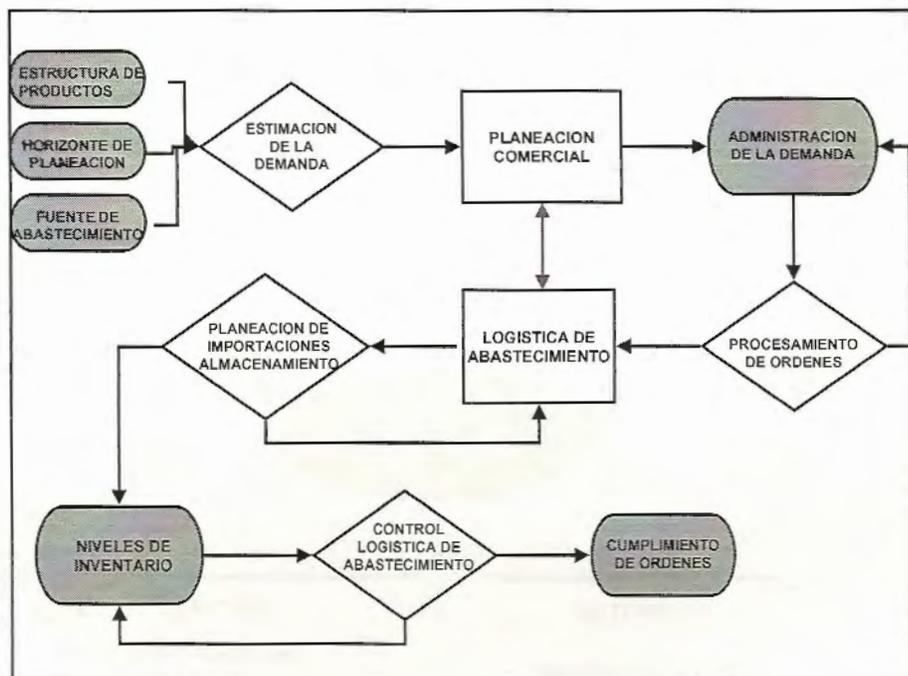


FIGURA 2.13 UNIDAD PRODUCTIVA EXTERNA

2.3.2 Análisis Estadístico de Demanda.

La etapa de diseño del proceso de abastecimiento de productos terminados desde una unidad productiva externa, involucra el análisis de demanda tanto a futuro como histórico.

El análisis de demanda a futuro establece lineamiento a seguirse en el entorno comercial, dá las pautas para direccionar el lanzamiento de nuevos productos, determinar el fin de otros o en algunos casos la renovación de productos regulares; un análisis de demanda histórico es la base para la

planeación del abastecimiento, se establece por lo tanto un patrón de demanda para todos los productos a ser importados (Figura 2.14).



FIGURA 2.14 INVENTARIO DE SEGURIDAD

Este patrón histórico de demanda en un tiempo determinado, normalmente de 6 meses, permitirá establecer un nivel de inventario de seguridad, amortiguador de variaciones o de reserva. Tal como se explicó anteriormente, el cambio de una unidad productiva local a una externa implicará necesariamente administrar un inventario de seguridad cuyo

propósito es permitir el manejo de rutina de las fluctuaciones normales de venta que se pueden esperar en cualquier situación real.

Los inventarios de seguridad no pretenden evitar todos los desabastos ni eliminar por completo el seguimiento de emergencia sobre los pedidos retrasados o las solicitudes de entrega rápida en situaciones poco usuales. El inventario de seguridad está presente para permitir la administración por excepción, en donde las excepciones son en realidad demoras poco usuales o urgencias en la demanda, o en ciertos casos, demoras ocasionadas por terceros. El análisis de la demanda y de los datos de tiempo de abastecimiento debe sugerir el nivel adecuado de seguridad. Este inventario de seguridad puede determinarse mediante mediciones estadísticas de error en el pronóstico de ventas, causadas por variaciones aleatorias de la demanda. Es una función de la variación aleatoria en la venta, el nivel deseado de servicio al cliente y el tiempo máximo de obtención del producto terminado.

La variación de la venta se mide a través de su desviación estandar (DSTD); el nivel de servicio se definirá como el

porcentaje de ciclos de pedidos en los cuales el inventario es suficiente para cubrir las demandas, o $1 - r$, en donde r es la probabilidad de desabasto. Se puede definir un factor de seguridad para cualquier nivel de servicio al cliente; se utiliza con la medida de la variación para calcular el inventario de seguridad.

Si se considera que los errores de pronóstico se distribuyen de manera normal tal como se muestra en la Figura 2.15, el 50% del tiempo (lado izquierdo de la curva) la venta es menor que la pronosticada y se cubre sin ningún inventario de seguridad, agregando suficiente inventario de seguridad para cubrir el 42% del tiempo, cuando la venta es superior a la pronosticada durante el tiempo de obtención (lado derecho de la curva) da un nivel de servicio de 92%.

El factor de seguridad (FS) correspondiente a un nivel de servicio al cliente de 92% es 1.41. Este valor corresponde a un área de 0.4207, o aproximadamente 0.42 en la mitad derecha de la curva.

Los factores de seguridad requeridos para proporcionar otros niveles de servicio al cliente pueden determinarse a partir de la Tabla # 1 de áreas bajo la curva normal.

TABLA # 1 . AREA BAJO LA CURVA NORMAL

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3233
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3436	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3744	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4758	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4971	0.4970	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4881
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4986	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990



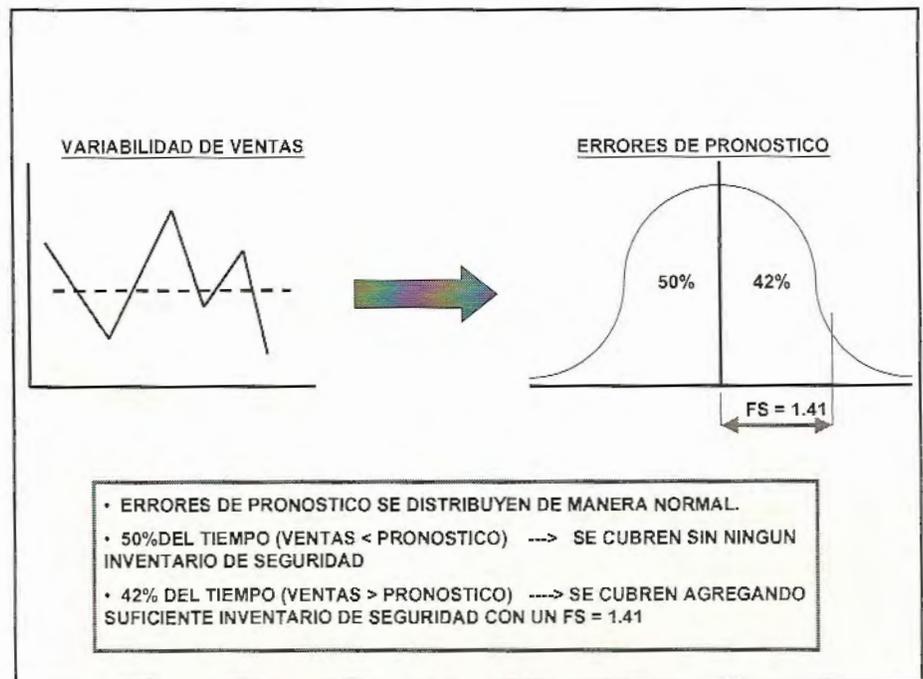


FIGURA 2.15 FACTOR DE SERVICIO

Tal como se explicó anteriormente, para establecer el tiempo durante el cual se medirá la variación de la demanda de las ventas, se tomará el histórico de los últimos 6 meses. La razón de tomar este período se fundamenta en la facilidad de capturar la variabilidad dentro de un semestre, período que permite establecer cualquier pico de ventas originado por el “cierre de ventas” del mismo.

Para determinar el concepto de tiempo máximo de obtención es necesario establecer el marco de tiempo de las distintas etapas de la cadena de importación (Figura 2.16).

