



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

## INTRODUCCION DEL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION MPS EN UNA MEDIANA EMPRESA

### T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
(AREA INGENIERIA INDUSTRIAL)  
P R E S E N T A  
VICTOR HUGO CORREA HERNANDEZ

DIRECTORES DE TESIS:  
ING. JOSE LUIS GARCIA NAVA  
ING. VICTOR RIVERA ROMAY



MEXICO, D. F.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

1994



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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).

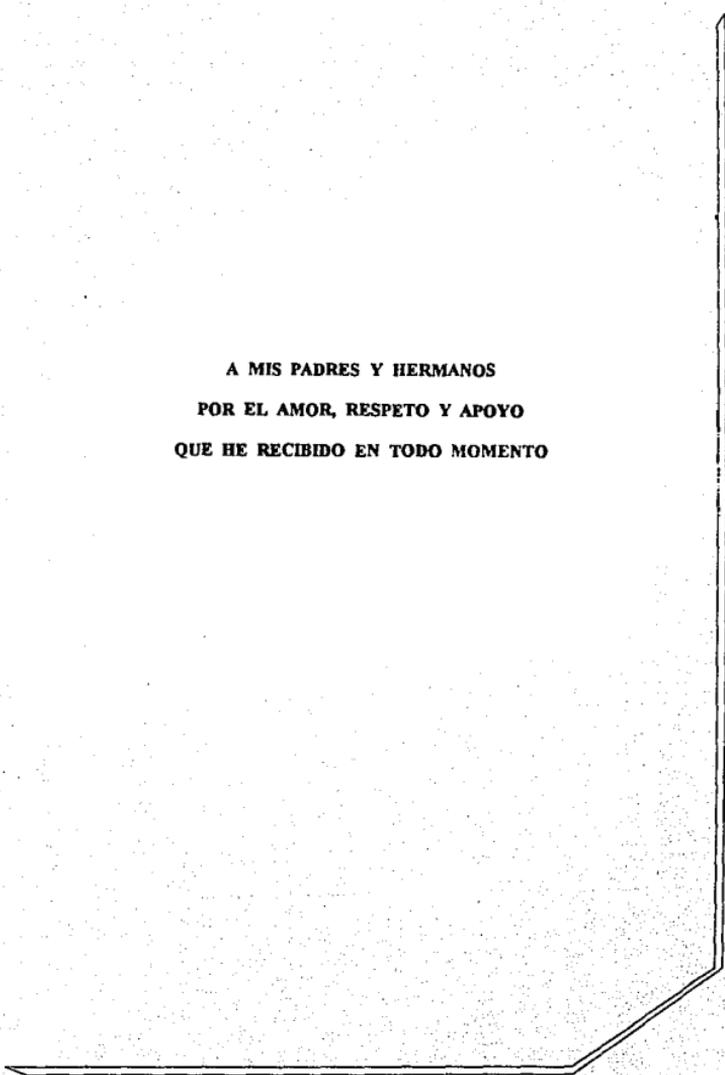
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

**INGENIERIA  
INDUSTRIAL**



***INTRODUCCION DEL PROGRAMA  
MAESTRO DE PRODUCCION  
MPS  
EN UNA MEDIANA EMPRESA***

**A MIS PADRES Y HERMANOS  
POR EL AMOR, RESPETO Y APOYO  
QUE HE RECIBIDO EN TODO MOMENTO**



**A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**A LA FACULTAD DE INGENIERIA**

**A MIS MAESTROS**

**A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS**

**MANIFIESTO MI AGRADECIMIENTO  
A LOS INGENIEROS  
JOSE LUIS GARCIA NAVA  
VICTOR RIVERA ROMAY  
POR SU VALIOSO APOYO Y ASESORAMIENTO  
PARA EL DESARROLLO DE LA TESIS**

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCION</b>	1
<b>I MARCO GENERAL DE LA EMPRESA</b>	5
1.1 Antecedentes	7
1.2 Ubicación	7
1.3 Giro principal	8
1.4 Estructura organizacional	10
1.5 Modelo de producción	13
1.6 Proceso de producción	13
<b>II LOS PROBLEMAS EN LA EMPRESA</b>	23
2.1 El problema en la operación de la planta	25
2.2 El problema en la inversión en inventarios y servicio al cliente	27
<b>III SITUACION ACTUAL EN LA PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION EN LA EMPRESA</b>	43
3.1 Sistema de información para la Planeación y Control de la producción	45
3.2 Pronósticos de ventas	47
3.3 Políticas de inventarios	52
3.4 Capacidad de Producción	54
3.5 Planes de producción	56
3.6 Problemas esenciales observados en la planeación y el control de la producción	57

<b>IV EL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION MPS</b>	<b>59</b>
4.1 Definición	61
4.2 Aplicaciones del MPS	62
4.3 Alimentación al MPS	64
4.3.1 Consideraciones de la demanda	64
4.3.2 Consideraciones sobre la capacidad	64
4.3.3 Consideraciones en los tiempos de entrega	65
4.3.4 Estado de inventario de producto final, existencias de seguridad	65
4.4 Características del MPS	66
4.4.1 Formato	66
4.4.2 Horizonte de planeación	67
4.4.3 Periodos de tiempo	69
4.4.4 Líneas de producto	69
4.4.5 Centros de carga	70
4.4.6 Factores de conversión de carga	70
4.4.7 Lotificaciones	70
4.4.8 Balance de capacidad	71
4.4.9 Nivel de inventario agregado	71
4.5 Preparación del MPS	72
4.5.1 Disponible proyectado	72
4.5.2 Ordenes de venta y disponible para promesa	74
4.6 Conceptos erróneos sobre el MPS	74
4.7 Fallas comunes en el MPS	76
4.8 Reglas para mantener el MPS útil	77

4.9 Planeación Gruesa de la Capacidad RCP	78
<b>V APLICACION DEL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION</b>	<b>81</b>
Lineas de producto	83
Consideraciones de la demanda	83
Pronósticos	83
Simulación de la demanda real	83
Consideraciones en la capacidad	85
Consideraciones en los tiempos de entrega	87
Estados de inventario	88
Horizonte de planeación y periodos de tiempo	89
Formato	89
Centros y unidades de carga	90
Lotificaciones	90
Niveles de inventario de seguridad	92
Consideraciones para la Planeación Gruesa de la capacidad RCP	93
5.1 Resultados del Programa Maestro de Producción	95
5.2 Evaluación de los resultados proyectados por el MPS	113
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>123</b>
<b>APENDICES</b>	<b>129</b>
Apéndice I Estimación del costo de arreglo	131
Apéndice II MPSplus	135
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>151</b>



## INTRODUCCION

Hoy en día los avances tecnológicos en maquinaria que se están desarrollando permiten a las empresas entrar o retomar a ciertas posiciones competitivas dentro del mercado al que pertenecen, sin embargo existe un peligro real si sólo se piensa en máquinas que hacen mejor o más rápido las cosas, y se olvidan de los fundamentos de planeación y control en los que se apoya una empresa para poder producir.

Algunos problemas dentro de las empresas en México se encuentran principalmente en la deficiente calidad en el producto y/o servicio que ofrecen al mercado. Dentro de una compañía, por un lado se piensa que la responsabilidad del servicio al cliente descansa solamente en un grupo organizacional, el departamento de ventas; éste a su vez hace responsable de las fallas en el servicio, al personal que maneja los inventarios y a la gente de producción, los empleados en el control de inventarios se justifica argumentando que el área de producción no cumple con sus programas y éste último siente que las áreas de ventas y control de inventarios contribuyen poco o nada en ayudar a operar eficazmente la planta. Estos aspectos crean un círculo vicioso que llevan a las pequeñas y medianas empresas a ser menos competentes.

En este trabajo se presenta una empresa nacional que mantiene los problemas mencionados.

El objetivo de ésta tesis consiste en introducir en una mediana empresa una herramienta útil de planeación y control de la producción como un medio para elevar su productividad.

El presente trabajo se divide en cinco capítulos.

En el primero se dan una serie de antecedentes de la empresa estudiada, con el propósito de familiarizarse con algunas de sus características. Así mismo, se describe su proceso de producción, a fin de facilitar la comprensión del trabajo, sin necesidad de estar compenetrado con los detalles de la industria a la que pertenece la empresa en cuestión.

En el segundo capítulo se plantean los problemas observados en la operación de planta, en el manejo de inventarios, así como en el servicio al cliente.

El capítulo tercero describe la situación que prevalece en la planeación y el control de la producción, presentando inicialmente la información que rodea directamente al proceso de planeación, señalando los métodos y políticas sobre pronósticos e inventarios de producto terminado que la empresa ha mantenido en recientes años. En seguida se mencionan los aspectos que han causado problemas en la empresa, en lo referente a la planeación y el control de la producción.

Posteriormente en el capítulo cuarto, se expone la técnica propuesta, la cual es conocida como Programa Maestro de Producción (MPS Master Production Schedule), presentando las características y elementos que lo componen.

Tomando en cuenta los beneficios que ofrece el MPS, en el quinto capítulo se formula la información necesaria para simular la formación de un programa maestro de producción en la empresa estudiada. Por último se evalúan los resultados obtenidos en la corrida de dicho programa y se exponen las ventajas de su aplicación

## ***CAPITULO I***

# ***MARCO GENERAL DE LA EMPRESA***

## **I MARCO GENERAL DE LA EMPRESA**

### **1.1 Antecedentes de la empresa**

Esta empresa fue fundada en el año de 1938, en la ciudad de México, empezando sus funciones con una tienda y un pequeño taller ubicados en el centro del Distrito Federal, constituyéndose como una compañía manufacturera de ropa de marca conocida. Perteneció al sector privado, formando su estructura accionaria la familia fundadora de la misma.

Actualmente la empresa pertenece al mismo sector, y ha tenido un aumento considerable tanto en Capital como en número de empleados y clientes.

Su mercado abarca únicamente algunas Ciudades del país, principalmente aquellas que rodean la Ciudad de México, teniendo como clientes varias cadenas comerciales como son: Gigante S.A. de C. V., Bodegas Gigante, Comercial Mexicana, Bodegas Aurrera, Tiendas DeTodo, Tiendas UNAM. Por otro lado también se tienen clientes con tiendas diversas, así como distribuidores independientes.

En esta compañía trabajan aproximadamente 300 personas, de las cuáles 65 y 35 por ciento corresponden a obreros y empleados respectivamente. En base a esto la empresa se ubica como un organismo de tamaño medio o mediana empresa.

### **1.2 Ubicación**

Actualmente la empresa se encuentra ubicada en la ciudad de México, colonia Granjas Esmeralda, Delegación Iztapalapa. En esta dirección se localizan las oficinas y el almacén tanto de materia prima como de producto terminado; la planta de producción se localiza en la avenida Prolongación División del Norte, colonia Xochimilco.

### 1.3 Giro principal de la empresa.

La empresa estudiada es una compañía manufacturera de ropa, actualmente sólo produce camisas de vestir y camisas sport en diferentes estilos. Trece son los principales estilos que maneja, los cuales se encuentran codificados como 2010, 2500, 2053, 2655, 2650, 3070, 3067, 3012, 4010, 4500, 4650, 1500, 1250; todos los estilos varían de acuerdo al tipo de tela, tipo de cuello, tipo de puños, así como tipos de manga que se manejan. Las descripciones de los estilos se mencionan a continuación.

#### ESTILOS PRINCIPALES DE CAMISAS QUE SE TRABAJAN

- 2010 Camisa de vestir manga larga , Tela: 80% poliéster 20% algodón, colores lisos básicos (blanco, gris, rosa, beige y azul) cuello fusionado tipo inglés con refuerzo para varilla, aletilla al frente, puños redondos, manga 32 y 33.
- 2500 Camisa de vestir manga larga. Tela: 100% poliéster, colores lisos básicos, cuello fusionado tipo inglés con refuerzo para varilla, sin aletilla al frente, puños redondos, manga 32 y 33.
- 2650 Camisa de vestir manga corta, Tela: 65% poliéster, 35% algodón, "colores blanco/blanco" básicos y dibujos varios, cuello fusionado tipo Chicago con refuerzo para varilla, con aletilla al frente.
- 2655 Camisa de vestir manga larga, Tela: 80% poliéster 20% algodón, colores "dibujos económicos", cuello fusionado tipo inglés con refuerzo para varilla, con aletilla al frente, puños redondos, manga 32 y 33.
- 2053 Camisa de vestir manga larga, Tela: 80% poliéster 20% algodón, colores "dibujos caros", cuello fusionado tipo inglés sin refuerzo para varilla, con aletilla al frente, puños redondos, manga 32 y 33.

- 3070 Camisa sport manga corta, Tela 35% poliéster 65% algodón, colores básicos, cuello fusionado tipo inglés ,B.D.(botón al cuello), sin refuerzo para varilla, sin aletilla al frente.
- 3067 Camisa sport manga larga, Tela 100% rayón, colores dibujos varios, cuello fusionado tipo Chicago, B.D., sin refuerzo para varilla, sin aletilla al frente, puños rectos o redondos, mangas 31, 32 y 33.
- 3012 Camisa sport manga larga, Tela 65% poliéster 35% algodón, colores dibujos varios, cuello fusionado tipo Chicago B.D., sin refuerzo para varilla, sin aletilla al frente, puños rectos, mangas 32 y 33.
- 4010 Camisa de vestir manga corta, Tela: 80% poliéster 20% algodón, colores lisos básicos, cuello fusionado tipo inglés con refuerzo para varilla, con aletilla al frente.
- 4500 Camisa de vestir manga corta, Tela: 100% poliéster, colores lisos básicos, cuello fusionado tipo inglés con refuerzo para varilla, sin aletilla al frente
  
- 4650 Camisa de vestir manga corta, Tela : 65% algodón 35% poliéster, colores "dibujos económicos", cuello fusionado tipo Chicago con refuerzo para varilla, sin aletilla al frente.
- 1500 Camisa sport manga corta, Tela: 80% poliéster 20% algodón, colores dibujos varios, cuello inglés fusionado sin refuerzo para varilla, con "Boton Down", con aletilla al frente.
- 1250 Camisa sport manga corta, Tela 50% poliéster 50% algodón, colores básicos, cuello Chicago sin refuerzo para varilla, con aletilla al frente.

Estos estilos son los que la empresa ha fabricado y mantenido como estilos de línea, representan el 80% de las ventas totales en su mercado. El 20% restante corresponden a estilos que se fabrican muy pocas veces y en pequeñas cantidades, por lo que no participan íntegramente como productos importantes, según políticas de la empresa.

#### **1.4 Estructura organizacional de la empresa**

La estructura básica de organización que se observa en esta empresa, es la llamada organización de línea, la cuál presenta como características que todo subordinado tiene solamente un superior, los trabajadores son responsables ante un supervisor que a su vez es responsable ante el gerente de producción quien, a su vez, también es responsable ante el gerente general. Los vendedores son responsables frente al gerente de ventas o mercadotecnia, quien es también responsable ante el gerente general.

La estructura de esta empresa se presenta en el siguiente diagrama (organigrama de la empresa).

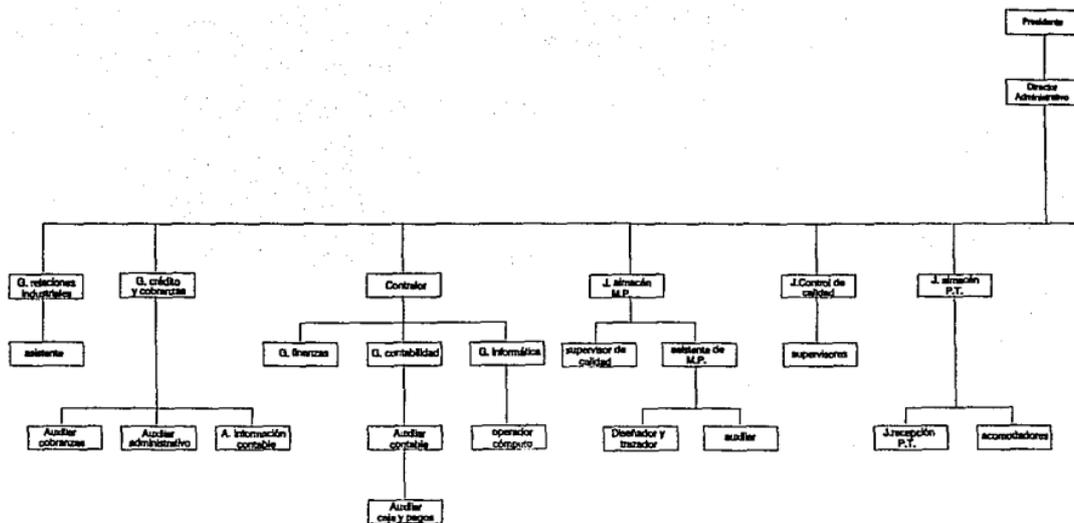


Figura 1-1

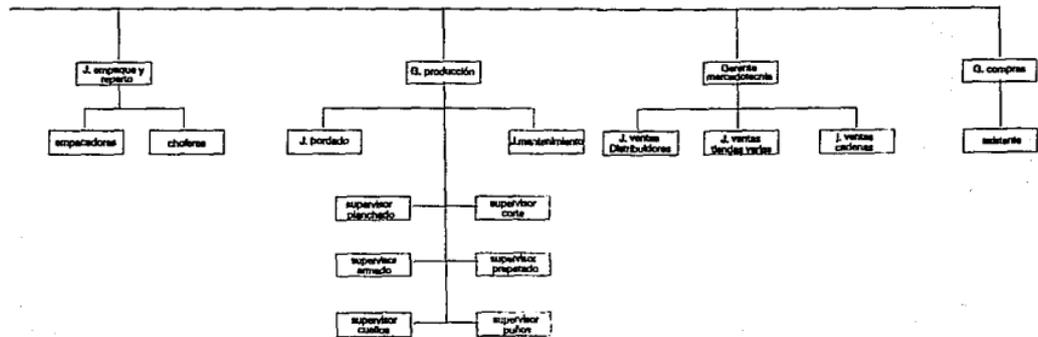


Figura 1-1

### **1.5 Modelo de Producción**

La compañía manufacturera de ropa trabaja con un producto estandarizado, las máquinas que se encuentran en la planta están colocadas en secuencia y son utilizadas para usos especiales como son las máquinas para hacer ojales, para pegar botones, para hormar cuellos, entre otras; la trayectoria de los materiales es fija y se mueve por lotes. En cuanto a la distribución existe una combinación de distribución por proceso (área de corte y área de fusionado) y por producto (cuellos, puños, mangas, delanteros); Por otro lado el volumen de producción es alto así como su volumen de ventas, que es distribuido a un mercado en general conocido y se manejan inventarios de existencias. Aún cuando las características que predominan en esta empresa son de un modelo continuo, en realidad, debido a las demás características (como son la distribución por proceso en el área de corte y el movimiento del material y de los componentes en lotes) el modelo que se desarrolla en esta empresa es híbrido..

### **1.6 Proceso de producción**

Antes de comenzar el trabajo en la fábrica, se trazan los dibujos correspondientes al estilo a fabricar sobre un papel que se extiende longitudinalmente, a dicho dibujo se le llama "trazo del corte"; cada orden de producción que se manda a fabricar contiene el número de corte a realizar, el estilo, la cantidad de camisas a producir por talla y color así como sus especificaciones.

DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE PRODUCCION  
DE LA CAMISA

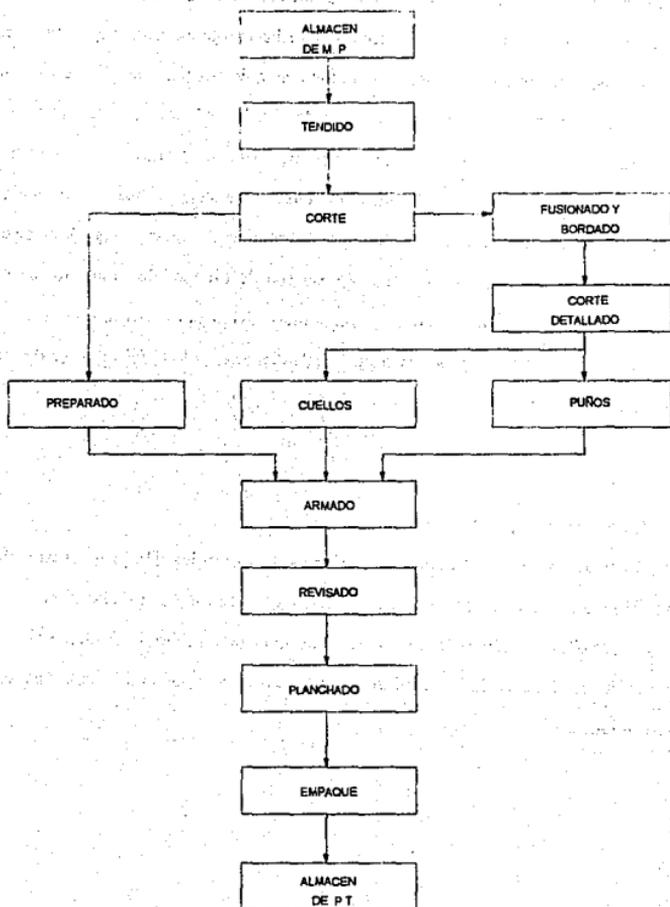


Figura 1-2

## DISTRIBUCION DE PLANTA

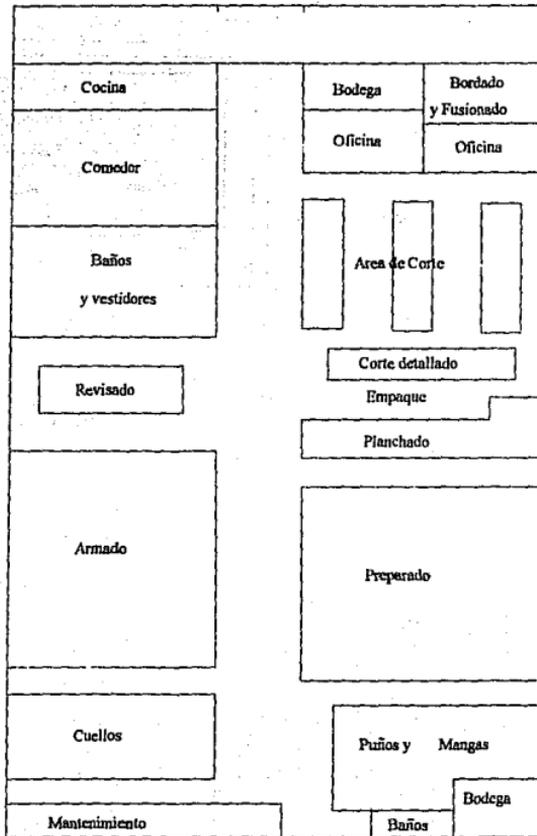


Figura 1-3

DIAGRAMA DE RECORRIDO

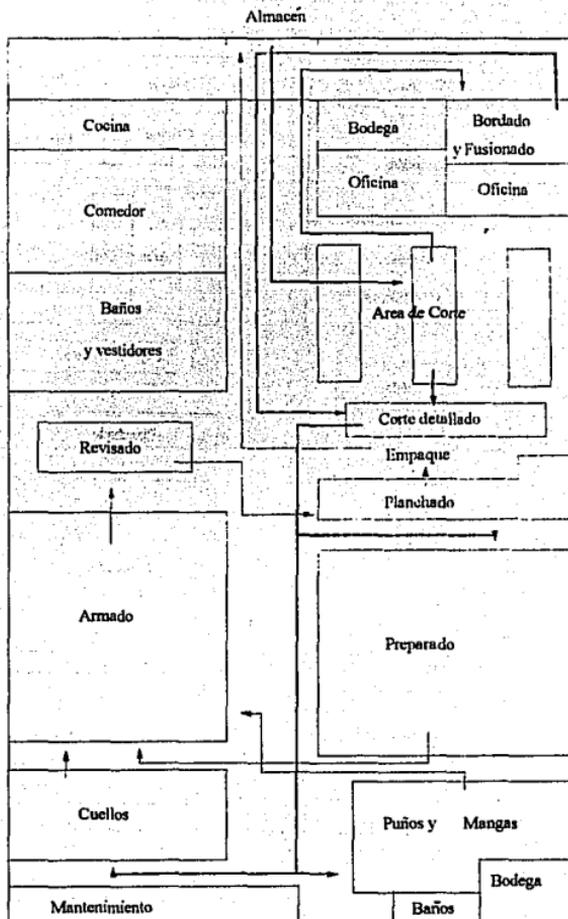


Figura 1-4

El proceso de producción se inicia con el tendido de la tela traída del almacén de materia prima, este tendido consiste en extender la tela en tramos de determinadas longitudes sobre unas mesas; la longitud de cada tramo de tela depende de la cantidad de camisas a producir en ese estilo y número de corte, descritos en la orden de manufactura. Este tendido se realiza de acuerdo a un orden de colores establecido por la producción, los colores fundamentales de tela que se manejan son: blanco, gris, rosa, beige y azul.

Una vez tendidos los tramos, se coloca por encima el trazo de papel para comenzar a cortar las partes de la camisa que describen los dibujos de dicho trazo.

Por otro lado también se cortan las entretelas que llevan los puños y los cuellos de las camisas, estos cortes se hacen por talla y se cortan en partes de forma rectangular.

Posteriormente los puños y los cuellos cortados se llevan a las máquinas de fusonado, en donde se fusiona( se unen por medio de calor) cada cuello o puño cortado con una parte rectangular de entretela, dependiendo de la talla cortada.

Las bolsas cortadas se llevan a la máquina de bordado en donde se borda el logotipo de la empresa en cada una de las bolsas.

Una vez fusionados los cuellos y puños se llevan a las máquinas de corte detallado, en donde se les da la forma correspondiente del estilo a fabricar.

Ya terminados estos procesos se continua con la confección de cada una de las partes de la camisa en las áreas de puño y manga, cuello y preparado. Cada uno de estos procesos se detallan en los diagramas sinópticos que se muestran en las figuras 1-5, 1-6, y 1-7.

Posteriormente el trabajo realizado en estas tres áreas se lleva al área de armado en donde se unen cada una de las partes que forman la camisa (fig 1-8).

El siguiente elemento en el proceso consiste en el revisado de la camisa en donde se observa detalladamente cada una de las camisas fabricadas, aquí, se rechazan las defectuosas o mal echas y se aceptan las que tienen un grado de calidad aceptable por la empresa.

Para el control de calidad, se utiliza la inspección de piso la cual es llevada a cabo en los puestos de trabajo; los inspectores o encargados de revisar las piezas componentes de la camisa van de una máquina a otra para descubrir trabajos defectuosos. La inspección que se lleva a cabo tanto en las líneas como al final del proceso es una inspección de atributos, en donde interviene el criterio del inspector para aceptar o rechazar el producto y por otro lado no es necesario realizar mediciones de variables (ejemplo: longitud de mangas, tallas correctas). Esta inspección además de avisar al supervisor o al operario de los defectos en el producto, finalmente es utilizada para determinar porcentajes diarios de rechazos de lotes determinados, con el objetivo de controlar la calidad del producto.

Por último las camisas se llevan a la sección de planchado en donde se abotonan, planchan, doblan y empaquetan las camisas aceptadas y listas para entregar al almacén de producto terminado

Una vez observado el marco de referencia de la empresa estudiada en esta tesis, en el siguiente capítulo se presentan los problemas que actualmente se desarrollan en la fábrica de dicha compañía.



CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO DE FABRICACION DEL CUELLO DE LA CAMISA

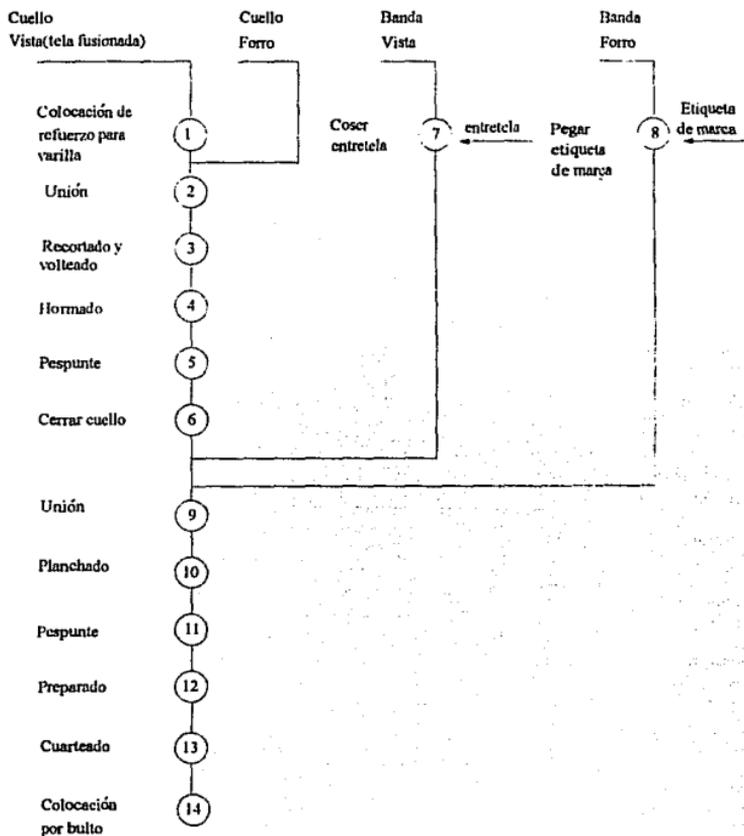
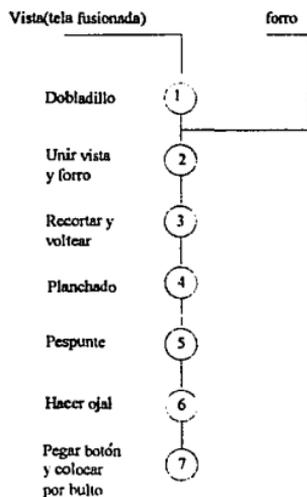


Figura 1-6

CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO DE FABRICACION  
DEL PUÑO DE LA CAMISA



CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO DE FABRICACION  
DE LA MANGA DE LA CAMISA



Figura 1-7

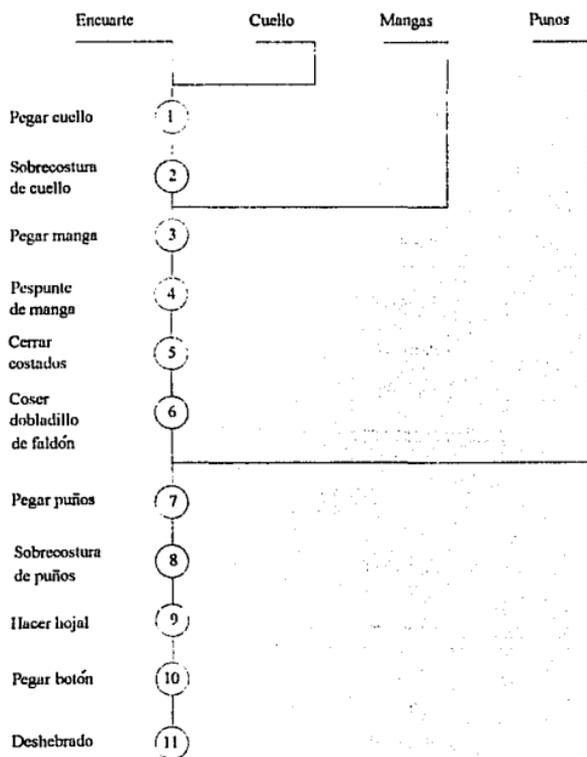
CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO DE ARMADO  
DE LA CAMISA

Figura 1-8

***CAPITULO II***

***EL PROBLEMA EN LA OPERACION  
DE LA PLANTA***

## II LOS PROBLEMAS EN LA EMPRESA

### 2.1 El problema en la operación de la planta

El aspecto inicial por el cuál se identifica un problema importante en esta empresa se localiza en el área de Producción, en la cual existen dificultades para llegar a una tasa constante de producción que represente la capacidad a la cual la planta puede producir actualmente.

Con base en un manual de tiempos y movimientos perteneciente a esta empresa (realizado por el Ing. Adrián Lemaire, ver resumen figura 3-7), así como en el criterio y experiencia teórica y práctica del gerente de Producción, la capacidad actual que se tiene en la planta es de 2800 camisas por turno (9 horas). Actualmente la planta produce a un nivel promedio de 2000 camisas por turno.

Aplicando la definición matemática de Productividad, se observa que el índice en esta empresa es el siguiente

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad producida } 2000}{\text{Capacidad Instalada } 2800} = \frac{2000}{2800} = .71$$

El objetivo actual de la empresa es producir 400 camisas más por turno es decir tener un índice de productividad de .85.

Sin embargo las metas para llegar a este objetivo únicamente incluyen al área de producción; mayor efectividad de dirección de supervisores, encargados de calidad y gerente de producción. Es en este punto donde reside uno de los problemas fundamentales de la compañía, en donde se piensa --al igual que en muchas empresas -- que el problema únicamente se encuentra en la planta, la cuál no produce eficazmente.

Mediante observaciones preliminares llevadas acabo en la planta, que incluyen:

- Comparación de tiempos estándar obtenidos contra los tiempos estándar establecidos en el manual de tiempos y movimientos perteneciente a la empresa, los cuales resultaron similares.
- Distribución actual de la planta, la cual como se observa en la gráfica es sencilla, prácticamente permite un flujo continuo y eficiente de los materiales así como del personal; por otro lado las distancias que se recorren con esta distribución son cortas.
- Manejo de materiales, el material y componentes se trasladan fácilmente puesto que estos son pequeños y no pesados; el traslado de lotes de piezas se realiza con el auxilio de carros pequeños de estructura cuadrada que son impulsados con esfuerzos pequeños de parte de cualquier trabajador o trabajadora.

la empresa (gerentes de otras áreas) concluyó junto con el Gerente de Producción y supervisores, que el problema principal por el cual no se ha llegado a tener un aumento en la producción reside básicamente en los cambios constantes y radicales que se llevan a cabo en los planes de producción realizados por el área de mercadotecnia afectando directamente los procesos de fabricación de la camisa. Por ejemplo cada mes se recibe en la planta el programa de producción, que incluye el número de camisas a fabricar con sus correspondientes estilos, colores y tallas, sin embargo, estos programas mensuales son cambiados constantemente sin una anticipación adecuada que permita realizar los cambios necesarios para fabricar conforme al nuevo plan. Los principales repercusiones que se presentan por lo tanto en esta área son:

- Menor cantidad de órdenes totalmente completas y listas para entregarse como productos terminados.
- Crecimiento desmedido de materiales en proceso que se quedan estancados por algún tiempo.

-- Ocupación de espacios disponibles necesarios para sonortar, guardar o procesar materiales, como en el caso de las mesas de "corte" que son ocupadas frecuentemente por rollos de tela que se detienen debido al cambio en los programas de producción.

-- Tiempo muerto en los diferentes departamentos de la fábrica, al tener que esperar en varias ocasiones el material o componentes de la camisa proveniente de procesos anteriores para poder comenzar con su respectivo proceso, ya que la producción sigue un determinado flujo.

-- El tiempo de obtención de las órdenes de producción que llevan un orden dentro de la planta se interrumpe al colocarse diferentes ordenes por lo que se incrementa notablemente. El tiempo normal que se lleva una orden de fabricación (de 2000 camisas) en entrar y salir de la planta es de 9 o 10 días hábiles, sin embargo han existido ordenes que se han llevado hasta 45 días en completarse.

-- El tiempo muerto afecta considerablemente la motivación de los trabajadores de la fábrica creando problemas importantes, como son, la rotación de la contratación y desdido de personal, mayor tiempo de aprendizaje en sus respectivas operaciones por consiguiente una menor eficacia en su trabajo al no cumplir con las cuotas correspondientes.

-- Costos excesivos asociados a estas situaciones, son, los costos de tiempo extra, costos de contratación y desdido evitando de esta manera que el capital invertido en estos problemas sea utilizado en algún aspecto o área diferente de la compañía.

## **2.2 El problema en la inversión en inventarios y servicio al cliente**

El problema esencial observado en esta área es el exceso de inventarios de la mayor parte de los artículos acompañado por la escasez de algunos otros, es decir se encuentran sobrados en varias ocasiones de camisas de determinado estilo y faltos de otras también de determinados estilos. Así mismo se tienen excesos y faltantes de la materia prima

principal(tela) necesaria para fabricar camisas; siendo la causa principal de estos problemas los cambios constantes que se presentan en los programas de producción establecido.

El efecto principal que se observa, es la idea de mantener altos inventarios como un mal necesario , sin tomar en cuenta la inversión que se lleva en mantenerlos.

En cuanto al servicio al cliente muchos de los cambios que se efectúan en los programas de producción han afectado considerablemente a la empresa a pesar de tener altos inventarios de productos terminados. Ejemplo de ello son las pérdidas que han tenido en la facturación debido a las entregas demoradas de camisas requeridas por los clientes, así como también existe el problema de excesos en devoluciones de camisas no requisitadas por los mismos.

Según la empresa estos puntos han sido una causa importante por la que sus ventas han disminuido.

En las siguientes gráficas se muestra la historia de ventas (facturaciones reales), producción e inventarios que ha tenido la empresa durante los años de 1991, 1992 y 1993 con la finalidad de observar algunas características de los problemas que se han presentado durante estos años.

## HISTORIA MENSUAL DE VENTAS FACTURADAS

	1991	1992	1993
ENE	58,057	45,960	30,929
FEB	68,063	62,767	27,335
MAR	61,914	54,620	42,890
ABR	68,910	46,371	48,149
MAY	83,495	77,070	55,350
JUN	62,590	71,369	81,410
JUL	51,886	42,925	45,267
AGO	52,330	50,998	52,959
SEP	58,303	53,901	33,235
OCT	63,544	60,611	44,012
NOV	81,837	61,549	50,149
DIC	52,400	30,454	31,163
TOTAL	763,329	675,601	542,848
MEDIA	63,611	54,884	45,237

Fig 2-1A

## HISTORIA MENSUAL DE VENTAS

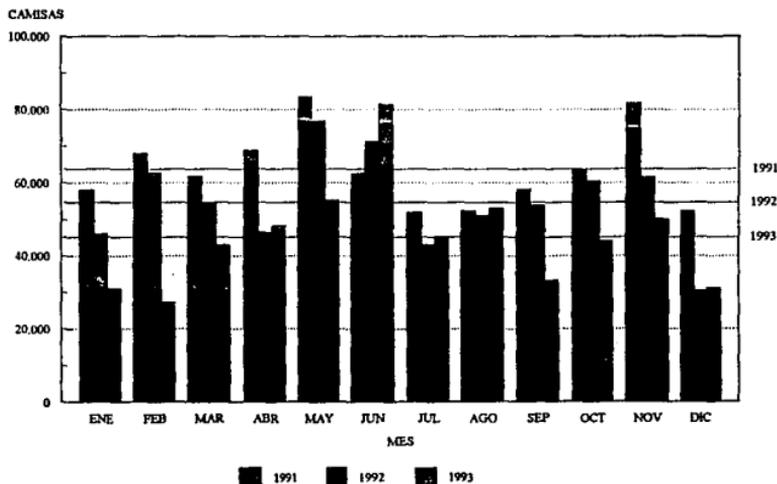


Fig 2-1B

En la figura 2-1 se observa la historia mensual de ventas de camisas, en ella se hace notar la disminución que ha tenido la empresa en este sector durante los años mencionados. Para el año de 1991 la media de las ventas fue de 63,611 camisas, en el año de 1992 la media fue de 54,884 camisas y la media correspondiente al año 1993 fue de 45,237. Con base en la media del año 1991, las ventas para el año de 1992 han disminuido en un 14% aproximadamente, mientras que para el año de 1993 cayeron hasta en un 29%.