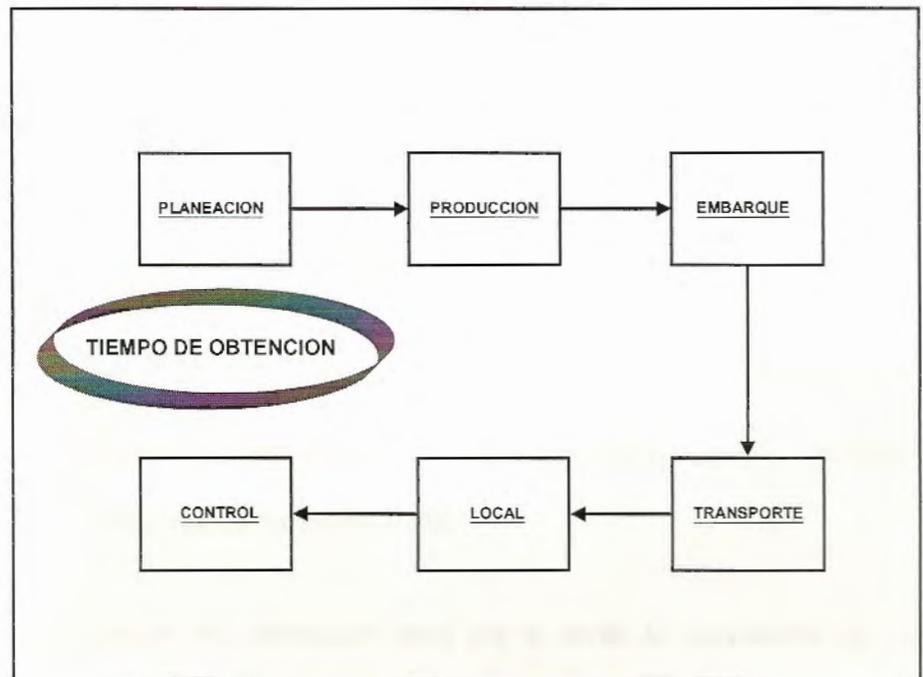


FIGURA 2.16 CICLO DE IMPORTACION

Este marco de tiempo establece lo que llamaremos el ciclo de logística de importación.

El ciclo de logística de importación comprende:

- Ciclo de planeación: el lapso de tiempo entre cada análisis de planeación; normalmente semanal.
- Ciclo de producción : tiempo que tarda en responder la unidad productiva externa a un requerimiento determinado.
- Ciclo de embarque : tiempo necesario para planificar el proceso de embarque de un requerimiento determinado.
- Ciclo de transporte : normalmente el tránsito internacional,

desde el puerto de embarque hasta el puerto de llegada.

- Ciclo local : tiempo que toma el proceso de desaduanización; puede incluirse el transporte local si es necesario.
- Ciclo de control: desde que el producto llega a la bodega local hasta que está disponible para la venta; se incluye el tiempo necesario para análisis de calidad, reacondicionamiento, etc.

El tiempo de obtención será por lo tanto la sumatoria de los ciclos que forman la logística de importación, desde que el pedido es colocado a la unidad externa hasta que está disponible para la venta local.

El tiempo máximo de obtención (TMO) se establecerá como el mayor tiempo que se podría emplear en el proceso de importación; una variable que afecta directamente sería por ejemplo, en el esquema de transporte marítimo, el hecho de perder una frecuencia de salida de buque; en ocasiones es necesario considerar también demoras en el proceso local de desaduanización o también demoras en el transporte internacional debido que muchas líneas navieras efectúan normalmente trasbordos de contenedores (Figura 2.17).

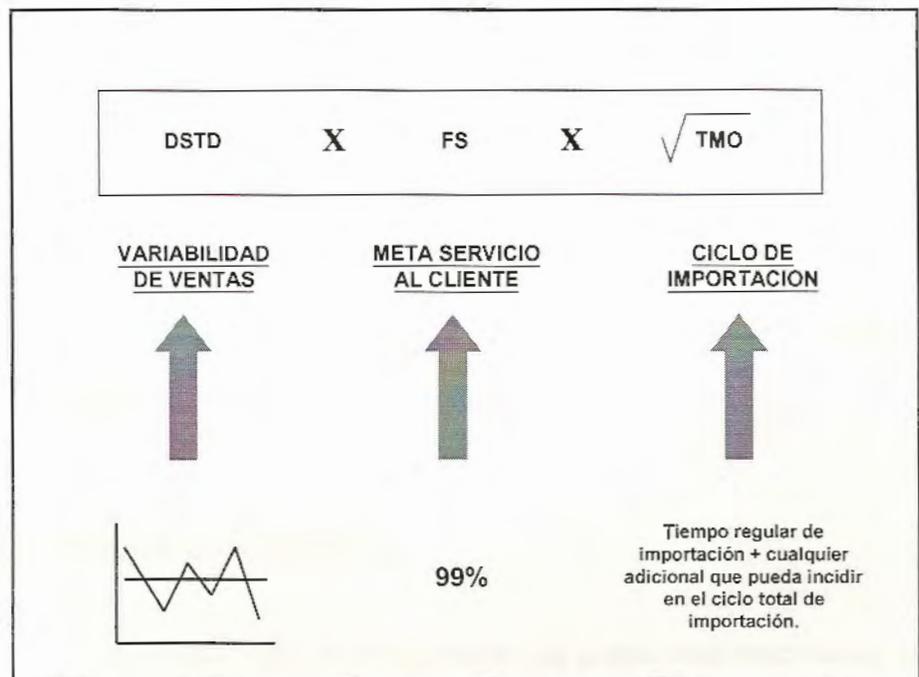


FIGURA 2.17 CALCULO INVENTARIO DE SEGURIDAD

Por lo tanto,

$$SS = \text{DSTD} * \text{FS} * \text{SQRT}(\text{TMO}) \quad (1)$$

Todo esquema de comercialización establece eventos especiales de venta (EE) o periodos de venta pico (PV), comunmente conocidos estos últimos como estacionalidad de ventas. En caso que la planeación comercial establezca la necesidad de futuros eventos especiales o picos de venta, es necesario que el inventario de seguridad contemple estos requerimientos, los mismos que incrementan directamente su valor. En ocasiones, incrementos constantes de ventas deberán ser cubiertos o tratados como picos de venta.

$$SS = DSTD * FS * SQRT (TMO) + EE + PV \quad (2)$$

Estos eventos especiales o picos de venta, deberán ser analizados y establecidos de mutuo acuerdo entre las áreas de planeación, mercadeo y ventas, y establecidos de manera tal que permita a la unidad productiva externa reaccionar con la debida anticipación.

2.3.3 Proceso de Reposición.

La planeación del abastecimiento de productos importados se fundamentará en un proceso de reposición de niveles de inventario; niveles contruídos a partir del inventario de seguridad.

Se incorporan dos nuevos niveles de inventario, Nivel Mínimo y Nivel Máximo.

Nivel Mínimo (N Mín).-

El nivel mínimo de inventario se establece a partir de la demanda promedio de ventas durante el tiempo establecido de 6 meses, y el tiempo normal de obtención del producto desde se coloca el pedido hasta que está disponible para la venta localmente (Figura 2.18).