Por otro lado la empresa utiliza la relación de pedidos contra facturación como una base para determinar que tanto se ha cumplido con los requerimientos del cliente, ya que argumentan que las camisas que no se facturan son aquellas que no se entregaron a tiempo o que no fueron entregadas definitivamente. En seguida se presentan la tabla y las gráficas correspondiente a los pedidos y facturaciones que ha tenido la empresa.

	HISTORIA MENSUAL		DE PEDIDOS Y FACTURACION		REAL
	1991	1992	1993		
	PEDIDOS	FACTURA	PEDIDOS	FACTURA	PEDIDOS
FACTURA					
Enc	64,256	58,057	49,123	45,960	41,025
Feb	73,130	68,063	67,831	62,767	35,625
Mar	69,258	61,914	61,254	54,626	56,489
Abr	71,853	68,910	57,058	46,371	60,259
May	88,181	83,495	85,420	77,070	66,352
Jun	65,215	62,590	79,063	71,369	90,125
Jul	53,181	51,886	52,124	42,925	57,890
Ago	54,125	52,330	54,963	67,998	62,350
Sep	63,325	58,303	65,781	53,901	45,089
Oct	66,120	63,544	68,963	60,611	56,528
Nov	84,562	81,837	71,025	61,549	68,124
Dic	55,410	52,400	39,586	30,454	33,210
TOT	808,616	763,329	752,191	675,601	673,066
INDICE	=0.94		.88		.80

Indice = facturación/pedidos

Figura 2-2

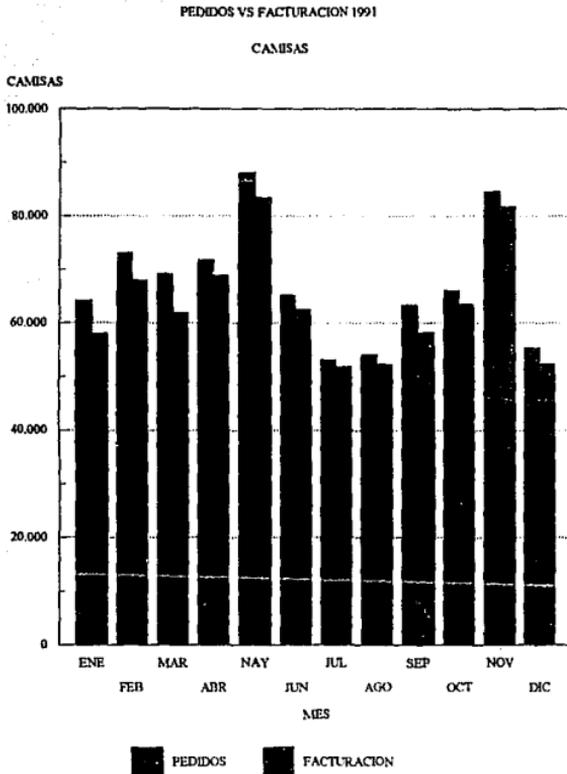


Figura 2-3

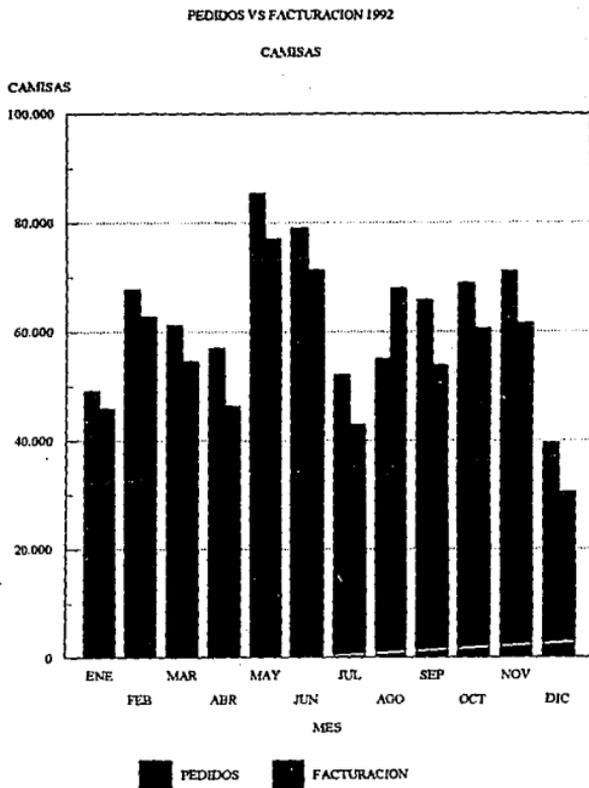
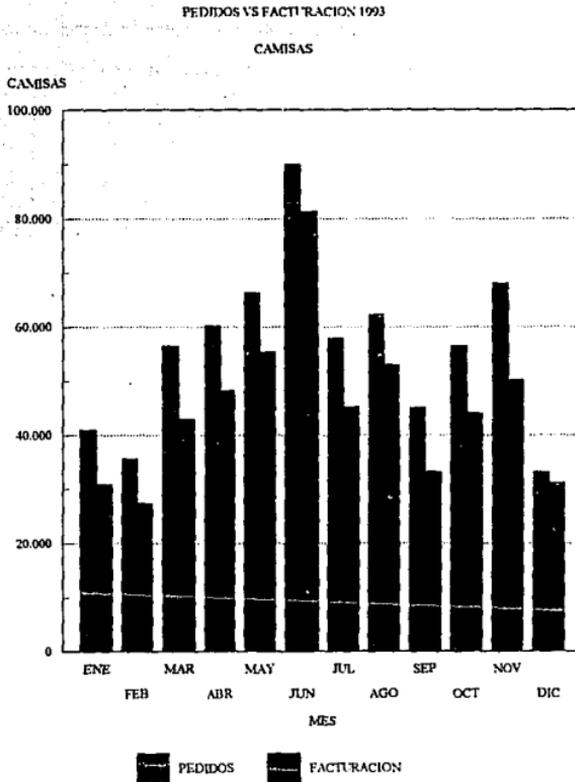


Figura 2-4



**Figura 2-5**

Se observa en estas gráficas que la relación de facturación/pedidos ha disminuido considerablemente, es decir en el año de 1991 de lo que el cliente pidió un 94% fue

entregado y vendido, para el año de 1992 el porcentaje fue de 88%, y para el año de 1993 de lo que se pidió realmente se facturó el 80%.

En base a estos índices la empresa tiene actualmente el propósito de mejorar su nivel de servicio para aumentar sus facturaciones las cuáles como se observa en la gráfica (fig 2-5) han disminuido.

En los cuadros siguientes y las gráficas correspondientes (figs 2-6, 2-7 y 2-8) se observa un crecimiento en el nivel de inventarios junto con una disminución en el nivel de facturación(ventas reales), así como en el de producción.

El principal problema en esto es el costo en el que incurren por mantener altos estos inventarios, manteniendo capital de la empresa en ellos sin tener disponibilidad para ser usado en otras actividades de la compañía.

La rotación de inventarios (costo de ventas en el periodo/costo del inventario promedio disponible) que presentan en cada año son diferentes y ha reducido considerablemente puesto que en el año 1991 la rotación era de diez veces, en 1992 fue de siete veces y para 1993 fue de cuatro veces.

Por otro lado, la empresa produce camisas a través de maquiladoras con el fin de mantener altos estos inventarios lo cuál les lleva a elevar también el costo de producción total de la camisa.

## ESTADISTICAS CAMISA 1991

## CAMISAS

Inv. Inicial  
67.110

MES	PRODUCCION	MAQUILA	TOTAL	VENTAS	INVENTARIO
			PRODUCCION	FACTURADAS	FINAL
ENE	41.687	26.676	68.363	58.057	77.416
FEB	32.963	24.756	57.719	68.063	67.072
MAR	36.985	26.679	63.664	61.914	68.822
ABR	38.958	31.705	70.663	68.910	70.575
MAY	40.932	28.351	69.283	83.495	56.363
JUN	46.407	29.628	76.035	62.590	69.808
JUL	40.521	23.032	63.553	51.886	81.475
AGO	39.866	27.682	67.548	52.330	96.693
SEP	35.114	24.090	59.204	58.303	97.594
OCT	32.167	23.748	55.915	63.544	89.965
NOV	30.222	22.494	52.716	81.837	60.844
DIC	31.543	27.042	58.585	52.400	67.029
TOTAL	447.365	315.883	763.248	763.329	903.656

## ESTADISTICAS CAMISA 1991

COSTOS TOTALES  
NUEVOS PESOS (\$)Inv. Inicial  
1,083,826.5

MES	PRODUCCION	MAQUILA	TOTAL	COSTO DE	INVENTARIO
			PRODUCCION	VENTAS	FINAL
ENE	633,642.40	456,159.60	1,089,802.00	923,360.10	1,250,268.40
FEB	501,037.60	423,327.60	924,365.20	1,091,420.80	1,083,212.80
MAR	562,172.00	456,210.90	1,018,382.90	990,120.40	1,111,475.30
ABR	592,161.60	542,155.50	1,134,317.10	1,106,006.15	1,139,786.25
MAY	622,166.40	484,802.10	1,106,968.50	1,336,492.30	910,262.45
JUN	705,386.40	506,638.80	1,212,025.20	994,888.45	1,127,399.20
JUL	615,919.20	393,847.20	1,009,766.40	821,344.35	1,315,821.25
AGO	605,963.20	473,362.20	1,079,325.40	833,554.70	1,561,591.95
SEP	533,732.80	411,939.00	945,671.80	931,120.65	1,576,143.10
OCT	488,938.40	406,090.80	895,029.20	1,018,237.55	1,452,934.75
NOV	459,374.40	384,647.40	844,021.80	1,314,325.95	982,630.60
DIC	479,453.60	462,418.20	941,871.80	841,984.05	1,082,518.35
TOTAL	6,799,948.00	5,401,599.30	12,201,547.30	12,202,855.45	14,594,044.40

Figura 2-6A

ESTADISTICAS CAMISA

1991

CAMISAS

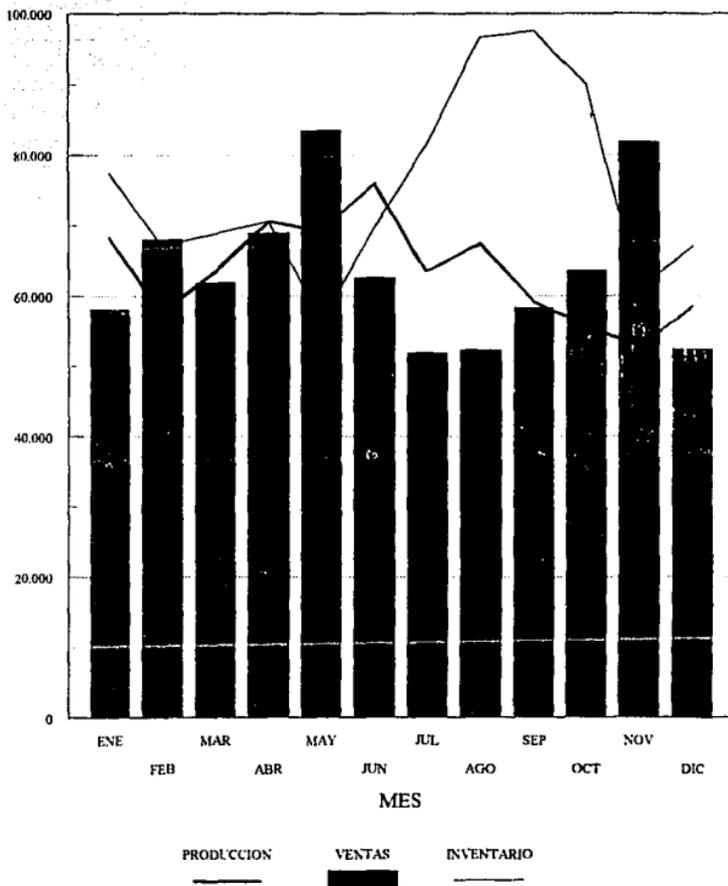


Figura 2-6B

## ESTADISTICAS CAMISA 1992

## CAMISAS

Inv.Inicial  
67,029

MES	PRODUCCION	MAQUILA	TOTAL		INVENTARIO
			PRODUCCION	FACTURADAS	
ENE	33,525	25,889	59,524	45,960	80,493
FEB	36,243	31,009	67,252	62,767	84,978
MAR	41,589	25,477	67,066	54,626	97,418
ABR	35,532	30,059	65,591	46,371	116,638
MAY	35,564	24,049	59,613	77,070*	99,181
JUN	43,251	18,073	61,324	71,369	89,136
JUL	45,956	21,493	67,449	42,925	113,660
AGO	36,312	18,033	54,345	67,998	100,007
SEP	35,987	9,983	45,970	53,901	92,076
OCT	41,659	10,256	51,915	60,611	83,380
NOV	38,031	20,420	58,451	61,549	80,282
DIC	29,620	0	29,620	30,454	79,448
TOTAL	453,269	234,751	688,020	675,601	1.116.697

## ESTADISTICAS CAMISA 1992

COSTOS TOTALES  
NUEVOS PESOS (\$)Inv.Inicial  
1,082,518.35

MES	PRODUCCION	MAQUILA	TOTAL		INVENTARIO
			PRODUCCION	COSTO DE VENTAS	
ENE	564,561.00	516,685.05	1,081,246.05	576,148.39	1,481,071.20
FEB	610,332.12	618,629.55	1,228,961.67	1,159,005.61	1,563,595.20
MAR	700,358.76	508,266.15	1,208,624.91	992,296.85	1,792,491.20
ABR	598,358.88	599,677.05	1,198,035.93	856,955.87	2,146,139.20
MAY	598,897.76	479,777.55	1,078,675.31	1,412,452.05	1,824,930.40
JUN	728,346.84	360,556.35	1,088,903.19	1,286,299.13	1,640,102.40
JUL	773,899.04	428,785.35	1,202,684.39	764,010.73	2,091,344.00
AGO	611,494.08	359,758.35	971,252.43	1,235,035.57	1,840,128.80
SEP	606,021.08	199,160.85	805,181.93	963,680.27	1,694,198.40
OCT	701,537.56	204,607.20	906,144.76	1,078,719.10	1,534,192.00
NOV	640,442.04	407,379.00	1,047,821.04	1,117,392.18	1,477,188.80
DIC	498,800.80	0.00	498,800.80	526,714.34	1,461,843.20
TOTAL	7,633,049.96	4,683,282.45	12,316,332.41	11,968,710.06	20,547,224.80

Figura 2-7A

## ESTADISTICAS CAMISA

1992

## CAMISAS

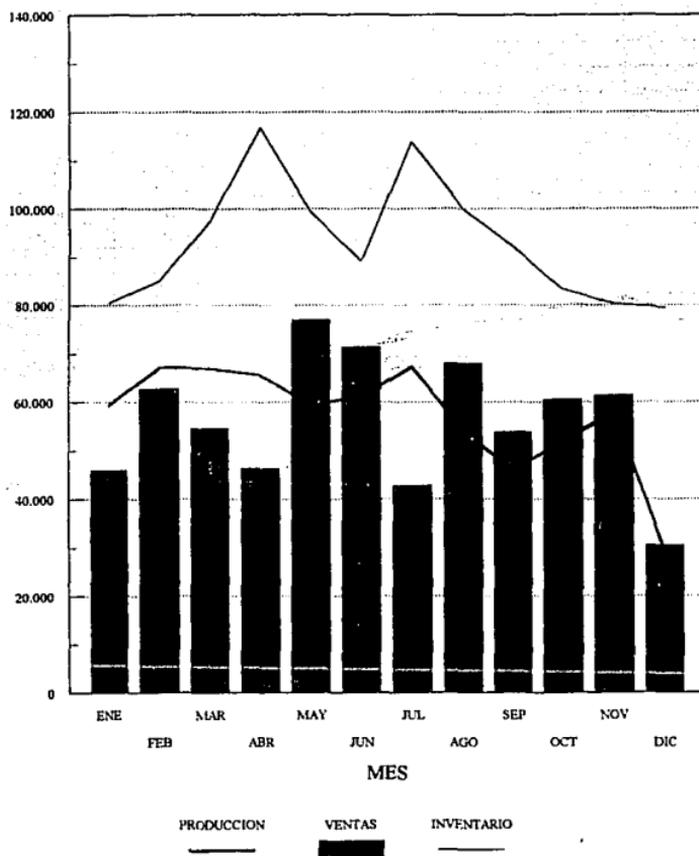


Figura 2-7B

## ESTADISTICAS CAMISA 1993

## CAMISAS

Inv.Inicial  
79,448

MES	PRODUCCION	MAQUILA	TOTAL	VENTAS	INVENTARIO
			PRODUCCION	FACTURADAS	FINAL
ENE	37,867	11,911	49,778	30,929	98,297
FEB	36,634	10,575	47,209	27,335	118,171
MAR	35,453	12,524	47,977	42,890	123,258
ABR	39,450	15,984	55,434	48,149	130,543
MAY	39,520	10,435	49,955	55,350	125,148
JUN	33,610	15,612	49,222	81,410	92,960
JUL	39,687	16,323	56,010	45,267	103,703
AGO	38,920	15,240	54,160	52,959	104,904
SEP	38,840	14,639	53,479	33,235	125,148
OCT	41,258	15,121	56,379	44,012	137,515
NOV	37,895	12,856	50,751	50,149	138,117
DIC	29,850	0	29,850	31,163	136,804
TOTAL	448,984	151,220	600,200	542,848	1,434,568

## ESTADISTICAS CAMISA 1993

COSTOS TOTALES  
NUEVOS PESOS (\$)Inv.Inicial  
1,461,843.20

MES	PRODUCCION	MAQUILA	TOTAL	COSTO DE	INVENTARIO
			PRODUCCION	VENTAS	FINAL
ENE	736,513.15	262,994.88	999,508.03	419,722.54	2,041,628.69
FEB	712,513.30	233,496.00	946,027.30	533,244.32	2,454,411.67
MAR	689,560.85	276,529.92	966,090.77	860,433.78	2,560,068.66
ABR	767,302.50	352,926.72	1,120,229.22	968,919.77	2,711,378.11
MAY	768,664.00	230,404.80	999,068.80	1,111,122.95	2,599,323.96
JUN	653,714.50	344,712.96	998,427.046	1,666,972.22	1,930,779.20
JUL	771,912.15	360,411.84	1,132,323.99	909,191.88	2,153,911.31
AGO	756,994.00	336,499.20	1,093,493.20	1,068,548.43	2,178,856.08
SEP	755,438.00	323,229.12	1,078,667.12	658,199.24	2,599,323.96
OCT	802,468.10	333,871.68	1,136,339.78	879,477.19	2,856,186.055
NOV	737,057.75	283,860.48	1,020,918.23	1,008,414.69	2,868,690.09
DIC	580,582.50	0	580,582.50	614,757.21	2,834,515.38
TOTAL	8,152,156.30	3,338,937.6	12,071,676.40	10,699,004.22	

Figura 2-8A

### ESTADISTICAS CAMISA

1993

#### CAMISAS

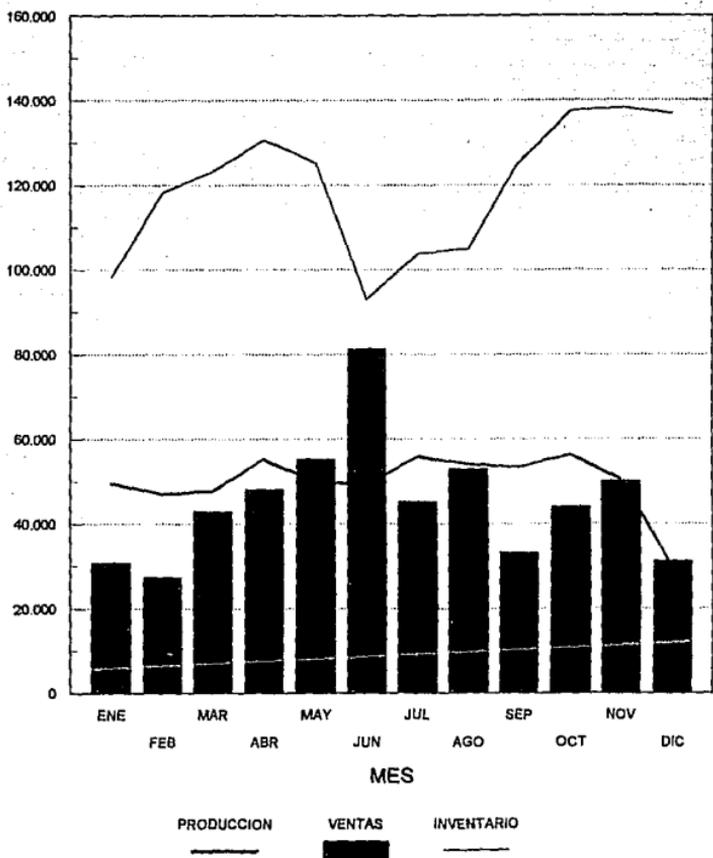


Figura 2-8B

En resumen los problemas identificados en la empresa y presentados en este capítulo son:

- Ordenes de manufactura incompletos entregados al almacén como producto terminado.
- Acumulación de trabajo (materiales y componentes) por tiempos prolongados o indefinidos.
- Tiempos muertos en los diferentes departamentos de la fábrica.
- Variabilidad e incrementación de los tiempos de obtención del producto terminado.
- \_\_ Rotación excesiva de contratación de personal, costos adicionales.
- Costos excesivos de tiempo extra.
- Exceso en los niveles de inventario de materia prima y producto terminado acompañado de la escasez de varios de estos.
- Reducción en la facturación comparada con la demanda; es decir, pérdidas importantes en dinero y prestigio.

Básicamente los problemas en cuanto a la inversión en inventarios, operación de la planta y servicio al cliente son consecuencia de una planeación y control de la producción poco activa, en la cual se mantienen políticas o ideas que llevan a la empresa a mantener altos costos y consecuentemente a reducir sus utilidades. La forma en que se ha llevado esta planeación y control se menciona en el siguiente capítulo.



***CAPITULO III***

***SITUACION ACTUAL  
EN PLANEACION Y CONTROL  
DE LA PRODUCCION  
EN LA EMPRESA***

### III. SITUACION ACTUAL EN PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA

#### 3.1 Sistema de información para la planeación y control de la producción

Dentro de este punto la finalidad que se persigue es conocer como se integra en general la información en este centro de trabajo para desarrollar la planeación y el control de la producción, este sistema se ilustra en la siguiente figura # 3-1

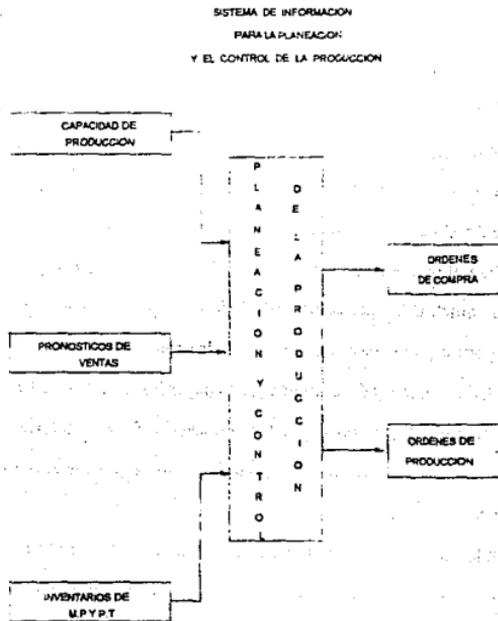


Figura 3-1

La planeación de la Producción se basa en dos aspectos principalmente uno de estos son los pronósticos de ventas proyectados para cada periodo, que en este caso es de un mes; por otro lado se informa de los inventarios disponibles de materia prima y producto terminado, así como de los inventarios que se desean al final de cada mes.

El gerente de mercadotecnia es el encargado de formular los pronósticos de ventas. Estos pronósticos inicialmente se realizan abarcando un periodo de un año, dividido en periodos mensuales los cuales varían en algunas temporadas o meses en particular -- como son para esta empresa el segundo y cuarto trimestre del año ó los meses de mayo, junio y noviembre.

Para realizar estos pronósticos el gerente de Mercadotecnia reúne a sus gerentes de ventas para determinar cuáles son los pronósticos correspondientes a para cada una de las áreas que manejan. A su vez cada gerente realiza su pronóstico tomando en cuenta las estadísticas de venta que se tuvieron en el trimestre inmediato anterior y, por otro lado, se basan en la experiencia personal obtenida durante su permanencia en esta área de la empresa.

Básicamente el método es una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos sencillos que llevan al personal de ventas a entablar discusiones, las que por lo general dan como resultado ajustes y presupuestos definidos para cada mes, los cuales son proporcionados para la planeación y el control de la producción.

Por otro lado el personal encargado de manejar los inventarios dentro de la empresa, presenta las cantidades disponibles que hay en existencia de materia prima y producto terminado con la finalidad de dar una base para determinar cuáles serán las necesidades de producción para cada periodo.

Conociendo la capacidad agregada de producción, se determinan los planes de producción mensual que se requieren para cubrir la demanda pronosticada y los niveles de inventarios que mantiene la empresa. Por otro lado se estiman también los presupuestos de

materia prima necesarios para alimentar estos planes, proporcionando esta información al departamento de Compras para que este realice sus funciones correspondientes.

En seguida se muestra un ejemplo de como se establecen los planes de producción dentro de esta empresa. con la finalidad de distinguir objetivamente el sistema y los métodos utilizados.

### 3.2 Pronósticos de ventas

El pronóstico de ventas es realizado inicialmente mediante un método cuantitativo sencillo basado en la historia de ventas de la empresa, conocido como índice base. Este método se basa en la aplicación de la razón de la demanda de un mes dado a la demanda promedio, multiplicándola por la predicción de la demanda mensual para el próximo año.

Este método lo utilizan con la finalidad de conservar la estacionalidad presente en la historia de las ventas. La siguiente tabla muestra el pronóstico mensual para el año 1992 basado en las ventas del año 1991 siguiendo este método.

Para la tabla 3-2A la empresa estimó una disminución máxima de un 10% sobre el total de las ventas del año 1991 para pronosticar las del año 1992, y para la tabla 3-2-B se estimó una disminución del 5% ; esto se llevó a cabo con la finalidad de establecer un rango determinado en las ventas esperadas para el año 1992.

<u>PRONÓSTICO DE VENTAS PARA EL AÑO 1992</u>					
	<u>1991</u> D	$\bar{D}$	f	$\bar{D}_e$	<u>1992</u> De
Enc	64,256	67,385	0.954	60,647	57,831
Feb	73,130	67,385	1.085	60,647	65,818
Mar	69,258	67,385	1.028	60,647	62,333
Abr	71,853	67,385	1.066	60,647	64,668
May	88,181	67,385	1.309	60,647	79,364
Jun	65,215	67,385	0.968	60,647	58,694
Jul	53,181	67,385	0.789	60,647	47,863
Ago	54,125	67,385	0.803	60,647	48,713
Sep	63,325	67,385	0.940	60,647	56,993
Oct	66,120	67,385	0.981	60,647	59,508
Nov	84,562	67,385	1.255	60,647	76,106
Dic	55,410	67,385	0.822	60,647	49,869
<b>TOTAL</b>	<b>808,616</b>			<b>727,755</b>	<b>727,760</b>

Figura 3-2A

<u>PRONÓSTICO DE VENTAS PARA EL AÑO 1992</u>					
	<u>1991</u> D	$\bar{D}$	f	$\bar{D}_e$	<u>1992</u> De
Enc	64,256	67,385	0.954	64,016	61,043
Feb	73,130	67,385	1.085	64,016	69,474
Mar	69,258	67,385	1.028	64,016	65,795
Abr	71,853	67,385	1.066	64,016	68,261
May	88,181	67,385	1.309	64,016	83,772
Jun	65,215	67,385	0.968	64,016	61,954
Jul	53,181	67,385	0.789	64,016	50,522
Ago	54,125	67,385	0.803	64,016	51,419
Sep	63,325	67,385	0.940	64,016	60,159
Oct	66,120	67,385	0.981	64,016	62,814
Nov	84,562	67,385	1.255	64,016	80,334
Dic	55,410	67,385	0.822	64,016	52,640
<b>TOTAL</b>	<b>808,616</b>			<b>768,185</b>	<b>768,188</b>

Figura 3-2B

En el caso de la tabla 3-2A, se observa que la demanda promedio para ese año fue de 67,385 camisas mensuales. Para obtener el factor la demanda mensual se divide entre este

promedio. En seguida se aplica este factor a la demanda promedio que se proyecta para el siguiente año y se obtiene la demanda esperada para cada mes.

$$De = \bar{D}e(f) \quad f = (D/\bar{D})$$

De: Demanda mensual esperada para el año pronosticado.

$\bar{D}$ : Demanda mensual promedio esperada para el año pronosticado

f: Factor de demanda

D: Demanda real en el año en curso o anterior

$\bar{D}$ : Demanda mensual promedio del año en curso o anterior.

Por ejemplo para pronosticar la demanda de enero, en base a la tabla 11-A se tiene:

$$f = (64256/67385) = .954$$

$$De = 60647(.954) = 57831$$

Una vez realizados los pronósticos, el área de ventas debe tratar de mantener un nivel de ventas parecido al nivel pronosticado. Sin embargo esto es muy difícil por lo que realizan ajustes cada trimestre o cada mes dependiendo de las situaciones que se presenten. Estos ajustes básicamente consisten en modificaciones realizadas a los planes pronosticados por medio de métodos empíricos basados en las experiencias de cada gerente de venta, comparando las ventas reales con las pronosticadas.

Posteriormente los pronósticos anuales para cada estilo se llevan a cabo siguiendo los estadísticas de venta que presenta cada estilo de camisa. Por ejemplo para el año de 1992 el porcentaje de ventas para cada estilo se muestra en la siguiente gráfica.

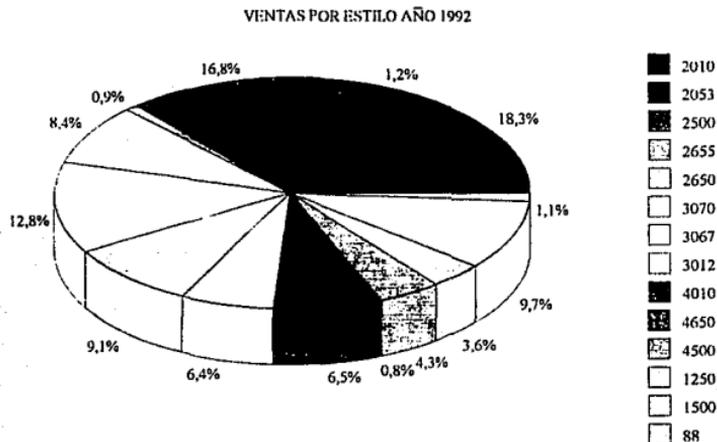


Figura 3-3

Tomando en cuenta estos porcentajes, observando las ventas mensuales de cada estilo y mediante la experiencia de la gente de ventas se realizan los presupuestos finales de ventas para cada estilo.

Para el año 1993 la empresa también estimó reducciones en sus ventas del orden del 10% aproximadamente con respecto a las de 1992. En base a esto también se calculó al inicio del año la siguiente tabla siguiendo el método antes mencionado (utilizado en las figuras 3-2).

PRONOSTICO	DE	VENTAS	PARA	EL	AÑO	1993
<u>CAMISAS</u>						
		<u>1992</u>			<u>1993</u>	
	D	$\bar{D}$	f	$\bar{D}_e$	De	
Ene	49,123	62,683	0.783	56,414	44,210	
Feb	67,831	62,683	1.082	56,414	61,047	
Mar	61,254	62,683	0.977	56,414	55,128	
Abr	57,058	62,683	0.910	56,414	51,352	
May	85,420	62,683	1.362	56,414	76,877	
Jun	79,063	62,683	1.261	56,414	71,156	
Jul	52,124	62,683	0.831	56,414	46,911	
Ago	54,963	62,683	0.876	56,414	49,466	
Sep	65,781	62,683	1.049	56,414	59,202	
Oct	68,963	62,683	1.100	56,414	62,066	
Nov	71,025	62,683	1.133	56,414	63,922	
Dic	39,586	62,683	0.631	56,414	35,627	
TOTAL	752,191			676,968	676,964	

Figura 3-4

Posteriormente se aplican los porcentajes para cada estilo observados en el año anterior, así mismo se emplean los porcentajes mensuales de cada estilo para tener una idea de las cantidades estimadas para vender por mes. En la siguiente tabla se observan los pronósticos mensuales por estilo para el año 1993 utilizando los porcentajes de ventas del año 1992 y los pronósticos de ventas de la figura 3-4.

## PRONOSTICO AJUSTADO DE VENTAS MENSUAL POR ESTILO

CAMISA 1993

Estilo	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2010	10,264	7,696	10,269	7,542	10,754	20,469	14,488	6,274	10,574	14,251	16,220	10,532	139,333
2500	10,800	3,473	15,711	6,917	13,859	16,514	10,156	5,893	10,191	16,585	15,052	4,805	129,902
2053	1,100	950	2,360	2,210	1,608	963	527	1,687	1,173	1,815	1,284	2,013	17,690
2655	820	0	180	1,191	6,187	1,217	232	0	0	778	0	774	11,379
2650	8,499	1,350	3,474	2,056	10,924	6,515	2,626	12,781	15,298	1,976	3,413	4,077	64,490
3070	3,068	7,685	6,183	4,783	8,127	7,886	5,969	9,799	2,352	6,844	8,455	4,983	81,516
3067	3,368	6,801	5,381	6,316	6,091	4,953	4,012	2,405	2,113	4,574	7,527	2,560	55,801
3012	2,103	2,900	3,049	3,764	3,012	5,290	2,198	2,920	2,109	6,157	4,257	2,613	40,372
4010	3,000	4,628	4,078	4,131	1,089	12,847	13,010	6,691	3,496	3,379	3,831	560	60,740
4500	2,556	2,644	2,977	2,159	2,407	2,674	2,206	2,744	2,656	2,594	2,336	408	28,361
4650	0	186	1,340	260	1,355	0	1,232	1,597	452	418	0	117	6,957
1500	775	2,527	1,948	10,107	3,000	4,185	2,587	5,754	2,419	2,114	2,548	569	38,533
1250	750	1,154	1,045	3,903	1,771	1,093	918	1,149	966	1,151	502	580	14,982
88	500	403	259	1,629	966	2,248	351	134	380	518	430	360	8,178
Total	44,185	42,397	58,254	56,968	71,150	86,855	60,512	59,774	54,179	63,154	65,855	34,951	698,233

Figura 3-5

## 3.3 Políticas de inventarios

Por otro lado se obtiene también la información correspondiente a los inventarios de materia prima y producto terminado existentes en almacén.

Existen dos políticas importantes en cuanto a los inventarios se refiere. La primera de ellas es que se deben mantener en almacén de materia prima la cantidad equivalente a 30 días de abastecimiento; y la segunda política dicta que deben tener un mínimo de existencias finales promedio cada mes de 25 días de producción (de 2000/día), más la mitad de las

ventas del siguiente mes y como máximo una cantidad equivalente a 60 días de producción.

Estas políticas fueron establecidas por los propietarios de la empresa con la finalidad de dar un buen abastecimiento a la planta y un servicio adecuado a los clientes. Cabe mencionar que estas políticas han sido mantenidas durante mucho tiempo y en realidad la gente que maneja actualmente los inventarios no está enterada del inicio de estas políticas, por otro lado la gente encargada del inventario mantiene regularmente el máximo permisible. Con base en la tabla 3-2B(1992), los inventarios proyectados para 1992 fueron calculados siguiendo estas políticas. Estos, se muestran en la siguiente tabla.

<u>INVENTARIOS FINALES PROYECTADOS 1992</u>		
	<u>VENTAS</u> <u>ESTIMADAS</u>	<u>INVENTARIOS</u> <u>PROYECTADOS</u>
	unidades: camisas	INICIAL: 67,029
Enc	61,043	84,737
Feb	69,474	82,898
Mar	65,795	84,131
Abr	68,261	91,886
May	83,772	80,977
Jun	61,954	75,261
Jul	50,522	75,710
Ago	51,419	80,080
Sep	60,159	81,407
Oct	62,814	90,167
Nov	80,334	76,320
Dic	52,640	72,105
<b>TOTAL</b>	<b>768,188</b>	<b>975,679</b>

Figura 3-6

### 3.4 Capacidad de Producción en la empresa

La capacidad de producción a la cual la planta se encuentra trabajando actualmente es de 2000 camisas/día aproximadamente.

La capacidad esta calculada con base en un estudio de tiempos realizado en la empresa; este estudio contiene los tiempos de corte, bordado y fusionado para un modelo representativo de las camisas, ya que se llevan el mismo tiempo estos procesos para todas las camisas independientemente del modelo. Por otro lado contiene los tiempos de confección para los diferentes modelos que se fabrican, puesto que varían de acuerdo al modelo. La variación se presenta debido al tipo de mangas, puños, cuellos, frentes o delanteros, y tipo de tela que forman cada modelo.

Para calcular la capacidad estándar de producción se tomó un modelo representativo de todas las camisas que se fabrican. Un resumen de este estudio se presenta en la figura 3-7 con la finalidad de conocer cuál es la capacidad que maneja la empresa actualmente.

Esta capacidad como se puede observar, se basa en los tiempos estándar existentes, los cuales ya contienen los tiempos normales que se llevan las operaciones más los tiempos por demoras inevitables que se presentan en cada operación o por cada operador. En la figura 3-7 se muestra la capacidad existente en la planta si se trabajara alrededor de los tiempos estándar de cada operación, no quiere decir que esta capacidad es la capacidad teórica o nominal, la cual equivaldría a aquella en la que se tomarán en cuenta los tiempos normales de fabricación, arrojando una capacidad teórica mucho mayor.