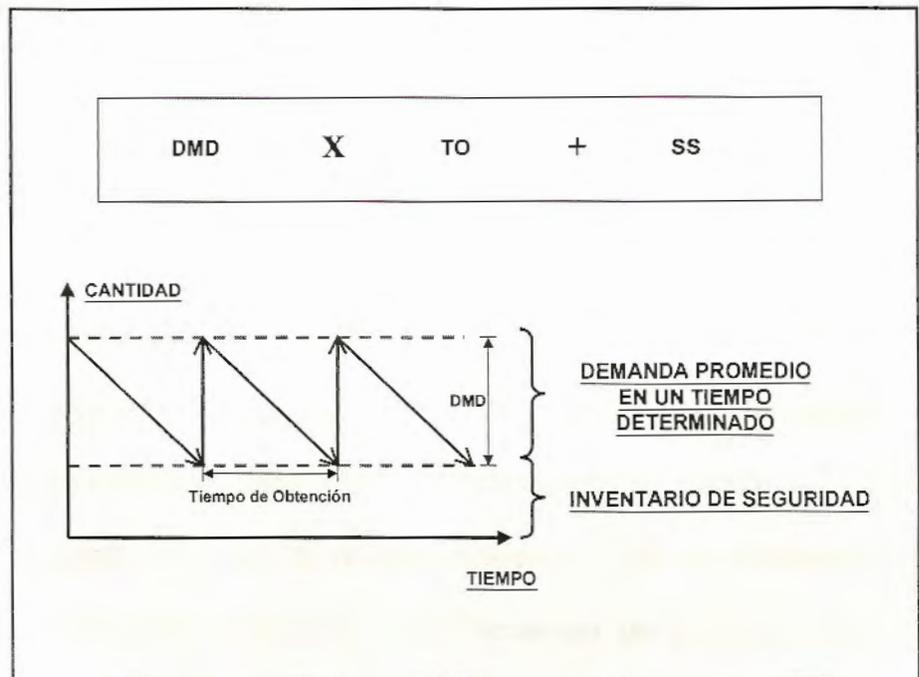


FIGURA 2.18 CALCULO NIVEL MINIMO

Se tiene,

$$N \text{ M\u00edn} = TO * DMD + SS \quad (3)$$

Nivel M\u00e1ximo (N M\u00e1x) .-

El nivel m\u00e1ximo de inventario se establece a partir de algunas variables, la frecuencia de abastecimiento, la frecuencia de pedido y la m\u00ednima cantidad de embarque. Analizaremos el concepto de cada una.

La frecuencia de abastecimiento (FA) es cada cuanto tiempo la unidad productiva exterior puede despachar producto

terminado, teniéndose como limitante en el caso que los despachos sean vía marítima, la frecuencia de buques. Si el caso es de despachos vía terrestre, la frecuencia de abastecimiento puede considerarse diaria.

La frecuencia de pedido (FP) es cada cuanto tiempo se puede colocar órdenes de producto terminado; en un esquema semanal de planeación, la frecuencia de pedido será 0.25 meses; de la misma manera, en un esquema de planeación quincenal, la frecuencia de pedidos será 0.5 meses.

La definición de la mínima cantidad de embarque (MCE) involucra dos opciones adicionales, importar productos terminados comunes para ambas unidades comerciales (tanto la exportadora como la importadora), o, importar productos exclusivos para la unidad comercial que importa.

En el caso de productos terminados comunes, esto es, que son comercializados en ambos países y que tienen la misma estructura tanto en su composición primaria como en su empaque, la mínima cantidad de embarque puede partir desde 1 unidad de venta. La experiencia en este caso es acordar entre ambas unidades comerciales que esta cantidad

sea una paleta, la misma que permite un adecuado y fácil manejo tanto en la bodega de despacho como en la bodega de recepción.

Se establece el máximo valor entre la frecuencia de abastecimiento por la demanda promedio, la frecuencia de pedido por la demanda promedio y la mínima cantidad de embarque (Figura 2.19).

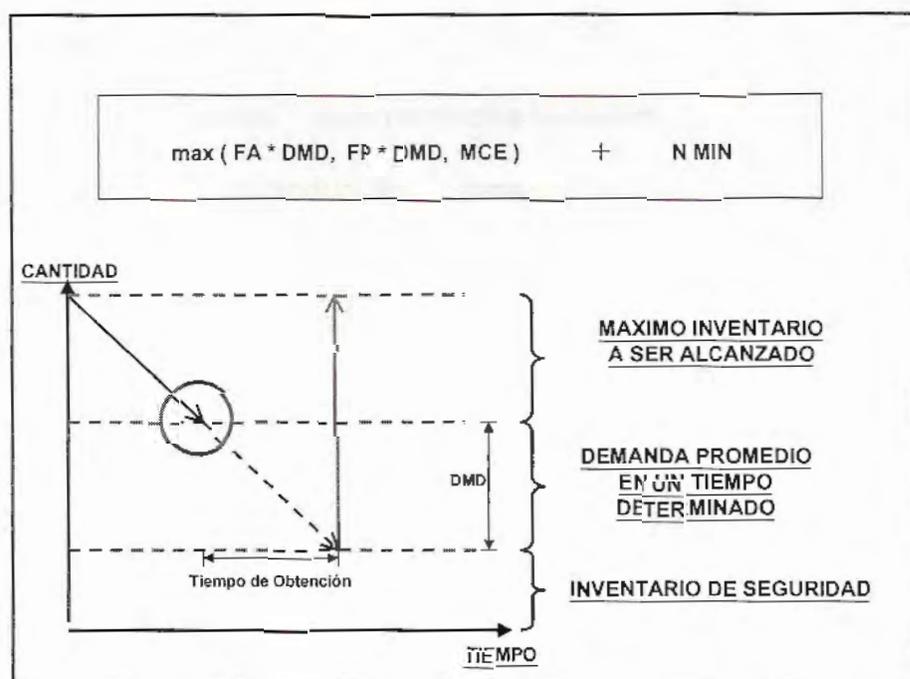


FIGURA 2.19 CALCULO NIVEL MAXIMO

Cuando se trata de productos exclusivos para la unidad importadora, esto es, son productos terminados que no se

comercializan en el país productor, la mínima cantidad de embarque dependerá en una primera instancia del lote mínimo de producción o en todo caso. Habrá productos exclusivos que tendrán en su estructura materia prima o empaque exclusivo, el lote de producción dependerá también de los lotes mínimos de compra de estos materiales.

Por lo tanto,

$$N \text{ Máx} = \text{máximo}(FA * DMD, FP * DMD, MCE) + N \text{ Mín} \quad (4)$$

Donde,

MCE = 1 paleta, para productos comunes.

MCE = lote de producción, para productos exclusivos.

Una vez definidos estos dos niveles adicionales al inventario de seguridad, entra en el proceso de abastecimiento de la unidad importadora, una nueva variable que representa el inventario (INV) de un producto terminado en un momento cualquiera.

Este inventario se compone de producto terminado :

- En mano (disponible para la venta + inspección + reacondicionamiento)
- En tránsito.

- En pedidos colocados a la unidad productiva externa.
- (-) Ordenes provenientes de los clientes locales.

Se tiene,

$$\text{INV} = \text{En mano} + \text{En tránsito} + \text{Pedidos a la unidad productiva externa} - \text{Ordenes de clientes.}$$

Definidos todos los niveles de inventario a ser administrados, se establece un proceso de reposición en base a punto de reorden en el momento que el inventario alcanza o disminuye bajo el nivel mínimo (Figura 2.20).

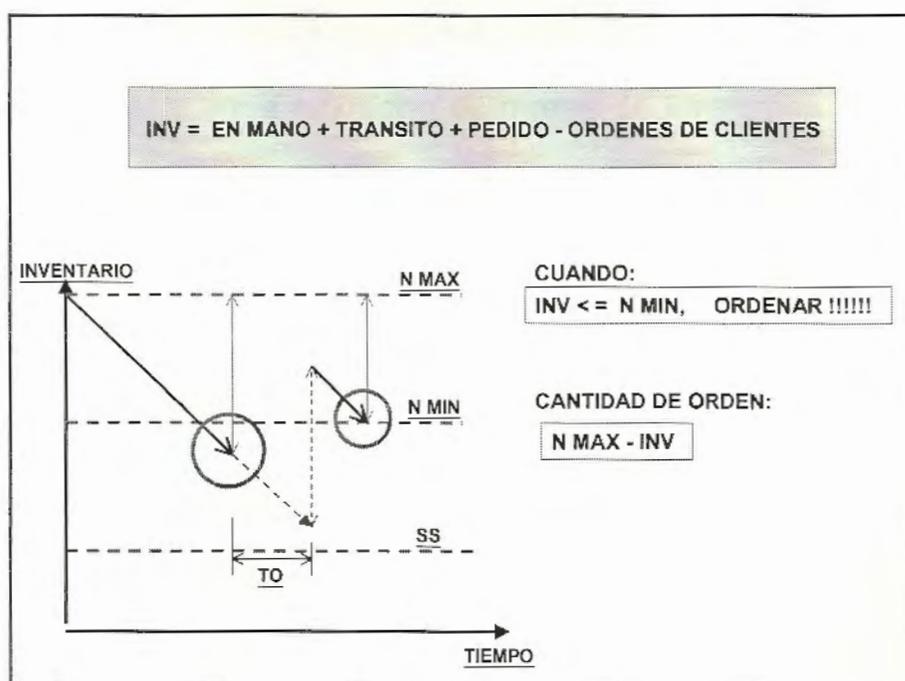


FIGURA 2.20 PUNTO DE REORDEN

Este esquema determina una revisión periódica del nivel de inventario, sea semanal o mensual.