## TIEMPOS ESTANDAR DE PROCESO Y CAPACIDAD DISPONIBLE

Area	Tiempo estandar	Hombres o	Turno	Tiempo total		Capacidad
	Unitario	Máquinas	(minutos)	Disponibile por	H-Hombre	disponible
		Disponibles		día(min-Hombre)		
Corte	2.59 min/camisa	13 H	540	7,020	117	2,710
Fusionado	.782 min/camisa	4H 2Maq	4(540)	2,160	36	2,762
Bordado	.281 min/ bolsa	4H 1Maq	2(360)	720	12	2,563
Confección						
Preparado	4.628 min/encuarte	25 H	540	13,500	225	2,917
Puños	2.577 min/par	11 H	540	5,940	99	2,305
Mangas	2.579 min/par	12 H	540	6,480	108	2,512
Cuellos	3.55 min/cuello	19 H	540	10,260	171	2,890
Armado	7.411 min/cuello	39 H	540	21,060	351	2,842
Planchado y revisado	5.231 min/camisa	28 H	540	15,120	252	2,890
Empaque	.405 min/camisa	2 H	540	1,080	18	2,667

Figura 3-7

Tiempo total unitario : 30.034 (min/camisa)Hombre

Hombres Disponible: 157

Tiempo total disponible: 83,340 min-Hombre = 1389 Hrs-H

Capacidad disponible: 2,775 camisas/día

Estimación de la capacidad por la gente de Producción: 2800 camisas/día

### 3.5 Planes de producción.

Conociendo la capacidad a la cual se trabaja actualmente - la cual es menor a la capacidad anteriormente observada-, el pronóstico de ventas y los inventarios disponibles, la empresa desarrolla sus planes básicos de producción.

Estos planes se calculan inicialmente mediante una fórmula sencilla:

$$P = If - Ii + V$$

En donde:

**If** es el inventario final deseado al final del periodo.

**Ii** es el inventario inicial del periodo

**V** son las ventas pronosticadas para el periodo

Tomando los datos de la tabla 3-2B se calculó el plan mensual de producción mostrado en la siguiente tabla junto con las ventas e inventarios proyectados para 1992.

<u>PRONOSTICOS PARA EL AÑO 1992</u>			
	<u>CAMISAS</u>		
	<u>PLAN DE</u>	<u>VENTAS</u>	<u>INVENTARIOS</u>
	<u>PRODUCCION</u>	<u>ESTIMADAS</u>	<u>PROYECTADOS</u>
			<u>INICIAL: 67,029</u>
Enc	78,751	61,043	84,737
Feb	67,635	69,474	82,898
Mar	67,028	65,795	84,131
Abr	76,016	68,261	91,886
May	72,863	83,772	80,977
Jun	56,238	61,954	75,261
Jul	50,971	50,522	75,710
Ago	55,789	51,419	80,080
Sep	61,486	60,159	81,407
Oct	71,574	62,814	90,167
Nov	66,487	80,334	76,320
Dic	48,425	52,640	72,105
<b>TOTAL</b>	<b>773,263</b>	<b>727,760</b>	<b>975,679</b>

Figura 3-8

Una vez formando estos planes de producción, se decide que cantidad se producirá en la fábrica y que cantidad se mandará a maquilar. Estas decisiones son tomadas de acuerdo con el cumplimiento de los requerimientos que se han pedido para la fábrica y por otro lado de acuerdo a la situación financiera de la empresa.

Los programas finales de producción para cada mes son establecidos por un lado observando el pronóstico de ventas de cada estilo, aplicando a la fábrica la misma distribución de estilos que se presenta para las ventas; y por otro conociendo la cantidad final que piden los inventarios totales. A manera de ejemplo, si el área de ventas pretende vender un 45% (del total de las ventas del mes) del estilo 2500, entonces el mismo porcentaje será programado para la producción, siempre y cuando no se tenga en existencia esta cantidad.

### **3.6 Problemas esenciales observados en la planeación y el control de la producción.**

El primer problema que se presenta en este punto es la falta de integración entre las diferentes áreas que intervienen directamente en la planeación y el control de la producción como son Dirección, Ventas, Producción y Finanzas. Desafortunadamente esto ha llevado a la empresa a tener áreas que trabajan sobre "planes y objetivos aislados" sin tomar en cuenta los objetivos globales de la misma, teniendo como consecuencia una considerable falta de comunicación y por ende de información.

Debido a esta ausencia de comunicación e información no se han llevado a cabo con eficacia las técnicas o métodos de trabajo que se han descrito anteriormente en ventas, inventarios y producción; es decir, que a pesar de que se tienen políticas y técnicas básicas para desarrollar su trabajo, no existe un sistema integrado de planeación y control de producción que lleve o que facilite el logro de los objetivos de la empresa.

En consecuencia a todo esto la forma de planear y controlar la producción resulta menos eficiente. En seguida se presentan algunos aspectos que se consideran relevantes.

-- No existen políticas de tiempo que consideren disponibilidad de materiales y capacidad, es decir no se ha establecido como política o norma, el tiempo óptimo que se necesita para reponer algún material dentro del inventario para su futuro uso, sin llegar a tener un faltante o exceso.

-- El tiempo de producción que requieren las camisas desde que entra la tela hasta que llega al almacén de producto terminado se considera como un tiempo estándar y único. Por ejemplo, para un determinado día se programan producir 800 camisas estilo 2010, 600 estilo 4500, 500 estilo 1500 y 200 estilo 2053; sin embargo no se toman en cuenta los diferentes tiempos de producción correspondientes a cada estilo, siendo que estos si varían. Esto como consecuencia hace que algunos días la capacidad este sobrada y otros sea necesario trabajar tiempo extra.

-- Otro aspecto importante está en que no existen políticas de lotes de producción que optimicen el proceso existiendo mucha variabilidad en los lotes de camisas a producir llegando a extremos considerables, por ejemplo, se mandan a producir tres camisas de un estilo de determinada talla y color, dos camisas de otro, seis de otro, etc.; por lo que se tienen que llevar a cabo muchos cambios en cortos tiempos dentro de los procesos de fabricación, teniéndose que cambiar a cada instante telas, hilos, agujas, etc. además de cambiar el flujo de recorrido de la camisa.

Debido a los problemas mencionados en el Capítulo II y en el presente, se ha propuesto presentar una técnica utilizada actualmente en algunas empresas como un punto de entrada para mejorar su productividad, es decir para mejorar el logro de sus objetivos utilizando de una manera más eficaz sus recursos.

Esta técnica es conocida como MPS (MASTER PRODUCTION SCHEDULE), en México conocida como Plan Maestro de Producción o Programa Maestro de Producción. En el siguiente capítulo se presentan las características de dicha técnica.

***CAPITULO IV***

***EL PROGRAMA MAESTRO DE  
PRODUCCION***

***MASTER PRODUCTION SCHEDULE MPS***

## IV EL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION (MPS) (Master Production Schedule)

### 4.1 Definición

El Plan Maestro de Producción es una técnica soportada por un sistema formal que ayuda a mejorar la producción y el manejo del inventario en una empresa, básicamente es un programa estructurado que representa lo que una compañía planea producir expresando en una configuración específica la cantidad de artículos que se van a elaborar y los periodos de tiempo necesarios para producirlos; siendo el objetivo balancear los requerimientos o demandas que se tienen en una planta con los recursos o abastecimientos necesarios para poder producir un artículo dentro de un tiempo óptimo y de una manera eficaz.

El MPS proporciona a la dirección uno de los controles del negocio, esto lo hace proveyendo:

- Un medio para autorizar y controlar los niveles de la fuerza de trabajo, inversión en inventario y flujo de caja dando apoyo a las metas sobre servicio al cliente, rentabilidad e inversión de capital.
- Un mecanismo para coordinar las actividades de diferentes áreas de la empresa con objeto de desarrollar un plan común y mejorar el trabajo en equipo
- Un dispositivo para reconciliar la necesidad de comercialización y ventas con las capacidades de fabricación (producción).

Por otro lado difiere del pronóstico de ventas en que:

a) considera cambios de capacidad o carga e inventario P.T. en fluctuaciones predecibles

b) Agrupa por lotes de producción donde es posible.

Programa ordenes recibidas de clientes y establece prioridades.

Balancea capacidad y carga en unidades entendibles en la planta.

Es un plan flexible que trata de anticipar la producción mas allá del tiempo de entrega.

#### **4.2 Aplicaciones del Programa Maestro de Producción.**

El plan maestro de producción es un conjunto importante de datos bajo control administrativo. Tiene muchos usos, junto con el sistema formal integrado de planeación y control que dirige; los más importantes de estos son:

- 1.- Interconecta el plan de producción de nivel superior y los programas de todos los días. Esto asegura que el último dé apoyo al primero y también que se generen señales oportunas de advertencia antes de que ya no sea posible mantener a ambos funcionando.
2. Dirige los varios planes detallados, incluyendo
  - a) requerimientos de los materiales
  - b) requerimientos de capacidad (fuerza de trabajo y equipo)

Estos establecen la periodicidad y las cantidades de materiales adecuadas, la gente, la maquinaria, la herramienta, los suministros, las pruebas y otro equipo necesario para producir los artículos finales en el Plan Maestro de Producción.

3. Dirige los planes financieros que conducen a los presupuestos para componentes almacenados e inventarios de materiales en proceso, compromiso de compra, mano de obra directa. Estos son factores importantes en los análisis financieros que pueden ser calculados en forma directa a partir de los planes de operación. Se pueden realizar cálculos secundarios en relación con la mano de obra indirecta, costos indirectos de fábrica e ingresos netos de ventas, necesarios para una planeación formal de las utilidades.
4. Establece los compromisos de entrega al cliente sobre productos elaborados. Conforme se asientan los pedidos del cliente, se pueden considerar como consumidores del PMP (MPS). En un ambiente de buena planeación y ejecución, el establecimiento de compromisos es más fácil y se pueden conseguir niveles superiores de entregas oportunas.

La siguiente gráfica señala la ubicación del MPS dentro de un sistema integrado para la planeación y el control de la producción.

### SISTEMA INTEGRADO PARA LA PLANEACION Y EL CONTROL DE LA PRODUCCION

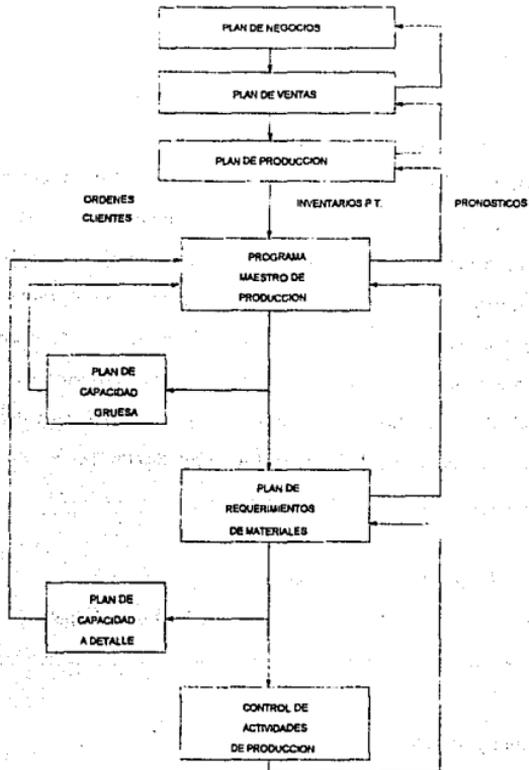


Figura 4-1

## **Alimentación al Programa Maestro de Producción.**

### **4.3.1. Consideraciones de la Demanda.**

Las dos mayores entradas de información con las que el plan maestro debe contar son:

- a) Ordenes recibidas de clientes (Backlog)
- b) Pronósticos.

Las ordenes de clientes generan la parte firme del plan, la cual vincula el compromiso hecho por la empresa en lo referido a las metas de servicio al cliente.

Los pronósticos determinan las bases para extender el plan maestro más allá de las ordenes recibidas de clientes generando la parte planeada o no comprometida, en donde los tiempos de entrega de artículos o componentes requieren la anticipación de la demanda del cliente. Estos pronósticos deben tener consideraciones cuando existen temporadas estacionales de demanda, periodos promocionales o introducción de nuevos productos creando sobrecargas en la capacidad, lo cual puede afectar adversamente las metas de servicio al cliente. Por otro lado deben de considerar también cuando las ordenes de clientes están temporalmente por debajo de la capacidad de producción por lo que adversamente afecta la productividad.

### **4.3.2. Consideraciones sobre la capacidad**

Para los propósitos del Plan Maestro, la capacidad esta definida como la habilidad demostrada para producir a un nivel específico de manejo; considera los siguientes parámetros.

1. Número de turnos programados.
2. Número de días programados por periodo
3. Política de tiempo extra.
4. Disponibilidad de equipo

## 5. Niveles de manejo.

El plan maestro no trata de buscar la capacidad teórica nominal o la máxima capacidad utilizable; se enfoca principalmente a la capacidad real de utilización obtenida en base a información estadística o a observaciones reales y no en medidas teóricas de producción.

### 4.3.3. Restricciones en los tiempos de entrega.

Para cada producto se deben comprar materias primas y convertirlas mediante ciertas secuencias de procesos de fabricación, en artículos terminados.

En adición a las restricciones de capacidad, los tiempos guía son un parámetro que deben ser considerados.

El tiempo guía generalmente de varios elementos básicos

1. Tiempo de elaboración de documentos
2. Tiempo de preparación de maquinaria y equipo
3. Tiempo de procesamiento
4. Tiempo de transferencia al almacén de producto terminado

El mayor lapso de tiempo planeado requerido para llevar a cabo estas acciones, igual a la suma de todos los tiempos guía planeados en la ruta crítica determina el horizonte mínimo sobre el cual debe extenderse el Plan Maestro de producción.

### 4.3.4. Estado de inventario de producto final, existencias de seguridad.

En el desarrollo del programa, una variable importante a considerar es la variación de los niveles de inventario que se manejarán. El programa maestro deberá computarizar y desplegar el inventario inicial en cada periodo (comenzando con el inventario actual corriente), utilizando las cantidades programadas a producir en adición al inventario y, por otro lado, sustrayendo las cantidades programadas de embarques o ventas reales; de esta

manera el programa de producción vinculado con el programa de embarques o ventas reales y el inventario inicial son simuladas en cada periodo para indicar el impacto del programa en el inventario final, el cual, a su vez será administrado para ofrecer un nivel determinado de servicio al cliente.

Por otro lado el programador maestro debe conocer el stock de seguridad para cada artículo final, este es; la cantidad mínima de inventario de productos finales que se mantienen en almacén con la finalidad de compensar un buen servicio al cliente en casos determinados como son, fluctuaciones en la demanda y la oferta.

#### **4.4 Características del Programa Maestro de Producción**

##### **4.4.1 Formato**

Cualquier MPS es un archivo de datos para cada producto terminal que se encuentra en el( puede ser un producto terminado o un subensamble importante) mostrando cuánto y cuándo está planeado, en periodos de tiempos específicos.

El formato del MPS es una matriz con los periodos de tiempo desplegados en la parte superior de las columnas que forman dicha matriz, los requerimientos, recursos o abastecimientos identificados en la parte izquierda de los renglones del arreglo.

Cada artículo, parte o ensamble al que se hace referencia en la matriz debe contener su descripción, ésta, consta del nombre del artículo o número de parte, tiempo de entrega, tamaño de lote(política de), nivel actual de inventario y la barrera de planeación(Time Fence).



de fabricación y la entrega del artículo final. La necesidad de mayor información sobre requerimientos futuros de materiales, de fuerza de trabajo, de capacidad y de capital extiende el horizonte del MPS hacia un tiempo de mediano o de largo plazo.

Este horizonte puede ser dividido en tres, cuatro o más zonas de tiempo dentro de las cuáles existirán cambios o modificaciones, ya que la perfección en la planeación o en la ejecución es imposible, y siempre se necesitarán acciones correctivas.

Estas acciones pueden afectar en diferente grado a la planeación dependiendo del periodo de tiempo dentro del horizonte en el que se efectúen dichas acciones.

En este horizonte se puede identificar un periodo comprometido y otro no comprometido, el periodo comprometido abarcará el horizonte mínimo(a corto plazo) sobre el cuál se extiende el MPS, en el cuál cualquier cambio en el MPS tendrá un efecto inmediato en los pedidos a planta, incurriendo en costos mayores debido a modificaciones en inventarios, ordenes dilatadas, desperdicios, tiempos extras, etc.

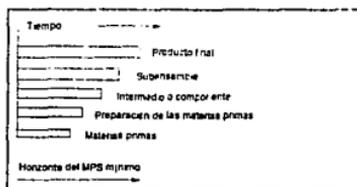


Figura 4-3

La parte no comprometida del horizonte de planeación corresponde aquella zona donde no se han efectuado emisiones de ordenes de fabricación, por lo que las modificaciones en este periodo de planeación no impacta de manera directa.

#### 4.4.3 Periodos de tiempo.

Los periodos de tiempo, son los intervalos en el tiempo que son considerados en el plan maestro como un parámetro para el control de sus tiempos y necesidades. Estos periodos pueden ser semanales, mensuales.

#### 4.4.4 Lineas de producto

El MPS debe de tener la menor cantidad posible de articulos para mejorar la revisión y el control administrativo.

La estructuración apropiada de las listas de materiales y la selección del nivel correcto en las listas en el cual colocar el MPS es un factor importante que se debe considerar.

Las empresas pueden clasificarse en cuatro formas en cuanto a sus listas:

Se producen unos cuantos articulos significativos a partir de muchos componentes.

Se fabrican muchos productos a partir de numerosos componentes, con un grado significativo de grupo.

Se ensamblan una gran cantidad de posibles combinaciones de módulos a partir de relativamente pocos subgrupos de componentes.

Se elaboran muchos productos terminados con base a muy pocos componentes o materias primas, con una gran diversidad de empaques.

El ensamble final del producto puede tomar dimensiones complejas de manejar cuando este puede ser configurado en una gran variedad de formas; es decir cuando existen un número de cientos o miles de combinaciones de partes para formar un producto final. para ello el MPS puede trabajar con grupos de productos o módulos ; estos son partes o subensambles importantes de los productos finales, estando en niveles inferiores en la estructura del producto.

El propósito de agrupar consiste en:

- Relacionar cantidades de articulos pronosticables

- Reducir asignaciones o detalles en el plan
- Identificar y controlar los conjuntos o grupos de productos que son importantes en términos de control de material y capacidad de producción, sin preocuparse por grupos que son relativamente insignificantes para producción.

Cuando en el MPS se utilizan estos módulos de opción para formar el producto base o final, los pronósticos de estos se calculan como fracciones o porcentajes de la demanda pronosticada que tiene el artículo final.

#### **4.4.5 Centros de carga**

La planeación debe comprender necesariamente las restricciones de capacidad que existen en cada establecimiento o lugar por el que el producto se procesa, se transporta o se almacena.

Generalmente la identificación de los centros de carga comienza con la observación de aquellos que producen cuellos de botella. Estos centros pueden ser una máquina, un grupo de máquinas, un departamento o área de la empresa, etc.

#### **4.4.6 Factores de conversión de carga.**

La capacidad en los diferentes centros de trabajo puede utilizar patrones diferentes de medidas (unidades/hr, \$/unidad, etc.), la planeación de productos por período debe ser capaz de ser convertida en términos de capacidad, a los términos o al lenguaje se utiliza en cada centro de trabajo, para ello se pueden desarrollar factores de conversión, a fin de establecer una comunicación eficaz entre todos los centros de carga.

#### **4.4.7 Lotificaciones.**

En el análisis del control de fabricación, por lo general, es conveniente y práctico estudiar aquellos artículos que caen dentro de grupos naturales. Estos grupos pueden estar compuestos de partes procesadas por un equipo común de fabricación, de artículos comprados manejados por el mismo comprador o de material pedido al mismo proveedor.

El tamaño de lote para artículos terminados tiene una gran importancia, basada en la relación de los costos de inventario contra los costos de manufactura, es decir se deben

encontrar los tamaños de lote óptimos que permitan observar el efecto a ocurrir si se fabricara por arriba o por debajo de la cantidad óptima, lo cual auxiliaría en la estimación de los costos asociados a los cambios en el MPS.

Por otro lado es importante establecer este tamaño de lote debido a las restricciones de capacidad y desarrollo de producción, es muy importante que se utilice de una manera eficaz las instalaciones de una empresa evitando sobrecargar o desaprovechar estas mismas.

#### **4.4.8 Balance de capacidad.**

En muchas ocasiones en la empresa existen variaciones inevitables en cuanto a la demanda, problemas no planeados con los recursos con que se cuentan (personal, maquinaria), o con los materiales que se compran. En términos de capacidad el planeador maestro debe considerar y manejar estos imprevistos, balanceando junto con el área afectada (manufactura, calidad, etc.) la capacidad de carga; estableciendo alternativas de solución que minimicen los efectos adversos o difíciles que enfrentan.

Por otro lado deben ser considerados el horizonte y las barreras de planeación para evitar cambios que afecten considerablemente el desarrollo tanto de planeación así como de la ejecución.

#### **4.4.9 Nivel de inventario agregado.**

En el desarrollo del MPS existen otros aspectos a considerar, por ejemplo en una empresa que trabaja bajo pedido, un objetivo importante esta en la minimización de sus reservas pendientes de las ordenes de clientes (backlog), los cambios en las cantidades en el backlog son esencialmente importantes para balancear la demanda con la capacidad de producción que se tiene.

Por otro lado las empresas que trabajan con un modelo de producción continuo tratan de minimizar las variaciones de los niveles de inventario, utilizando cantidades pronosticadas de producción y de ventas, estableciendo niveles de inventarios para trabajar, como son inventarios de seguridad, inventarios iniciales disponibles, inventarios finales.

El manejo de los niveles de inventario y de backlog son esenciales para desarrollar el plan de producción de la empresa. Una forma sencilla e inicial para calcular el plan de producción es:

Para una empresa que trabaja bajo pedido

Plan de Producción = ((backlog inicial - backlog final) + ventas) / Número de periodos

Para una empresa que trabaja por inventario

Plan de Producción = ((Inv. final - Inv. inicial) + ventas) / Número de periodos.

#### **Fechas de ordenes comprometidas.**

Estas son las fechas sobre las cuáles el desarrollo del plan de manufactura será establecido, determinando así un patrón de medida sobre los niveles de servicio alcanzados.

El planeador maestro tomando en cuenta las consideraciones del tiempo de entrega generalmente, coloca los artículos del plan de producción con anticipación a su manufactura, comprometiendo de esta manera ventas que aún no se producen.

### **4.5 Preparación del MPS**

#### **4.5.1 Disponible proyectado.**

Una vez que los requerimientos (pronósticos, ordenes de venta) y los abastecimientos o suministros (ordenes de manufactura) han sido identificados, el inventario disponible proyectado puede ser calculado:

El disponible proyectado puede ser calculado en diferentes formas, según las políticas que se sigan para el MPS.

1.  $DP = (\text{Inventario disponible} + \text{Ordenes de producción o Recepciones}) - (\text{Pronósticos})$
2.  $DP = (\text{Inventario disponible} + \text{recepciones}) - (\text{Pronósticos} + \text{Demanda actual})$
3.  $DP = (\text{Inventario disponible} + \text{recepciones}) - (\text{Demanda actual})$
4.  $DP = (\text{Inventario disponible} + \text{recepciones}) - (\text{Pronósticos o Demanda actual})$

Este balance es calculado para cada uno de los periodos que forman el horizonte de planeación. El siguiente cuadro utiliza el calculo señalado en el inciso 1 para desarrollar el disponible proyectado.

### PROGRAMA MAESTRO

Tamaño de lote: 40 unidades

Punto de reorden: 10 unidades

Inventario inicial: 10 unidades

PERIODOS

	1	2	3	4
Pronósticos	20	20	20	20
Disponible proyectado	30	10	30	30
Programa recepciones	40	0	40	40
Demanda real	15	0	10	0
Disponible para promesa	35	35	65	105

Figura 4-4

El inventario disponible inicial es de 10 unidades, en seguida el programa de recepciones de 40u para el periodo uno es adicionado quedando como disponibles a utilizar en este período 50 unidades. Los requerimientos (pronósticos) para este periodo son 20 unidades las cuales son sustraidas de las 50u disponibles, por lo que, el balance del inventario disponible proyectado al final del periodo uno es de 30 unidades; esta cifra por consiguiente es el disponible inicial del periodo dos. En dicho periodo el programa de requerimientos (pronósticos), es cubierto por el inventario; sin embargo, este llegará a su punto de reorden al final, por lo que se proyecta una nueva recepción de 40 unidades para el tercer periodo. Los disponibles proyectados para los siguientes periodos se calculan igualmente para todo el horizonte de planeación.

#### 4.5.2 Ordenes de venta y Disponible para promesa.

Cuando las ordenes de venta son registradas estas entran al sistema como la **demanda actual**. Esta demanda es cubierta por lo que inicialmente se tiene, más lo que se produce, sin embargo si estas dos variables sobrepasan la demanda quedarán restos o sobrantes que pueden ser comprometidos por ventas para los siguientes periodos, teniendo de esta manera disponibles para promesa.

$$DPP = (\text{Existencias} + \text{recepciones}) - \text{Demanda Actual o órdenes de venta.}$$

Observando el cuadro anterior, en el periodo uno el inventario inicial es de 10 unidades, sumando las 40 unidades programadas para recibir se tienen por lo tanto 50 unidades disponibles. Puesto que los pronósticos no son considerados como compromisos firmes, solo la demanda actual (órdenes de venta) es utilizada para el cálculo del disponible para promesa. En el ejemplo 15 unidades han sido vendidas o comprometidas para el periodo uno las cuales son sustraídas de las 50 disponibles quedando 35 unidades como disponibles para promesa. Para los siguientes periodos el cálculo se lleva a cabo de la misma forma.

#### 4.6 Conceptos erróneos sobre el MPS

##### El pronóstico de ventas es el MPS

Un pronóstico de ventas no es un MPS, aquel proyecta la demanda del cliente, mientras que el MPS fija la producción para cubrir esta demanda.

Una de las diferencias está en que la producción puede estar en un nivel constante mientras que la demanda puede variar en forma estacional, o cíclicamente debido a temporadas mayores de consumo del producto.

##### El programa de ensamble final es el MPS

El Plan Maestro de Producción tampoco es un programa de ensamble final, este último es una actividad de ejecución.

Cuando existen productos que tienen muchos niveles en su estructura, así como una gran diversidad en sus componentes, el MPS agrupa en familias de productos que pueden ser subensambles importantes y comunes de los artículos finales, lo cual lo diferencia esencialmente de los montajes finales que a su vez colocan aquellos componentes individuales de acuerdo al pedido específico del cliente.

**Cuando los proveedores se atrasan se debe de cambiar el Programa Maestro de Producción (MPS)**

Al establecer el horizonte de planeación y cada una de las zonas que lo forman limitadas por las bardas de planeación, se deben tomar en cuenta los posibles cambios en los tiempos guía planeados; estos cambios incluyen la posible entrega tardía de materiales por parte del proveedor.

**Cierta parte del MPS debe congelarse**

El MPS no establece rigurosamente que no deben de existir cambios en los períodos planeados; congelar el Plan Maestro de Producción significaría que se debe llevar a cabo el plan sea que se necesite o no. Por otro lado establecería que lo que no se ha planeado no se puede llevar a cabo.

En la vida real existen cambios en la fase de planeación o en la ejecución, sin embargo, estos cambios no se deben establecer con base en caprichos sin analizar sus efectos específicos. Estos efectos pueden ser mayores o menores dependiendo de la zona dentro de las cuales se efectúen los cambios.

**Todos los artículos deben aparecer en el programa maestro**

Anteriormente se mencionó que existen diferentes tipos de negocios clasificados según sus listas de materiales, estas listas forman la estructura del producto; cuando existen grandes combinaciones o mezclas de componentes para formar el producto, es esencial establecer módulos o familias de componentes o subproductos que formen de una manera menos detallada la estructura del producto, esto con el fin de administrar mejor el MPS, así, el nivel de colocación del MPS dentro de la estructura del producto es inferior al producto

en detalle o final, dejando para el programa de ensamble final las configuraciones específicas de los pedidos del cliente.

#### **4.7 Fallas comunes en el programa maestro de producción**

##### **Lista de buenos deseos**

El Plan Maestro de Producción establece lo que se puede y debe producirse; no se trata de una lista de deseos de lo que a la dirección le gustaría producir.

##### **Sobrecargar**

Los efectos de sobrecargar son visibles por ejemplo en los centros de trabajo que son cuellos de botella, estos tienen una cantidad significativa de material interviniendo en la producción y en el embarque del producto a los clientes, afectando el nivel de servicio que se requiere, así como la imagen de la empresa con el entorno competitivo.

##### **Demasiadas cargas atrasadas colocadas al inicio del plan**

Cuando existen atrasos en los pedidos se acostumbra colocar a estos dentro de los periodos iniciales del MPS; estos pueden no afectar en gran medida si son cargas pequeñas, sin embargo, al tener cargas considerables atrasadas y colocadas al inicio de los periodos del plan, este, tendrá efectos notables en cuanto a su desarrollo y a su flexibilidad afectando también el servicio al cliente, creando costos excesivos y elevados inventarios.

##### **Inestabilidad**

Los cambios frecuentes en el MPS pueden interferir en forma drástica, afectando directamente a aquellas personas involucradas en la producción o ejecución del plan; ya que al variar de manera significativa un plan, las reacciones en el ánimo y voluntad de dicha gente puede llegar a ser contraproducente.

Esta inestabilidad incluye la falta de políticas de bardas de tiempo que consideren disponibilidad de materiales y capacidad.

##### **Horizonte corto**

Al existir un horizonte corto de planeación en el que solo se tomo en cuenta el tiempo de manufactura por ejemplo, no se podrán establecer políticas bien definidas en

cuanto a bardas de planeación, así como tampoco se establecerá una planeación eficaz que involucre las diferentes áreas participantes en un plan de producción alejándose del propósito del Plan Maestro de Producción.

#### **Estructuración de las Listas de Materiales**

La estructuración adecuada de las listas de materiales es una parte fundamental del MPS.

Teniendo la menor cantidad posible de artículos en el MPS se mejora la revisión y el control administrativo de este.

Si se tiene una deficiente estructuración de los materiales o componentes que forman el producto se tendrá un exceso o escasez de productos en el MPS.

#### **4.8 Reglas para mantener el MPS útil**

##### **Replanear las órdenes atrasadas**

Al finalizar el periodo planeado, las órdenes atrasadas (artículos planeados y no producidos) deben ser replaneadas. Estas órdenes pueden ser parte de la carga del periodo corriente.

El planeador debe establecer las medidas necesarias para poder nivelar las cargas atrasadas junto con las cargas en proceso o planeadas para los siguientes periodos. Estas medidas pueden ser políticas de tiempos extras por ejemplo, de otra manera estas órdenes se irán acumulando creando excesos de inventarios por órdenes no hechas.

##### **Hacer cambios tan pronto se conozcan**

Existe una tendencia a que los niveles de producción tengan una tremenda inercia cuando la tasa de producción se reduce o se aumenta. Es decir no se actúa en forma simultánea o parecida cuando se realizan cambios necesarios en el plan, dejando para periodos posteriores los cambios correspondientes; esto lleva a tener excesos importantes al final de los periodos de planeación que resultan costosos. Por otro lado tales cambios pueden estar más allá de la capacidad de la organización.

### **Nunca replanear a nivel componente**

El MPS refleja por un lado el control de prioridades de componentes. Estos componentes forman parte de un producto terminado o subensamble importante, y es en este nivel en donde se trabaja con el MPS. Debido a ello si un componente individual es planeado con sus exclusivas cantidades y tiempos guía puede crear un inventario en exceso de éste, y por otro lado invalida las prioridades de componentes establecidas por el MPS.

Solo replanear los cambios necesarios al nivel del Plan Maestro de Producción la lista de materiales o componentes se verá modificada propiamente dentro de un cuadro formal, es decir, estos cambios se deben establecer para todos aquellos niveles involucrados con el MPS, evitando que existan faltantes o excesos de componentes que afectan el desarrollo del negocio o la empresa.

### **Mantener la integridad del plan**

El MPS debe ser firme y tratar con planes reales para funcionar de una manera adecuada; este plan como se ha mencionado conecta varias áreas de una empresa, por lo que es esencial que éstas proporcionen situaciones reales y no situaciones que se desean. Por otro lado deben también de respetar las políticas que se involucran en el plan, de esta manera el Plan Maestro de producción es un trabajo integrado y útil que persigue optimizar el desarrollo de un negocio o empresa.

## **4.9 RCP PLANEACION GRUESA DE LA CAPACIDAD**

### **Rough-Cut Capacity Plan**

Al nivel del Programa Maestro de Producción (MPS) la administración de la capacidad involucra una técnica denominada como Planeación Gruesa de la Capacidad o RCP (Rough-Cut Capacity Plan), la cuál permite la validación de dicho programa

Consiste esencialmente en la comparación de las horas requeridas para producir los artículos del MPS, contra las horas demostradas disponibles de los centros de trabajo (máquinas, áreas o departamentos, plantas) en una empresa. Es una técnica que no

incluye todos los centros de trabajo, sino solo aquellos para los cuales se tienen que preparar planes de producción, o que sean críticos en el proceso de producción, es decir, que formen importantes cuellos de botella.

El primer paso consiste en tener el programa maestro de producción el cual, contiene los periodos, los productos y las cantidades a fabricar; en seguida se seleccionan los centros de trabajo críticos para los cuales se obtendrán las horas totales de trabajo requeridas para producir todos los productos programados. En la tabla siguiente se muestra un ejemplo típico de este tipo de planes.

#### PLAN DE REQUERIMIENTOS DE CAPACIDAD PARA EL PERIODO 1

Productos	201	202	203	204	205	TOTAL
Unidades del MPS	40	120	73	51	60	
C.de trabajo 1	180 Hrs		70	130	100	480
C.de trabajo 2	140		50	80	80	350
C.de trabajo 3	250		70	180	140	640
C.de trabajo 4	300		248	260	110	918

Figura 4-5

#### RESUMEN PLAN DE REQUERIMIENTOS DE CAPACIDAD PERIODO 1

Centro de trabajo	Capacidad actual	Capacidad requerida
1	380	408
2	360	350
3	720	640
4	925	918

Figura 4-6

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Por último se compara la capacidad requerida con la capacidad actual, esta comparación revela centros de trabajo que son cuellos de botella (centro de trabajo 1), así como aquellos centros con capacidad en exceso (centro de trabajo 3).

Si la capacidad requerida es similar a la capacidad actual demostrada el plan esta correcto y marcha bien; si la excede se puede aumentar está última según el caso, mediante políticas de tiempos extras, aumentando recursos humanos o equipo, reduciendo inventarios de seguridad, dando prioridades, etc.

Por las características y beneficios que ofrece la técnica mencionada en este capítulo, los problemas específicos que se fundamentan en falta de herramientas o medios más objetivos para planear y controlar la producción e inventarios, pueden ser evitados y por consiguiente la empresa podrá elevar su nivel competitivo.

Con base en la información necesaria para iniciar un MPS en la empresa en cuestión, se presenta en el siguiente capítulo una simulación de su funcionamiento.

UNIVERSIDAD DE LOS RIOS  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ, COLOMBIA

***CAPITULO V***

***APLICACION DEL PROGRAMA  
MAESTRO DE PRODUCCION MPS***

## V APLICACION PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION

### **Lineas de Producto.**

Las líneas de producto que se manejan en este ejemplo son las familias de camisas identificadas por su estilo y, codificadas como camisas estilo: 2010, 2500, 2053, 2655, 3070, 3067, 3012, 4010, 4500, 4650, 1500, 1250, 88.

Sus características particulares se mencionan en el capítulo I.

### **Consideraciones de la Demanda**

#### **Pronósticos**

En el capítulo III se mencionó la forma en que estos pronósticos son realizados en la empresa. Por un lado la técnica utilizada es la llamada de Índices Estacionales o Índice Base, por otro, estos pronósticos son analizados periódicamente por los gerentes de ventas y mercadotecnia para definir sus presupuestos finales.

Para el año de 1994 los pronósticos iniciales para cada grupo o familias de camisas se presentan en la tabla 16 (la empresa estimó una reducción del 5% aproximadamente en sus ventas con respecto al año de 1993). Para los meses del año 1995 se consideraron los mismos pronósticos que en 1994 respectivamente.