Una vez que el inventario alcanza su nivel mínimo o disminuye bajo este, la orden generada equivale al nivel máximo menos el inventario al momento de la revisión periódica.

$$\text{Orden o pedido} = N \text{ Max} - \text{INV} \quad (5)$$

2.3.4 Simulación de Nivel de Inventarios.

Una vez definido que el esquema de abastecimiento de productos terminados desde una unidad productiva externa se fundamente en la reposición de niveles de inventario, es necesario contar con una herramienta que permita la simulación de los niveles de inventario que se manejará tomando en cuenta la totalidad de variables dentro del proceso de importación.

Se ha desarrollado una hoja de cálculo que presenta como resultado los valores de inventario de seguridad, nivel mínimo y nivel máximo recomendados para un producto terminado de importación.

Se inicia este análisis con la información histórica de ventas de los últimos 6 meses, estos datos se ingresan en la “Hoja de Datos # 1”. El detalle de ingreso se efectúa por producto terminado y la unidad de ingreso es cajas vendidas por mes (Figura 2.21).

HOJA DE DATOS #1							
HISTÓRICO MENSUAL DE VENTAS (CAJAS)							
CODIGO	DESCRIPCION	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
PT001	PRODUCTO TERMINADO#1	40	40	40	40	40	40
PT002	PRODUCTO TERMINADO#2	65	70	75	80	85	90
PT003	PRODUCTO TERMINADO#3	35	30	25	20	15	10
PT004	PRODUCTO TERMINADO#4	10	25	20	30	15	20

NOTAS

1. ESTA TABLA DE DATOS MUESTRA EL COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LAS VENTAS POR MES Y POR PRODUCTO A SER IMPORTADO.
2. SE REQUIERE INGRESAR LA INFORMACIÓN A TODOS LOS CAMPOS EN SOMBRÉADOS EN AMARILLO.
3. LA UNIDAD DE LAS VENTAS ES "CAJAS".
4. PARA LA SIMULACIÓN DE LOS NIVELES DE INVENTARIO SE ANALIZARÁ LOS CUATRO CASOS TÍPICOS DE DEMANDA.

FIGURA 2.21 HOJA DE DATOS #1

La información relativa a la unidad productiva externa se ingresa en la “Hoja de Datos # 2”, los datos requeridos son todos los componentes del ciclo de abastecimiento; los esquemas de colocación y despachos de pedidos tanto de la

unidad importadora como de la unidad exportadora, respectivamente; y, finalmente, el detalle la mínima cantidad de embarque por producto terminado (Figura 2.22).

HOJA DE DATOS # 2											
DETALLE DE FRECUENCIAS Y CICLOS POR PAIS SUPLIDOR											
PROVEEDOR	FRECUENCIA ABASTECIMIENTO PA (MESES)	FRECUENCIA ORDEN PO (MESES)	PLANEAACION (MESES)	PRODUCCION (MESES)	OCIOS EMBARQUE (MESES)	TRANSPORTE (MESES)	LOCAL (MESES)	CONTROL (MESES)	TIEMPO OBTENCION TO (MESES)	TIEMPO MAX OBTENCION TMO (MESES)	MINIMA CANTIDAD EMBARQUE (CAJAS)
PAIS A	0.25	0.25	0.25	0.50	0.25	0.25	0.20	0.05	1.50	1.75	15
PAIS B	0.25	0.25	0.25	0.50	0.25	0.50	0.20	0.05	1.75	2.00	15
PAIS C	0.25	0.25	0.25	0.50	0.25	1.00	0.20	0.05	2.25	2.50	15

NOTAS

1. ESTA TABLA DE DATOS MUESTRA EL DETALLE DE FRECUENCIAS Y CICLOS DE LOS DIFERENTES PAISES DESDE LOS CUALES SE EVALUARA EL ABASTECIMIENTO.
2. LOS VALORES A INGRESAR ESTAN EN UNIDADES DE TIEMPO (MESES).
3. PARA LA SIMULACION DE LOS NIVELES DE INVENTARIO SE ANALIZARA TRES PAISES CON DIFERENTES TIEMPOS DE OBTENCION.
4. UN DATO ADICIONAL ES REQUERIDO, LA MINIMA CANTIDAD DE EMBARQUE ESTABLECIDA POR CADA PAIS PROVEEDOR.

FIGURA 2.22 HOJA DE DATOS #2

La "Hoja de Cálculos" permitirá establecer los niveles de inventario adecuados, niveles dentro de los cuales se administra el proceso de reposición de producto terminado desde un determinado proveedor con un nivel de servicio deseado; todos los valores a ser calculados tienen su respectiva explicación o concepto (Figura 2.23).

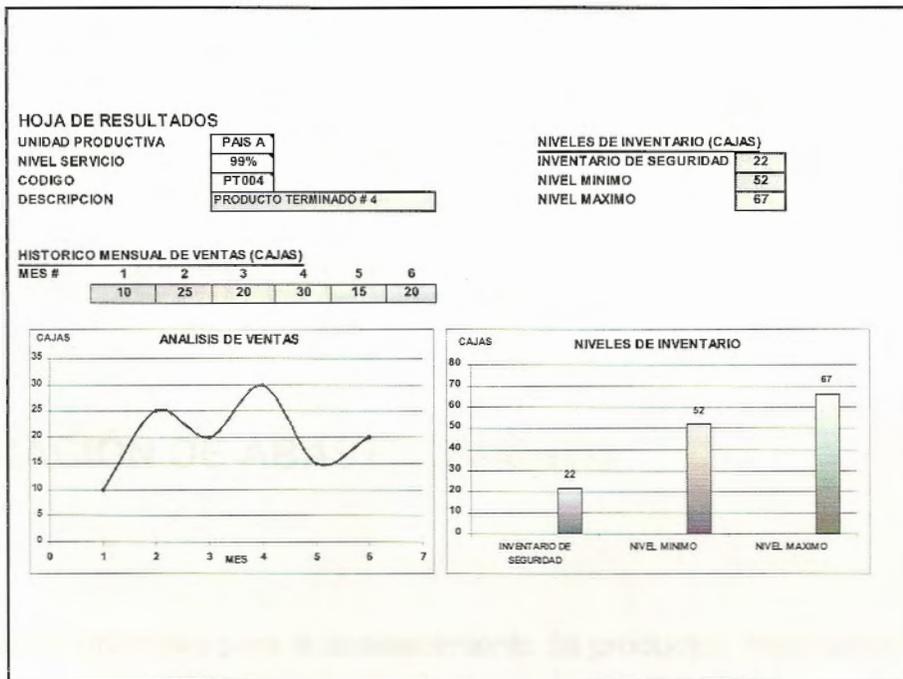


FIGURA 2.24 SIMULACION DE NIVELES

definidos y acordados con la unidad productiva externa son las frecuencias de pedido y abastecimiento, y, los componentes del ciclo total de importación. Con el área local de distribución se establecerá el objetivo de servicio al cliente.

3. Cálculo de niveles de trabajo.

Con la herramienta de simulación de niveles, se efectúa el análisis respectivo con el objetivo de determinar el inventario dentro del cual se ejecutará la operación de reposición de producto terminado. Se obtendrá los valores de inventario de seguridad, nivel mínimo y nivel máximo.

4. Construcción de nivel máximo de inventario.

Una vez determinados los niveles de trabajo, se establece el plan de producción local para construir el nivel máximo de inventario.