#### **Simulación de la Demanda Real(Backlog)**

El propósito de esta simulación es tener información adicional sobre la demanda del producto para dirigir el desempeño del Programa Maestro de Producción desarrollado para 1994 y parte de 1995. La simulación se realiza mediante las estadísticas pronosticadas para 1993 y las estadísticas reales de la demanda del mismo año, para mantener la estacionalidad se aplican para 1994 y 1995 los mismos porcentajes de demanda mensual por estilo que se presentaron con respecto a las demandas totales por estilo en el año de 1993

**PRONOSTICO DE LA DEMANDA MENSUAL POR ESTILO**  
**CAMISAS Mayo-1994 - Abril 1995**

Estilo	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
2010	7,623	17,380	12681	7,108	7,662	1,1642	14,405	9,327	10,895	7,281	12,498	8,880	127,384
2500	10,814	14,769	7,975	6,220	7,792	13,640	16,587	5,141	11,535	2,200	14,004	7,492	117,169
2053	2,064	1,079	136	1,184	1,701	2,749	2,788	1,792	1,747	738	1,697	1,698	19,372
2655	6,695	937	0	0	0	420	0	588	907	0	89	751	10,388
2650	11,621	6,678	2,893	12,842	12,422	1,392	2,964	4,062	0	1,572	3,740	2,188	62,375
3070	7,644	8,763	5,641	8,292	1,704	4,640	6,762	4,422	6,645	6,374	5,435	3,714	70,036
3067	5,730	5,634	4,321	2,706	1,276	4,059	8,581	1,969	2,368	4,255	4,238	4,554	49,691
3012	2,833	6,005	3,224	3,020	1,755	4,164	4,789	2,128	1,760	2,131	2,024	2,515	36,350
4010	797	13,719	11,356	5,271	2,999	3,651	3,362	467	2,412	3,905	3,913	4,719	56,571
4500	3,116	2,996	1,085	2,026	2,137	2,249	1,460	352	2,055	2,569	3,317	2,391	25,752
4650	282	345	754	1,895	206	824	0	59	0	328	1,665	398	6,757
1500	2,125	5,103	3,789	7,182	1,670	2,577	2,136	486	449	1,780	761	11,473	39,531
1250	1,101	468	976	1,125	1,070	1,020	596	478	457	489	249	5,453	13,482
88	589	1,742	164	362	439	675	289	279	359	220	35	1,021	6,175
Total	63,035	85,619	54,996	59,233	42,835	53,702	64,718	31,550	41,589	338,44	53,665	57,247	642,033

Figura 5-1

**SIMULACIÓN DE LA DEMANDA REAL MENSUAL**  
**CAMISAS Mayo-1994 - Abril 1995**

Estilo	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
2010	7,336	16,726	12,204	6,840	7,374	11,203	13,862	8,976	10,485	7,007	12,028	8,546	122,586
2500	10,355	14,142	7,636	5,956	7,462	13,061	15,883	4,922	11,045	2,107	13,409	7,174	113,152
2053	2,379	1,244	157	1,365	1,961	3,169	3,213	2,066	2,013	851	1,956	1,957	22,332
2655	6,433	900	0	0	0	403	0	565	872	0	85	722	9,981
2650	11,831	6,799	2,945	13,074	12,647	1,417	3,018	4,136	0	1,601	3,808	2,227	63,502
3070	6,913	7,925	5,102	7,499	1,541	4,197	6,116	3,999	6,009	5,764	4,916	3,359	63,340
3067	5,371	5,281	4,051	2,536	1,196	3,805	8,043	1,846	2,219	3,989	3,972	4,268	46,579
3012	2,685	5,691	3,056	2,862	1,664	3,947	4,539	2,017	1,668	2,019	1,919	2,383	34,449
4010	782	13,450	11,133	5,168	2,940	3,579	3,296	458	2,365	3,828	3,836	4,626	55,461
4500	2,978	2,864	1,037	1,936	2,042	2,149	1,395	337	1,964	2,456	3,170	2,285	24,615
4650	289	353	771	1,937	211	842	0	60	0	335	1,702	407	6,906
1500	2,295	5,511	4,092	7,755	1,804	2,783	2,306	525	484	1,923	822	12,390	42,689
1250	1,043	443	924	1,066	1,013	966	565	452	433	463	236	5,165	12,770
88	468	1,384	130	288	349	536	230	221	285	175	28	812	4,907
Total	61,157	82,713	53,238	58,283	42,203	52,058	62,466	30,580	39,844	32,518	51,886	56,321	623,269

Figura 5-2

### Consideraciones en la Capacidad

Las restricciones en la capacidad de la empresa están principalmente en el área de producción puesto que los tiempos de procesos unitarios de cada estilo varía en algunos casos, por consiguiente la tasa de producción por día está limitada a estas variaciones o combinaciones de estilos por día. La tabla 17 señala la capacidad disponible actual que se tiene en producción para cada una de las áreas.

AREA	CAPACIDAD ACTUAL	
	Hrs-Hombre Día	Hrs-Hombre Semana
Corte	83.06	415
Fusionado	25.56	128
Bordado	8.51	43
Preparado	159.75	799
Puños	70.28	351
Mangas	76.68	383
Cuellos	121.42	607
Armado	249.21	1246
Planchado	178.88	895
Empaque	12.78	64

Figura 5-3

\* El tiempo de proceso unitario varía de acuerdo al tipo de tela que se maneja (poliéster- algodón, poliéster. algodón, rayón), tipo de manga, tipo de puños y cuellos, dibujo propio de la tela y tipo de camisa( de vestir o sport).

En la tabla de la figura 5-4 se muestra un resumen de los tiempos unitarios de proceso para cada estilo de camisa que se fabrica en esta empresa

**TIEMPOS UNITARIOS DE PROCESO**  
(Cifras en minutos)

	Corte	Fusionado	Bordado	Preparado	Puños	Mangas	Cuellos	Armado	Planchado	Empaque	Total
<b>Estilo</b>											
2010	2.59	.782	.281	4.62	2.577	2.579	3.55	7.411	5.231	.405	30.026
2500	3.01	.782	.281	5.02	2.97	2.77	4.14	8.20	5.331	.405	32.909
2053	2.59	.782	.281	4.62	2.57	2.579	5.25	8.10	5.46	.405	32.637
2655	2.08	.782	.281	4.92	2.84	2.77	3.55	7.711	5.23	.405	30.569
2650	2.59	.782	.281	4.62	3.12	2.81	3.83	7.411	5.23	.405	31.079
3070	2.10	.782	.281	4.22	3.57	2.61	3.25	7.03	5.23	1.74	29.813
3067	3.01	.782	.281	4.92	3.12	2.91	4.84	8.20	6.16	1.68	35.903
3012	2.34	.782	.281	4.62	2.84	2.61	3.55	7.03	5.23	1.34	30.623
4010	2.15	.782	.281	4.62		1.57	3.55	5.26	4.82	.405	23.438
4500	2.40	.782	.281	5.02		2.03	4.14	4.83	4.52	.405	24.408
4650	2.15	.782	.281	4.62		1.63	4.14	5.03	4.82	.405	23.858
1500	2.20	.782	.281	4.92		1.63	5.25	7.3	4.82	1.34	33.343
1250	2.20	.782	.281	4.92		1.57	4.14	5.03	4.82	1.34	28.028
88	1.11	.782		2.96		.785	2.07	2.51	2.41	0.67	13.29

Figura 5-4

Tiempo disponible por día: 83,340 min-hombre.

Si se produce un solo estilo por día

la capacidad correspondiente sería:

ESTILO	CAPACIDAD Camisas/día
2010	2,775
2500	2,532
2053	2,554
2655	2,726
2650	2,682
3070	2,795
3067	2,321
3012	2,721
4010	3,556
4500	3,414
4650	3,493
1500	2,499
1250	2,968
88	6,270

Figura 5-4A

ESTILO	CAPACIDAD Actual Camisas/día
2010	1,970
2500	1,798
2053	1,813
2655	1,935
2650	1,904
3070	1,984
3067	1,648
3012	1,932
4010	2,525
4500	2,424
4650	2,480
1500	1,774
1250	2,107
88	4,452

Figura 5-4B

Actualmente en el almacén de materia prima y producto terminado no se tienen problemas en cuanto a espacio se refiere. Se almacenan sin dificultad telas y camisas puesto que la empresa trabaja con base en mercados o demandas generales y no en base a pedidos particulares de clientes; sin embargo, la política de inventarios no permite almacenar más allá de treinta días de materia prima y, la cantidad de producto terminado almacenadas no debe exceder sesenta días de producción, a excepción de necesidades importantes.

En cuanto a las restricciones en la capacidad de entrega de los proveedores, la empresa considera que puede mantener un abastecimiento constante por parte de ellos, puesto que se manejan de acuerdo a pedidos de grandes cantidades de telas con un tiempo de anticipación de tres meses aproximadamente.

### **Consideraciones en los tiempos de entrega.**

El tiempo de entrega por parte de los proveedores varía de uno a tres meses, es decir generalmente, debido a las cantidades que se piden de telas así como a los tipos y dibujos de las mismas si se libera un pedido el día de hoy, aproximadamente en tres meses se recibe el pedido, o también se puede recibir el pedido en partes, es decir mes con mes.

El tiempo de entrega de producto terminado (camisas) también varía de acuerdo a las cantidades que se requieran. Actualmente si se mandan producir 2,000 camisas de determinado estilo el tiempo de entrega (desde que sale del almacén de materia prima hasta que llega el producto terminado al almacén de producto terminado) es de diez días hábiles, incluyendo un día de tolerancia. El siguiente diagrama de Gantt muestra el tiempo de entrega que se maneja actualmente en el área de producción de la empresa.

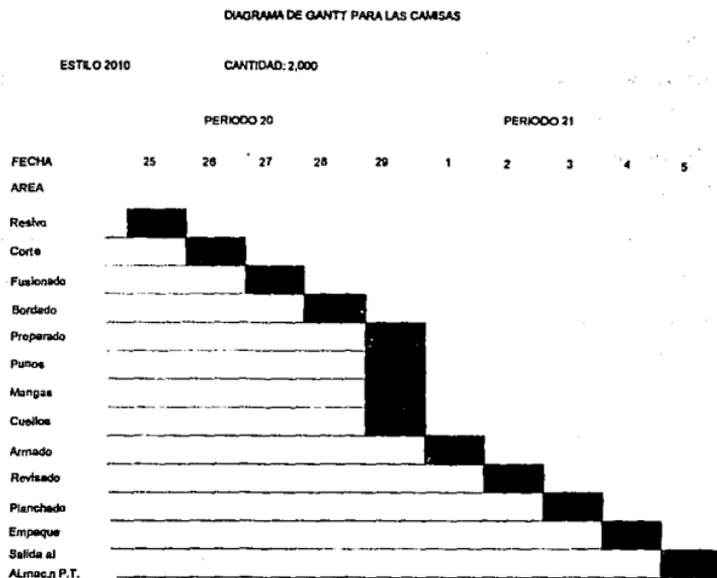


Figura 5-5

En el almacén de producto terminado las camisas son acomodadas por estilo, talla y color en el mismo día en que son recibidas de la fábrica.

### Estados de Inventarios

El inventario final que la empresa tubo al final de abril de 1994 fue de 142,074 camisas, por consiguiente esta cantidad es en mayo el inventario inicial. Los inventarios iniciales de cada estilos son:

**Inventario inicial**  
**camisas**

Estilo	Cantidad
2010	27,442
2500	25,457
2053	6,260
2655	4,475
2650	12,955
3070	15,086
3067	10,705
3012	7,832
4010	12,186
4500	5,548
4650	1,375
1500	8,517
1250	2,905
88	1,331
TOTAL	142,074

Figura 5-6

**Horizonte de planeación y periodos de tiempo**

El horizonte de planeación abarcado en este ejemplo es de un año, puesto que los planes correspondientes que se llevan en la empresa abarcan solo este periodo de tiempo, por consiguiente sus pronósticos se realizaron para el año en curso y parte de 1995 (mayo 1994 - abril 1995).

Los periodos utilizados son semanales, con la finalidad de observar más a detalle la información.

**Formato**

El formato presentado es el desplegado por el modulo MS (master production) del paquete CIIM(Aplicaciones y Sistemas S.A.de C.V.); el cual contiene los elementos correspondientes de cualquier MPS, como son: Número de parte o Producto, Descripción del producto, Inventario inicial, stock de seguridad, tamaño de lote, barrera de planeación y

barrera de demanda, periodos de tiempo, pronósticos de la demanda, disponible proyectado, disponible para promesa y programa de recepciones para cada producto.

### Centros y unidades de Carga

Los centros de carga manejados en este ejemplo son tres áreas identificadas en la fábrica como: área de corte, área de preparado y área de armado. Estas son seleccionadas porque forman áreas críticas dentro del proceso y son llamadas como tal por el gerente de producción de dicha empresa, el cual observa y analiza a grosso modo el desempeño de la fábrica mediante estas tres áreas, debido principalmente a que en ellas el tiempo del proceso es más largo, el producto que se maneja es más grande y abarcan mayor espacio y en general las operaciones son más complicadas o laboriosas.

Las unidades de medida utilizadas son aquellas usadas por la gente de producción: pzas o camisas, pzas-hora-Hombre.

### Lotificaciones

Los lotes óptimos económicos de producción propuestos en este ejemplo están basados en la relación de los costos de inventario y los costos de arreglo o pedido que se llevan en la empresa; esta relación permite la utilización de la ecuación conocida como la fórmula para obtener el lote óptimo económico o de cantidad de orden económica (EOQ).

$$EOQ = \sqrt{2AS / IC(1 - s/p)}$$

En donde:

EOQ: Lote Optimo Económico

A: Demanda anual

S: Costo de arreglo o pedido

I: Costo de llevar inventario (fracción decimal por N\$ de inventario)

C: Costo unitario en N\$

s: Tasa de consumo diaria

p: Tasa de producción diaria

La siguiente tabla muestra los lotes óptimos de producción propuesto para cada estilo de camisa.

### ESTIMACION DE LOS LOTES ECONOMICOS DE PRODUCCION

CONSIDERACIONES: Costo de arreglo N\$ 42.84 (Anexo I)

Costo de llevar inventario .16

Tasa de consumo, demanda anual/241 días de trabajo

Tasa de producción, producción anual/241 días de trabajo

Estilo	Estadísticas en el año 1993			
	Producción Camisas	Demanda Camisas	Costo N\$	EOQ Camisas
2010	125,621	134,087	20.81	7,155
2500	106,895	124,387	18.47	4,659
2053	18,341	20,392	22.17	2,099
2655	7,837	10,935	17.69	915
2650	57,940	63,296	21.92	4,091
3070	65,319	73,722	22.17	3,720
3067	46,053	52,306	18.69	3,322
3012	36,420	38,263	19.81	4,521
4010	54,568	59,548	19.97	4,183
4500	25,386	27,108	17.00	3,548
4650	6,046	6,721	16.10	1,415
1500	36,432	41,611	18.00	2,951
1250	13,765	14,191	18.00	3,693
88	4,848	6,500	9.00	1,065
<b>TOTAL</b>	<b>605,471</b>	<b>673,067</b>		<b>47,373</b>

Figura 5-7

### Niveles de inventario de seguridad

El método utilizado para calcular el stock de seguridad para cada estilo de camisa es el siguiente:

1. Se obtiene la demanda semanal de cada uno de los meses del año en que el estilo de camisa es demandado.
2. Se calcula la media semanal y la desviación estándar de los datos del primer punto.
3. En seguida se establece la demanda máxima probable que se tiene, mediante las consideraciones matemáticas de una curva normal, la cual establece que una desviación estándar abarca el 84% de todos los datos al rededor de la media, dos desviaciones el 98%, etc. La demanda máxima probable depende del nivel de servicio que se quiera dar, la ecuación utilizada es la siguiente:

$$\text{Demanda máxima} = \text{Demanda media} + \text{Factor de seguridad}(\text{Desviación estándar})$$

- El factor de seguridad es el número de desviaciones estándar necesarias para cubrir cierto porcentaje de servicio ó nivel de servicio. La siguiente tabla muestra algunos factores de seguridad correspondientes a un nivel de servicio requerido.

Nivel de servicio	Factor de seguridad Desviación estándar
84.13%	1.00
85.00%	1.04
90.00%	1.28
94.00%	1.56
95.00%	1.65
96.00%	1.75
97.00%	1.88
98.00%	2.05
99.00%	2.33
99.99%	4.00

**Figura 5-8 .Tabla de Factores de seguridad**

4. Una vez calculada la demanda semanal máxima probable para un nivel específico de servicio, se sustrae la demanda media semanal y el resultado se multiplica por el tiempo de entrega (en este ejemplo se utiliza un tiempo de entrega de dos semanas).

La tabla siguiente señala los stocks de seguridad estimados para cada estilo de camisa con un nivel de servicio del 98%.

**Estilo Stock de seguridad**  
 Nivel de servicio 98%  
 Factor de seguridad 2.05  
 Camisas

2010	3,337	3,350
2500	4,539	4,550
2053	785	800
2655	2,314	2,320
2650	4,739	4,750
3070	2,087	2,100
3067	2,038	2,050
3012	1,373	1,400
4010	4,077	4,100
4500	887	900
4650	648	650
1500	3,355	3,370
1250	1,445	1,450
88	482	500
<b>TOTAL</b>	<b>32,106</b>	<b>32,290</b>

Figura 5-9

#### **Consideraciones para la Planeación Gruesa de la Capacidad (RCP)**

Para la planeación gruesa de la capacidad se mencionó que no es necesario considerar cada una de las áreas que intervienen en el proceso, sino solo aquellas que se consideren críticas o que formen cuellos de botella. Para este trabajo se establecen como áreas críticas por su importancia en el proceso las áreas de Corte, Preparado y Armado,

puesto que en el departamento de producción el gerente observa el desempeño del proceso en general, en estas tres áreas. En la tabla de la figura 5-10 se señalan las Horas-Hombre disponibles por semana para las áreas mencionadas, las Horas-Hombre necesarias para producir los lotes de producción propuestos, así como las camisas necesarias a producir por hora-hombre para cubrir el lote..

### CAPACIDAD EN LOS CENTROS DE TRABAJO

FAMILIA	EQO	Capacidad					
		CORTE		PREPARADO		ARMADO	
		Hrs-Hombre	415	799	1246	Hrs-Hombre	Camisas/Hr-Hombre
		Hrs-Hombre/lote	Camisas/Hr-Hombre	Hrs-Hombre/lote	Camisas/Hr-Hombre	Hrs-Hombre/lote	Camisas/Hr-Hombre
2010	7.155	308.8	23.1	551.2	12.9	884.4	8.0
2500	4.695	235.5	19.9	394.5	11.9	643.1	7.3
2053	2.099	90.6	23.1	162.7	12.9	283.6	7.4
2655	915	31.7	28.8	75.61	12.1	118.8	7.7
2650	4.091	176.5	23.1	317.1	12.9	505.6	8.0
3070	3.720	130.2	28.5	261.9	14.2	437.6	8.5
3067	3.322	166.6	19.9	274.5	12.1	455.0	7.3
3012	4.521	176.3	25.6	350.4	12.9	531.8	8.5
4010	4.183	149.8	27.9	324.2	12.9	366.9	11.4
4500	3.548	141.9	25.0	298.1	11.9	286.1	12.4
4650	1.415	50.7	27.9	109.6	12.9	118.9	11.9
1500	2.951	108.2	27.2	243.8	12.1	359.8	8.2
1250	3.693	135.4	27.2	305.2	12.1	310.3	11.9
88	1.065	19.7	54.0	52.7	20.2	44.5	23.9