En el momento de el nivel máximo de inventario es alcanzado por la producción local, se traslada la producción a la unidad externa. Es el punto de arranque para el análisis semanal de inventario y el proceso de reposición.

A la hoja de cálculo desarrollada para la simulación de inventarios, se ha adicionado el ingreso de la información de inventarios en sus diferentes estados en la "Hoja de Datos # 3". Estados que

establecen el inventario disponible para la venta, en tránsito, en órdenes colocadas a la unidad productiva externa, en control de calidad y/o reacondicionamiento y en pedidos colocados por parte de los clientes (Figura 3.2).

HOJA DE DATOS # 3								
DETALLE DE INVENTARIO (INV)								
FECHA 04-Ene-02								
CODIGO	DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	TOTAL
PT001	PRODUCTO TERMINADO #1	26	0	0	5	0	4	27
PT002	PRODUCTO TERMINADO #2	50	15	0	0	0	0	65
PT003	PRODUCTO TERMINADO #3	15	0	0	15	15	10	35
PT004	PRODUCTO TERMINADO #4	67	0	0	0	0	0	67
1	DISPONIBLE PARA LA VENTA							
2	EN INSPECCION DE CALIDAD							
3	EN REACONDICIONAMIENTO							
4	EN TRANSITO							
5	EN ORDEN COLOCADA AL SUPLIDOR							
6	PEDIDO DE CLIENTES							
NOTAS								
1. ESTA TABLA DE DATOS MUESTRA EL DETALLE DE INVENTARIO EN SUS DIFERENTES ESTADOS.								
2. SE REQUIERE INGRESAR LA INFORMACION A TODOS LOS CAMPOS EN SOMBRADOS EN AMARILLO.								
3. LA UNIDAD DE INVENTARIO ES "CAJAS".								

FIGURA 3.2 HOJA DE DATOS # 3

La "Hoja de Cálculos" compara el inventario total con el nivel mínimo, en el caso que alcanza dicho nivel o menos, genera la cantidad a ordenarse a la unidad productiva externa (Figura 3.3). Cada una de las variables del proceso de reposición tienen la información de su significado o concepto.

HOJA DE CALCULOS

SUPIDOR PAISA
NIVEL SERVICIO 99%

CODIGO	DESCRIPCION	FS	FA	FO	TO	YMO	DMD	DSTD	EE	PV	SS	NMIN	FAEMD	FOEMD	MCE	NMAX	INV	ACCION	CANTIDAD
PT001	PRODUCTO #1	2.33	0.25	0.25	1.50	1.75	40	0	0	0	0	60	10	10	15	75	27	ORDENAR	48
PT002	PRODUCTO #2	2.33	0.25	0.25	1.50	1.75	25	9	0	0	25	65	6	6	15	78	65	OK	0
PT003	PRODUCTO #3	2.33	0.25	0.25	1.50	1.75	25	9	0	0	22	65	6	6	15	78	35	ORDENAR	43
PT004	PRODUCTO #4	2.33	0.25	0.25	1.50	1.75	20	7	0	0	22	52	5	5	15	67	57	OK	0

FIGURA 3.3 CALCULO DE REPOSICION

El ingreso de la unidad productiva externa, el nivel deseado de servicio al cliente y el código del producto que será analizado, permitirá que en la "Hoja de Resultados" se visualice inventario (INV), niveles y cantidad a ordenarse (Figura 3.4).

Este programa de reposición será la herramienta para el proceso semanal de abastecimiento, brindando al área responsable toda la información necesaria para el correcto aprovisionamiento de producto terminado. Este proceso regularmente bajo responsabilidad de las áreas de planeación u operaciones.

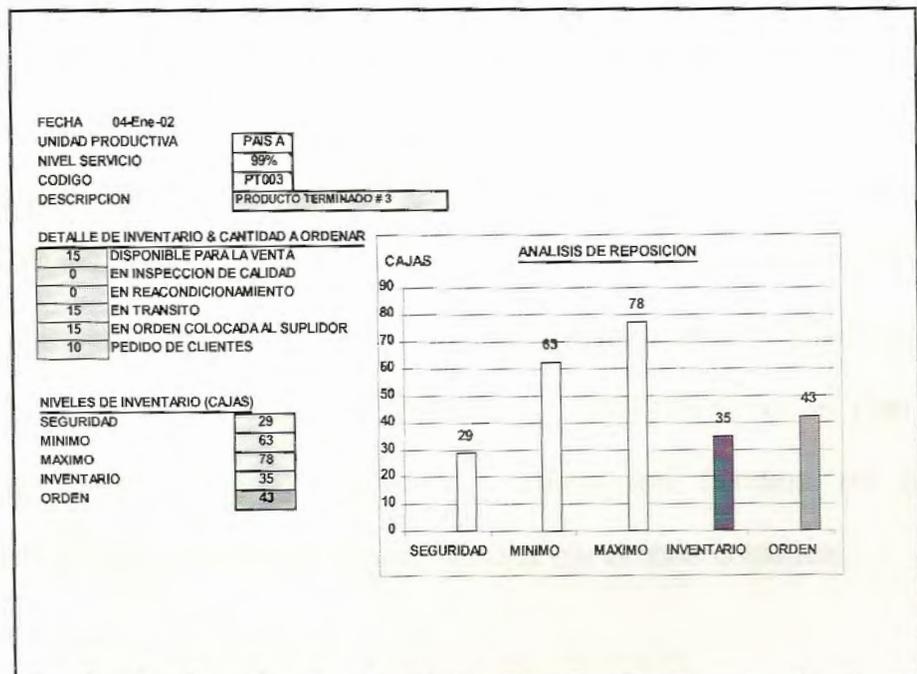


FIGURA 3.4 PROGRAMA DE REPOSICION

Una vez iniciado el proceso de reposición de inventario, se establece el esquema operativo de trabajo tanto para la unidad local importadora como para la unidad productiva externa (Figura 3.5).

La unidad local importadora actualizará mensualmente todos los niveles: inventario de seguridad, nivel mínimo, nivel máximo; esta información deberá ser comunicada a la unidad productiva externa. Semanalmente, un día específico, se monitorea el inventario total y se compara con el nivel mínimo fijado para el mes en curso. Esta información se ingresa al programa de reposición, y se generará la

cantidad de producto terminado a ser ordenado.

La unidad productiva externa recibirá la actualización mensual de niveles de inventario por parte de la unidad importadora. Semanalmente recibirá por parte de la unidad importadora las órdenes generadas; estas órdenes deberán ser incluidas en los planes de producción semanalmente y posteriormente en el plan de exportación con el objetivo de cumplir los tiempos de ciclo previamente determinados y acordados por ambas unidades.

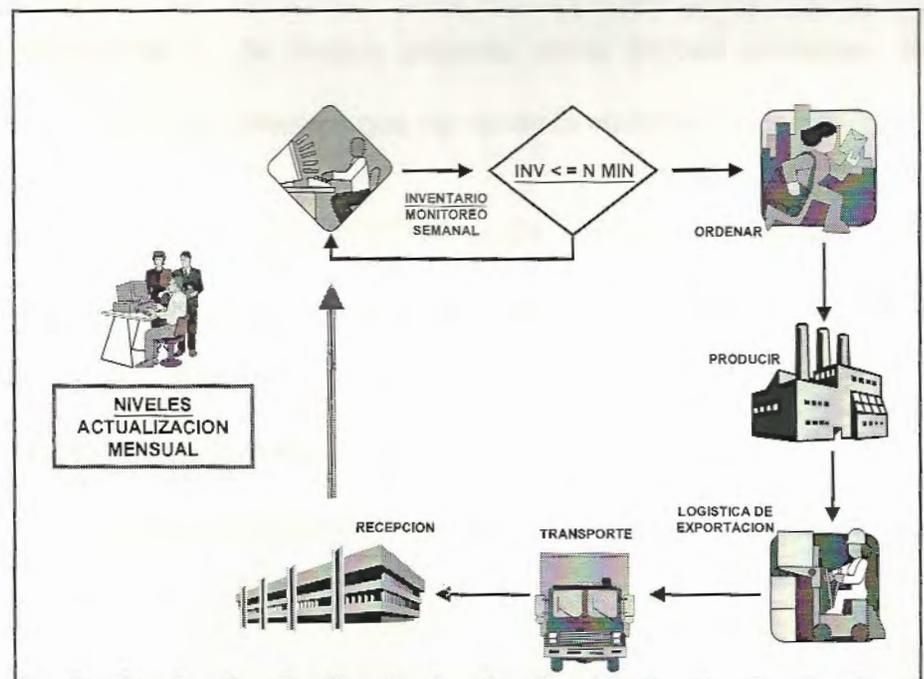


FIGURA 3.5 ESQUEMA OPERATIVO DE REPOSICION

Se desarrolla un análisis de simulación del proceso de reposición de

inventario para distintas tendencias de ventas; estable (Apéndice A), variable (Apéndice B) y creciente (Apéndice C).

3.2 Indicadores de Desempeño.

Una vez en marcha el proceso de abastecimiento desde una unidad productiva externa, es necesario implementar los sistemas de control al proceso. El sistema de control no es otra cosa que la medición del nivel de servicio que la unidad importadora recibe por parte de la unidad productiva externa. El esquema a seguirse es el establecimiento, de mutuo acuerdo entre ambas unidades de negocio, de los parámetros que se necesita controlar y medir.

Todo proceso de administración de inventarios utilizar las herramientas de medición del desempeño como parte de sus procesos de mejoramiento continuo; tenemos los siguientes principios de medida del desempeño:

- El sistema de medición del comportamiento debe tener criterios múltiples.
- El propósito principal del sistema de medición del desempeño no debe ser para premiar ni castigar.
- Las medidas para programar el desempeño deben utilizar resultados en grupo y no individuales.

- Se deben establecer metas específicas para programar los criterios de desempeño y cuando se logren se deben revisar.
- No es necesario tener metas específicas para criterios de inventario y de calidad : se precisan tendencias de mejoramiento.
- Las medidas del desempeño deben ser comprendidas por aquellos que serán evaluados.
- Los datos sobre desempeño los debe recopilar la persona evaluada.
- Las gráficas deben ser el principal método de información.
- Los datos de desempeño deben estar disponibles para una revisión constante.
- El programa de desempeño debe ser reportado diariamente.
- El desempeño del inventario y de la calidad deben informarse mensualmente.
- El sistema de desempeño debe incluir sesiones frecuentes para revisar el mismo.
- Los proveedores deben evaluarse sobre la calidad y las entregas.

Tomando en cuenta los lineamientos detallados, es necesario establecer los parámetros de control adecuados para medir el nivel de servicio que la unidad importadora recibirá de unidad productiva externa (Figura 3.6).

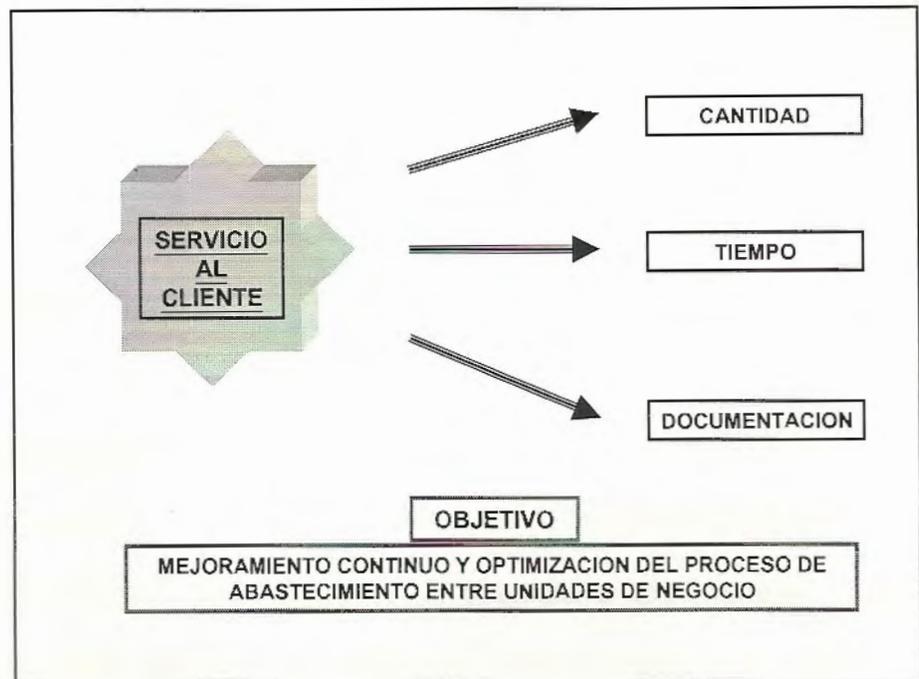


FIGURA 3.6 INDICADORES DEL DESEMPEÑO

Se establece los siguientes parámetros básicos de control :

a. Cantidad

Indicador que determina el cumplimiento entre la cantidad ordenada de producto terminado contra la cantidad despachada por la unidad productiva externa.

b. Tiempo

Indicador que determina el cumplimiento del tiempo de obtención, desde que se coloca la orden de producto terminado hasta que está disponible para la venta local.

c. Documentación

Todo proceso de importación requiere que la documentación necesaria para la desaduanización del producto esté completa y en orden. Este indicador determinará para cada orden de producto, si la documentación recibida por parte de la unidad productiva externa es correcta.

3.3 Formatos de Control y Seguimiento.

El proceso de reposición deberá ser monitoreado mediante los indicadores de desempeño de la subsidiaria exportadora, para lograr este objetivo se establece dos formatos de control y seguimiento: semanal y consolidado mensual.

UNIDAD IMPORTADORA		Ecuador		UNIDAD EXPORTADORA		Perú		MES		Ene-02		INDICADORES		
SEMANA		1										CANTIDAD	FECHA	DOCUMENTOS
CODIGO	DESCRIPCION	ORDENADO		PRODUCCION		EMBARCADO		ARRIBO BUENOS		CICLO IMPORTACION		CANTIDAD	FECHA	DOCUMENTOS
		CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	ANTIGUIDAD	FECHA	ORDEN	TO			
PT001	PRODUCTO # 1	100	04-Ene-02	100	18-Ene-02	100	25-Ene-02	100	08-Feb-02	35	35	100%	100%	100%
PT002	PRODUCTO # 2	60	04-Ene-02	60	18-Ene-02	60	25-Ene-02	60	08-Feb-02	35	35	100%	100%	100%
PT003	PRODUCTO # 3	60	04-Ene-02	30	18-Ene-02	30	25-Ene-02	30	08-Feb-02	35	35	50%	100%	100%
PT004	PRODUCTO # 4	30	04-Ene-02	30	18-Ene-02	25	25-Ene-02	25	08-Feb-02	35	35	83%	100%	100%
TOTAL		250		220		215		215				86%	100%	100%
COMENTARIOS:														
1. PT003 NO SE COMPLETA LA ORDEN POR FALTA DE MATERIA PRIMA.														
2. PT004 EMBARQUE CON 5 UNIDADES MENOS POR DAÑOS EN EL MANIPULADO.														

FIGURA 3.7 FORMATO DE CONTROL SEMANA # 1

Formatos de control semanal se presentan en las Figuras 3.7 a 3.10, y consolidado mensual en la Figura 3.11.

UNIDAD IMPORTADORA		ECUADOR												
UNIDAD EXPORTADORA		PERU												
MES		Ene-02												
SEMANA		2												
												INDICADORES		
CODIGO	DESCRIPCION	ORDENADO		PRODUCIDO		EMBARCADO		ARRIBO BODEGA		CICLO IMPORTACION		CANTIDAD	FECHA	DOCUMENTOS
		CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	ANTIDAD	FECHA	ORDEN	TO			
PT001	PRODUCTO # 1	0								0	35	RDV/01		
PT002	PRODUCTO # 2	0								0	35	RDV/01		
PT003	PRODUCTO # 3	50	11-Ene-02	50	01-Feb-02	50	08-Feb-02	50	21-Feb-02	41	35	100%	0%	100%
PT004	PRODUCTO # 4	100	11-Ene-02	100	01-Feb-02	100	08-Feb-02	100	21-Feb-02	41	35	100%	0%	100%
TOTAL		150		150		150		150				100%	0%	100%
COMENTARIOS:														
1. EMBARQUE CON UNA SEMANA DE RETRAZO POR PERDIDA DE FRECUENCIA DE BUQUE														

FIGURA 3.8 FORMATO DE CONTROL SEMANA # 2

UNIDAD IMPORTADORA		ECUADOR												
UNIDAD EXPORTADORA		PERU												
MES		Ene-02												
SEMANA		3												
												INDICADORES		
CODIGO	DESCRIPCION	ORDENADO		PRODUCIDO		EMBARCADO		ARRIBO BODEGA		CICLO IMPORTACION		CANTIDAD	FECHA	DOCUMENTOS
		CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	ANTIDAD	FECHA	ORDEN	TO			
PT001	PRODUCTO # 1	200	18-Ene-02	200	01-Feb-02	200	08-Feb-02	200	22-Feb-02	35	35	100%	100%	100%
PT002	PRODUCTO # 2	200	18-Ene-02	200	01-Feb-02	200	08-Feb-02	200	22-Feb-02	35	35	100%	100%	100%
PT003	PRODUCTO # 3	100	18-Ene-02	100	01-Feb-02	100	08-Feb-02	100	22-Feb-02	35	35	100%	100%	100%
PT004	PRODUCTO # 4	200	18-Ene-02	200	01-Feb-02	200	08-Feb-02	200	22-Feb-02	35	35	100%	100%	100%
TOTAL		700		700		700		700				100%	100%	100%
COMENTARIOS:														
1. ORDEN COMPLETA Y A TIEMPO.														

FIGURA 3.9 FORMATO DE CONTROL SEMANA # 3

UNIDAD IMPORTADORA		ECUADOR													
UNIDAD EXPORTADORA		PERU													
MES		Ene-02													
SEMANA		4													
CODIGO	DESCRIPCION	ORDENADO		PRODUCIDO		EMBARCADO		ARRIBO BOGOTA		CICLO IMPORTACION		INDICADORES			
		CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	ANTIDAD	FECHA	ORDEN	FO	CANTIDAD	FECHA	DOCUMENTOS	
PT001	PRODUCTO # 1	100	25-Ene-02	100	08-Feb-02	100	15-Feb-02	100	01-Mar-02	35	35	100%	100%	100%	
PT002	PRODUCTO # 2	200	25-Ene-02	200	08-Feb-02	200	15-Feb-02	200	01-Mar-02	35	35	100%	100%	100%	
PT003	PRODUCTO # 3	50	25-Ene-02	30	08-Feb-02	30	22-Feb-01	30	08-Mar-02	42	35	60%	0%	100%	
PT004	PRODUCTO # 4	100	25-Ene-02	100	08-Feb-02	100	15-Feb-02	100	01-Mar-02	35	35	100%	100%	100%	
TOTAL		450		430		430		430				96%	75%	100%	
COMENTARIOS:															
1. PT003 SE EMBARCA SIGUIENTE SEMANA POR DEMORA EN OBTENCION DE PERMISO DE EXPORTACION.															

FIGURA 3.10 FORMATO DE CONTROL SEMANA # 4

UNIDAD IMPORTADORA		ECUADOR													
UNIDAD EXPORTADORA		PERU													
MES		Ene-02													
SEMANA	ORDENADO	ARRIBO	INDICADORES												
			CANTIDAD	FECHA	DOCUMENTOS										
# 1	250	215	86%	100%	100%										
# 2	150	150	100%	0%	100%										
# 3	700	700	100%	100%	100%										
# 4	450	430	96%	75%	100%										
TOTAL	1550	1495	96%	50%	100%										

FIGURA 3.11 CONTROL CONSOLIDADO MENSUAL

CAPITULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente desarrollo permite concluir:

1. Satisfacer un mercado de manera inmediata es el principal objetivo de todo proceso de manufactura; un proceso productivo local se fundamenta en la flexibilidad de respuesta a través del control de sus distintos componentes, desde la planeación de capacidad hasta la compra de suministros y asignación de recursos, en cambio, en un proceso de abastecimiento externo no se contará con la adecuada flexibilidad de respuesta; una correcta logística de importación destinada a cubrir determinados niveles de inventario permitirá obtener iguales o mejores indicadores de servicio que una unidad productiva local.

2. Todo proceso de abastecimiento desde el exterior se fundamenta en un adecuado control de inventarios. Para lograr este objetivo y considerando la variabilidad de la demanda en la comercialización, un

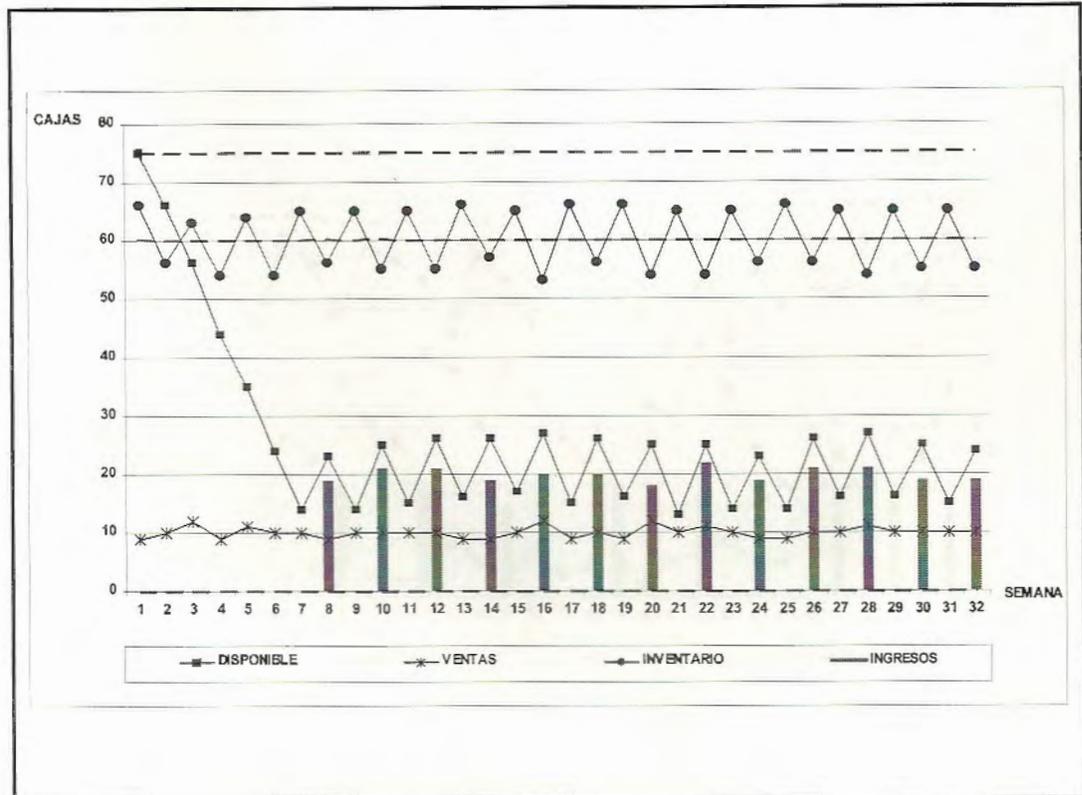
esquema de reposición de inventarios es la herramienta adecuada.

3. La implementación de un esquema de reposición de inventarios, es un trabajo de equipo; entendiéndose no únicamente un equipo local, sino un equipo de unidades comerciales de dos países. Mientras ambas unidades de negocio tengan como objetivo común el satisfacer la demanda del país importador, se dá por descontado el éxito de la implementación.

Y establecer las siguientes recomendaciones:

1. La información base para la obtención de los niveles de inventario deberá ser totalmente real y sobre todo confiable. Histórico de ventas y tiempos de ciclo de importación, no deben tener el mínimo error o distorsión.
2. Es muy útil establecer un nivel de "paranoia" en el arranque de este proceso; es un incremento porcentual a los niveles recomendados. Este incremento deberá ser acordado por las áreas involucradas en el proceso: ventas, mercadeo, logística, distribución.
3. La optimización del proceso es necesaria y no significa otra cosa que disminuir los niveles de inventario; deberá estar focalizada en la reducción de la variabilidad de demanda y del ciclo de importación, una vez que la reposición de productos terminados fluya regularmente y todas las variables estén debidamente controladas.

APÉNDICE A
SIMULACIÓN DE NIVELES DE INVENTARIO CON
TENDENCIA ESTABLE DE VENTAS



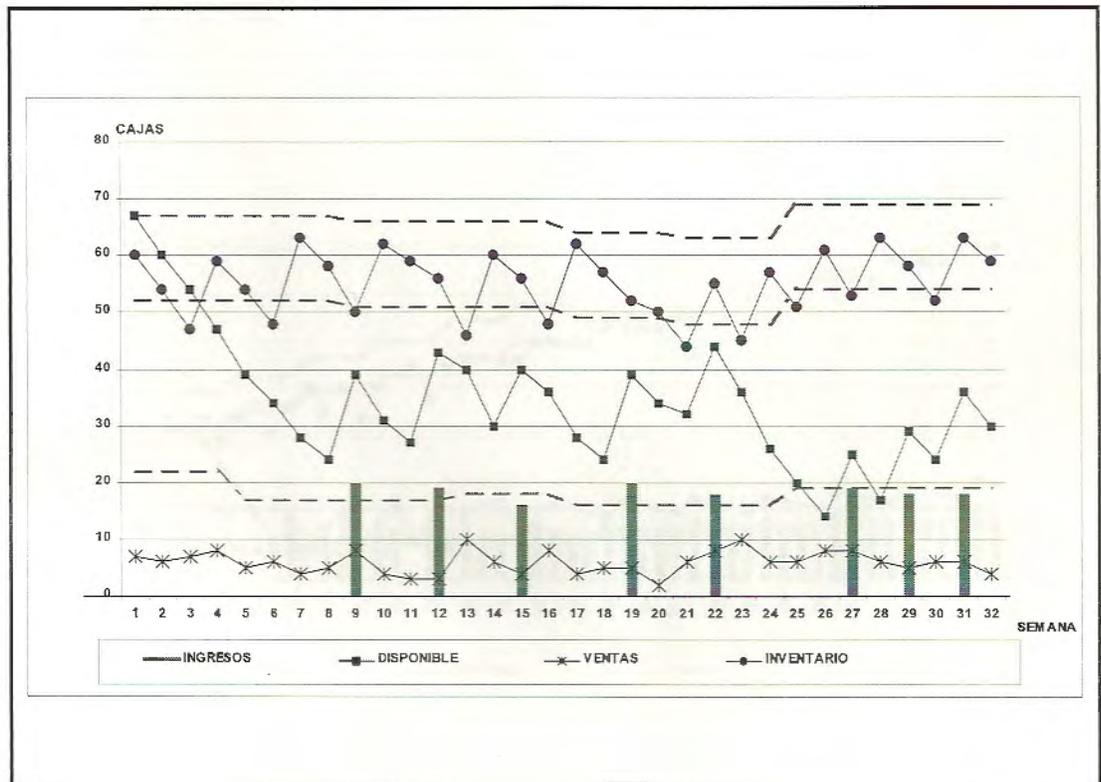
Datos

TO = 6 Semanas

Histórico de Ventas	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6
	40	40	40	40	40	40
Proyección de Ventas	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12
	40	40	40	40	40	40
Semana 1	9	11	10	9	9	10
Semana 2	10	10	10	9	10	11
Semana 3	12	10	10	10	9	10
Semana 4	9	9	10	12	12	9

APÉNDICE B

SIMULACIÓN DE NIVELES DE INVENTARIO CON TENDENCIA VARIABLE DE VENTAS



Datos

TO = 6 Semanas

Histórico de Ventas

Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6
10	25	20	30	15	20

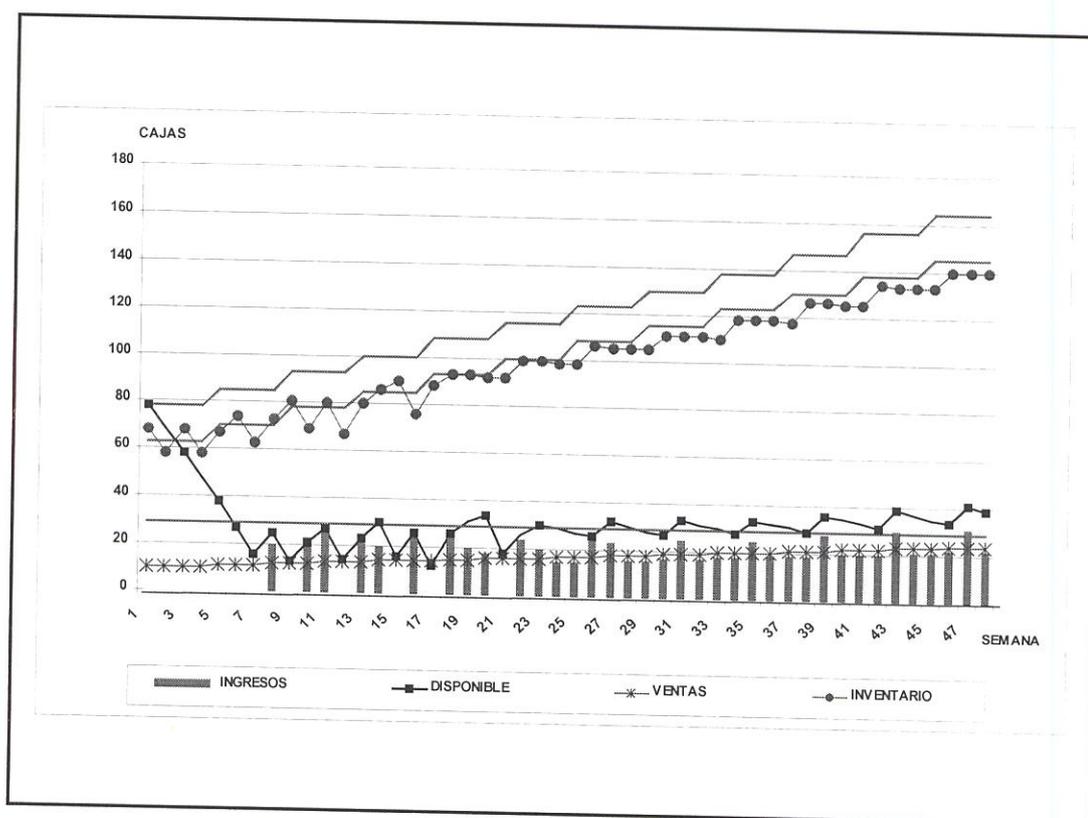
Proyección de Ventas

Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12
28	20	18	28	16	30

Semana 1	7	5	8	10	4	6
Semana 2	6	6	4	6	5	8
Semana 3	7	4	3	4	5	10
Semana 4	8	5	3	8	2	6

APÉNDICE C

SIMULACIÓN DE NIVELES DE INVENTARIO CON TENDENCIA CRECIENTE DE VENTAS



Datos

TO = 6 Semanas

Histórico de Ventas	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6
	10	15	20	25	30	35
Proyección de Ventas	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12
Semana 1	40	45	50	55	60	65
Semana 2	10	11	12	13	14	16
Semana 3	10	11	12	14	15	16
Semana 4	10	11	13	14	15	16
Semana 4	10	12	13	14	16	17

BIBLIOGRAFÍA

1. FOGARTY DONALD, Administración de la Producción, Segunda Edición, Editorial CECSA, 1994.
2. MASON ROBERT, Estadística para Administración, Editorial Alfa Omega Grupo Editor S.A. de C.V., 1995.
3. HOPEMAN JAMES, Administración de Producción y Operaciones, Tercera Edición, Ibérica Editores, 1998.