Fig 5-10

## 5.1 Resultados del MPS

## MASTER PRODUCTION SCHEDULE

PART NUMBER: 1250

DESC: LINEA DE CAMISAS 1250

10 = DEMAND TIMEFENCE  
 30 = PLANNING TIMEFENCE  
 3,693 = LOT SIZE

2,905.0 = ONHAND  
 1,450.0 = SAFETY STOCK

PER DATE	FORECAST LEVEL 1	ATP	CUM. ATP	MASTER SCHEDULE
0 PAST		1,455.0	0.0	0.0
1 09-MAY-94	0.0	1,455.0	1,455.0	0.0
2 16-MAY-94	0.0	0.0	1,455.0	0.0
3 23-MAY-94	0.0	0.0	1,455.0	0.0
4 30-MAY-94	1,043.0	0.0	412.0	0.0
5 06 - JUN-94	0.0	0.0	412.0	0.0
6 13 - JUN-94	0.0	0.0	412.0	0.0
7 20 - JUN-94	0.0	0.0	412.0	0.0
8 27 - JUN-94	443.0	3,693.0	3,662.0	3,693.0
9 04 - JUL-94	0.0	0.0	3,662.0	0.0
10 11 - JUL-94	0.0	0.0	3,662.0	0.0
11 18 - JUL-94	0.0	0.0	3,662.0	0.0
12 25 - JUL-94	924.0	0.0	2,738.0	0.0
13 01-AUG-94	0.0	0.0	2,738.0	0.0
14 08-AUG-94	0.0	0.0	2,738.0	0.0
15 15-AUG-94	0.0	0.0	2,738.0	0.0
16 22-AUG-94	0.0	0.0	2,738.0	0.0
17 29-AUG-94	1,066.0	0.0	1,672.0	0.0
18 05 - SEP-94	0.0	0.0	1,672.0	0.0
19 12 - SEP-94	0.0	0.0	1,672.0	0.0
20 19 - SEP-94	0.0	0.0	1,672.0	0.0
21 26 - SEP-94	1,013.0	3,693.0	4,352.0	3,693.0
22 03-OCT-94	0.0	0.0	4,352.0	0.0
23 10-OCT-94	0.0	0.0	4,352.0	0.0
24 17-OCT-94	0.0	0.0	4,352.0	0.0
25 24-OCT-94	0.0	0.0	4,352.0	0.0
26 31-OCT-94	966.0	0.0	3,386.0	0.0
27 07-NOV-94	0.0	0.0	3,386.0	0.0
28 14-NOV-94	0.0	0.0	3,386.0	0.0
29 21-NOV-94	0.0	0.0	3,386.0	0.0
30 28-NOV-94	565.0	0.0	2,821.0	0.0
31 05-DEC-94	0.0	0.0	2,821.0	0.0
32 12-DEC-94	0.0	0.0	2,821.0	0.0
33 19-DEC-94	0.0	0.0	2,821.0	0.0
34 26-DEC-94	452.0	0.0	2,821.0	0.0
35 02 - JAN-95	0.0	0.0	2,821.0	0.0
36 09 - JAN-95	0.0	0.0	2,821.0	0.0
37 16 - JAN-95	0.0	0.0	2,821.0	0.0
38 23 - JAN-95	0.0	0.0	2,821.0	0.0
39 30 - JAN-95	433.0	0.0	2,388.0	0.0
40 06 - FEB-95	0.0	0.0	2,388.0	0.0
41 13 - FEB-95	0.0	0.0	2,388.0	0.0
42 20 - FEB-95	0.0	0.0	2,388.0	0.0
43 27 - FEB-95	463.0	0.0	1,925.0	0.0
44 06-MAR-95	0.0	0.0	1,925.0	0.0
45 13-MAR-95	0.0	0.0	1,925.0	0.0
46 20-MAR-95	0.0	0.0	1,925.0	0.0
47 27-MAR-95	236.0	3,693.0	5,382.0	3,693.0
48 03- APR-95	0.0	0.0	5,382.0	0.0
49 10- APR-95	0.0	0.0	5,382.0	0.0
50 17- APR-95	0.0	0.0	5,382.0	0.0
51 24- APR-95	5,165.0	7,386.0	3,910.0	3,693.0

## MASTER PRODUCTION SCHEDULE

PART NUMBER: 1500

DESC: LINEA DE CAMISAS 1500

10 = DEMAND TIMEFENCE  
 20 = PLANNING TIMEFENCE  
 2,951.0 = LOT SIZE

8,517.0 = ONHAND  
 3,360.0 = SAFETY STOCK

PBR DATE	FORECAST LEVEL 1	ATP	CUM. ATP	MASTER SCHEDULE
0 PAST	0.0	0.0	0.0	0.0
1 09-MAY-94	0.0	5,157.0	5,157.0	0.0
2 16-MAY-94	0.0	0.0	5,157.0	0.0
3 23-MAY-94	0.0	0.0	5,157.0	0.0
4 30-MAY-94	2,295.0	0.0	2,862.0	0.0
5 06 - JUN-94	0.0	0.0	2,862.0	0.0
6 13 - JUN-94	0.0	0.0	2,862.0	0.0
7 20 - JUN-94	0.0	0.0	2,862.0	0.0
8 27 - JUN-94	5,511.0	5,902.0	3,253.0	5,902.0
9 04 - JUL-94	0.0	0.0	3,253.0	0.0
10 11 - JUL-94	0.0	0.0	3,253.0	0.0
11 18 - JUL-94	0.0	0.0	3,253.0	0.0
12 25 - JUL-94	4,092.0	5,902.0	5,063.0	5,902.0
13 01-AUG-94	0.0	0.0	5,063.0	0.0
14 08-AUG-94	0.0	0.0	5,063.0	0.0
15 15-AUG-94	0.0	0.0	5,063.0	0.0
16 22-AUG-94	0.0	0.0	5,063.0	0.0
17 29-AUG-94	7,755.0	5,902.0	3,210.0	5,902.0
18 05 - SEP-94	0.0	0.0	3,210.0	0.0
19 12 - SEP-94	0.0	0.0	3,210.0	0.0
20 19 - SEP-94	0.0	0.0	3,210.0	0.0
21 26 - SEP-94	1,804.0	2,951.0	4,357.0	2,951.0
22 03-OCT-94	0.0	0.0	4,357.0	0.0
23 10-OCT-94	0.0	0.0	4,357.0	0.0
24 17-OCT-94	0.0	0.0	4,357.0	0.0
25 24-OCT-94	0.0	0.0	4,357.0	0.0
26 31-OCT-94	2,783.0	2,951.0	4,525.0	2,951.0
27 07-NOV-94	0.0	0.0	4,525.0	0.0
28 14-NOV-94	0.0	0.0	4,525.0	0.0
29 21-NOV-94	0.0	0.0	4,525.0	0.0
30 28-NOV-94	2,306.0	2,951.0	5,170.0	2,951.0
31 05-DEC-94	0.0	0.0	5,170.0	0.0
32 12-DEC-94	0.0	0.0	5,170.0	0.0
33 19-DEC-94	0.0	0.0	5,170.0	0.0
34 26-DEC-94	525.0	0.0	4,645.0	0.0
35 02 -JAN-95	0.0	0.0	4,645.0	0.0
36 09 -JAN-95	0.0	0.0	4,645.0	0.0
37 16 -JAN-95	0.0	0.0	4,645.0	0.0
38 23 -JAN-95	0.0	0.0	4,645.0	0.0
39 30 -JAN-95	484.0	0.0	4,161.0	0.0
40 06 -FEB-95	0.0	0.0	4,161.0	0.0
41 13 -FEB-95	0.0	0.0	4,161.0	0.0
42 20 -FEB-95	0.0	0.0	4,161.0	0.0
43 27 -FEB-95	1,923.0	2,951.0	5,189.0	2,951.0
44 06-MAR-95	0.0	0.0	5,189.0	0.0
45 13-MAR-95	0.0	0.0	5,189.0	0.0
46 20-MAR-95	0.0	0.0	5,189.0	0.0
47 27-MAR-95	822.0	0.0	4,367.0	0.0
48 03-APR-95	0.0	0.0	4,367.0	0.0
49 10-APR-95	0.0	0.0	4,367.0	0.0
50 17-APR-95	0.0	0.0	4,367.0	0.0
51 24-APR-95	12,390.0	11,804.0	3,781.0	11,804.0

## MASTER PRODUCTION SCHEDULE

PART NUMBER: 2010

DESC: LINEA DE CAMISAS 2010

10 = DEMAND TIMEFENCE  
 20 = PLANNING TIMEFENCE  
 7,155.0 = LOTE SIZE

27,442.0 = ONHAND  
 3,350.0 = SAFETY STOCK

PER DATE	FORECAST LEVEL 1	ATP	CUM ATP	MASTER SCHEDULE
0 PAST	0.0	0.0	0.0	0.0
1 09-MAY-94	0.0	24,092.0	24,092.0	0.0
2 16-MAY-94	0.0	0.0	24,092.0	0.0
3 23-MAY-94	0.0	0.0	24,092.0	0.0
4 30-MAY-94	7,336.0	0.0	16,756.0	0.0
5 06 - JUN-94	0.0	0.0	16,756.0	0.0
6 13 - JUN-94	0.0	0.0	16,756.0	0.0
7 20 - JUN-94	0.0	0.0	16,756.0	0.0
8 27 - JUN-94	16,726.0	14,310.0	14,340.0	14,310.0
9 04 - JUL-94	0.0	0.0	14,340.0	0.0
10 11 - JUL-94	0.0	0.0	14,340.0	0.0
11 18 - JUL-94	0.0	0.0	14,340.0	0.0
12 25 - JUL-94	12,204.0	14,310.0	16,446.0	14,310.0
13 01-AUG-94	0.0	0.0	16,446.0	0.0
14 08-AUG-94	0.0	0.0	16,446.0	0.0
15 15-AUG-94	0.0	0.0	16,446.0	0.0
16 22-AUG-94	0.0	0.0	16,446.0	0.0
17 29-AUG-94	6,840.0	0.0	9,606.0	0.0
18 05 - SEP-94	0.0	0.0	9,606.0	0.0
19 12 - SEP-94	0.0	0.0	9,606.0	0.0
20 19 - SEP-94	0.0	0.0	9,606.0	0.0
21 26 - SEP-94	7,374.0	7,155.0	9,387.0	7,155.0
22 03-OCT-94	0.0	0.0	9,387.0	0.0
23 10-OCT-94	0.0	0.0	9,387.0	0.0
24 17-OCT-94	0.0	0.0	9,387.0	0.0
25 24-OCT-94	0.0	0.0	9,387.0	0.0
26 31-OCT-94	11,203.0	14,310.0	12,494.0	14,310.0
27 07-NOV-94	0.0	0.0	12,494.0	0.0
28 14-NOV-94	0.0	0.0	12,494.0	0.0
29 21-NOV-94	0.0	0.0	12,494.0	0.0
30 28-NOV-94	13,862.0	14,310.0	12,942.0	14,310.0
31 05-DEC-94	0.0	0.0	12,942.0	0.0
32 12-DEC-94	0.0	0.0	12,942.0	0.0
33 19-DEC-94	0.0	0.0	12,942.0	0.0
34 26-DEC-94	8,976.0	7,155.0	11,121.0	7,155.0
35 02 - JAN-95	0.0	0.0	11,121.0	0.0
36 09 - JAN-95	0.0	0.0	11,121.0	0.0
37 16 - JAN-95	0.0	0.0	11,121.0	0.0
38 23 - JAN-95	0.0	0.0	11,121.0	0.0
39 30 - JAN-95	10,485.0	14,310.0	14,946.0	14,310.0
40 06 - FEB-95	0.0	0.0	14,946.0	0.0
41 13 - FEB-95	0.0	0.0	14,946.0	0.0
42 20 - FEB-95	0.0	0.0	14,946.0	0.0
43 27 - FEB-95	7,007.0	7,155.0	15,094.0	7,155.0
44 06-MAR-95	0.0	0.0	15,094.0	0.0
45 13-MAR-95	0.0	0.0	15,094.0	0.0
46 20-MAR-95	0.0	0.0	15,094.0	0.0
47 27-MAR-95	12,028.0	7,155.0	10,221.0	7,155.0
48 03-APR-95	0.0	0.0	10,221.0	0.0
49 10-APR-95	0.0	0.0	10,221.0	0.0
50 17-APR-95	0.0	0.0	10,221.0	0.0
51 24-APR-95	8,546.0	14,310.0	15,985.0	14,310.0

## MASTER PRODUCTION SCHEDULE

PART NUMBER: 2053

DESC: LINEA DE CAMISAS 2053

10 = DEMAND TIMEFFENCE  
 30 = PLANNING TIMEFFENCE  
 2,099.0 = LOT SIZE

6,260.0 = ONHAND  
 800.0 = SAFETY STOCK

PER DATE	FORECAST LEVEL I	ATP	CUM. ATP	MASTER SCHEDULE
0 PAST	0.0	0.0	0.0	0.0
1 09-MAY-94	0.0	5,460.0	5,460.0	0.0
2 16-MAY-94	0.0	0.0	5,460.0	0.0
3 23-MAY-94	0.0	0.0	5,460.0	0.0
4 30-MAY-94	2,379.0	2,099.0	5,180.0	2,099.0
5 06 - JUN-94	0.0	0.0	5,180.0	0.0
6 13 - JUN-94	0.0	0.0	5,180.0	0.0
7 20 - JUN-94	0.0	0.0	5,180.0	0.0
8 27 - JUN-94	1,244.0	0.0	3,936.0	0.0
9 04 - JUL-94	0.0	0.0	3,936.0	0.0
10 11 - JUL-94	0.0	0.0	3,936.0	0.0
11 18 - JUL-94	0.0	0.0	3,936.0	0.0
12 25 - JUL-94	157.0	0.0	3,779.0	0.0
13 01-AUG-94	0.0	0.0	3,779.0	0.0
14 08-AUG-94	0.0	0.0	3,779.0	0.0
15 15-AUG-94	0.0	0.0	3,779.0	0.0
16 22-AUG-94	0.0	0.0	3,779.0	0.0
17 29-AUG-94	1,365.0	0.0	2,414.0	0.0
18 05 - SEP-94	0.0	0.0	2,414.0	0.0
19 12 - SEP-94	0.0	0.0	2,414.0	0.0
20 19 - SEP-94	0.0	0.0	2,414.0	0.0
21 26 - SEP-94	1,961.0	2,099.0	2,552.0	2,099.0
22 03-OCT-94	0.0	0.0	2,552.0	0.0
23 10-OCT-94	0.0	0.0	2,552.0	0.0
24 17-OCT-94	0.0	0.0	2,552.0	0.0
25 24-OCT-94	0.0	0.0	2,552.0	0.0
26 31-OCT-94	3,169.0	2,099.0	1,482.0	2,099.0
27 07-NOV-94	0.0	0.0	1,482.0	0.0
28 14-NOV-94	0.0	0.0	1,482.0	0.0
29 21-NOV-94	0.0	0.0	1,482.0	0.0
30 28-NOV-94	3,213.0	4,198.0	2,467.0	4,198.0
31 05-DEC-94	0.0	0.0	2,467.0	0.0
32 12-DEC-94	0.0	0.0	2,467.0	0.0
33 19-DEC-94	0.0	0.0	2,467.0	0.0
34 26-DEC-94	2,066.0	2,099.0	2,500.0	2,099.0
35 02 - JAN-95	0.0	0.0	2,500.0	0.0
36 09 - JAN-95	0.0	0.0	2,500.0	0.0
37 16 - JAN-95	0.0	0.0	2,500.0	0.0
38 23 - JAN-95	0.0	0.0	2,500.0	0.0
39 30 - JAN-95	2,013.0	2,099.0	2,586.0	2,099.0
40 06 - FEB-95	0.0	0.0	2,586.0	0.0
41 13 - FEB-95	0.0	0.0	2,586.0	0.0
42 20 - FEB-95	0.0	0.0	2,586.0	0.0
43 27 - FEB-95	851.0	0.0	1,735.0	0.0
44 06-MAR-95	0.0	0.0	1,735.0	0.0
45 13-MAR-95	0.0	0.0	1,735.0	0.0
46 20-MAR-95	0.0	0.0	1,735.0	0.0
47 27-MAR-95	1,956.0	2,099.0	1,878.0	2,099.0
48 03-APR-95	0.0	0.0	1,878.0	0.0
49 10-APR-95	0.0	0.0	1,878.0	0.0
50 17-APR-95	0.0	0.0	1,878.0	0.0
51 24-APR-95	1,957.0	2,099.0	2,020.0	2,099.0

## MASTER PRODUCTION SCHEDULE

PART NUMBER: 2500

DESC: LINEA DE CAMISAS 2500

10 = DEMAND TIMEFENCE  
 30 = PLANNING TIMEFENCE  
 4,695.0 = LOT SIZE

25,457.0 = ONHAND  
 4,550.0 = SAFETY STOCK

PER DATE	FORECAST LEVEL 1	ATP	CUM. ATP	MASTER SCHEDULE
0 PAST	0.0	0.0	0.0	0.0
1 09-MAY-94	0.0	20,907.0	20,907.0	0.0
2 16-MAY-94	0.0	0.0	20,907.0	0.0
3 23-MAY-94	0.0	0.0	20,907.0	0.0
4 30-MAY-94	10,355.0	4,695.0	15,247.0	4,695.0
5 06 - JUN-94	0.0	0.0	15,247.0	0.0
6 13 - JUN-94	0.0	0.0	15,247.0	0.0
7 20 - JUN-94	0.0	0.0	15,247.0	0.0
8 27 - JUN-94	14,142.0	9,390.0	10,495.0	9,390.0
9 04 - JUL-94	0.0	0.0	10,495.0	0.0
10 11 - JUL-94	0.0	0.0	10,495.0	0.0
11 18 - JUL-94	0.0	0.0	10,495.0	0.0
12 25 - JUL-94	7,636.0	4,695.0	7,554.0	4,695.0
13 01-AUG-94	0.0	0.0	7,554.0	0.0
14 08-AUG-94	0.0	0.0	7,554.0	0.0
15 15-AUG-94	0.0	0.0	7,554.0	0.0
16 22-AUG-94	0.0	0.0	7,554.0	0.0
17 29-AUG-94	5,956.0	9,390.0	10,988.0	9,390.0
18 05 - SEP-94	0.0	0.0	10,988.0	0.0
19 12 - SEP-94	0.0	0.0	10,988.0	0.0
20 19 - SEP-94	0.0	0.0	10,988.0	0.0
21 26 - SEP-94	7,462.0	4,695.0	8,221.0	4,695.0
22 03-OCT-94	0.0	0.0	8,221.0	0.0
23 10-OCT-94	0.0	0.0	8,221.0	0.0
24 17-OCT-94	0.0	0.0	8,221.0	0.0
25 24-OCT-94	0.0	0.0	8,221.0	0.0
26 31-OCT-94	13,061.0	14,085.0	9,245.0	14,085.0
27 07-NOV-94	0.0	0.0	9,245.0	0.0
28 14-NOV-94	0.0	0.0	9,245.0	0.0
29 21-NOV-94	0.0	0.0	9,245.0	0.0
30 28-NOV-94	15,883.0	14,085.0	7,447.0	14,085.0
31 05-DEC-94	0.0	0.0	7,447.0	0.0
32 12-DEC-94	0.0	0.0	7,447.0	0.0
33 19-DEC-94	0.0	0.0	7,447.0	0.0
34 26-DEC-94	4,922.0	4,695.0	7,220.0	4,695.0
35 02 - JAN-95	0.0	0.0	7,220.0	0.0
36 09 - JAN-95	0.0	0.0	7,220.0	0.0
37 16 - JAN-95	0.0	0.0	7,220.0	0.0
38 23 - JAN-95	0.0	0.0	7,220.0	0.0
39 30 - JAN-95	11,045.0	9,390.0	5,565.0	9,390.0
40 06 - FEB-95	0.0	0.0	5,565.0	0.0
41 13 - FEB-95	0.0	0.0	5,565.0	0.0
42 20 - FEB-95	0.0	0.0	5,565.0	0.0
43 27 - FEB-95	2,107.0	4,695.0	8,153.0	4,695.0
44 06-MAR-95	0.0	0.0	8,153.0	0.0
45 13-MAR-95	0.0	0.0	8,153.0	0.0
46 20-MAR-95	0.0	0.0	8,153.0	0.0
47 27-MAR-95	13,409.0	14,085.0	8,829.0	14,085.0
48 03-APR-95	0.0	0.0	8,829.0	0.0
49 10-APR-95	0.0	0.0	8,829.0	0.0
50 17-APR-95	0.0	0.0	8,829.0	0.0
51 24-APR-95	7,174.0	4,695.0	6,350.0	4,695.0

## MASTER PRODUCTION SCHEDULE

PART NUMBER: 2650

DESC: LINEA DE CAMISAS 2650

10 = DEMAND TIMEFENCE  
20 = PLANNING TIMEFENCE  
4,091.0 = LOT SIZE

12,955.0 = ONHAND  
4,750.0 = SAFETY STOCK

PER DATE	FORECAST LEVEL 1	ATP	CUM. ATP	MASTER SCHEDULE
0 PAST	0.0	0.0	0.0	0.0
1 09-MAY-94	0.0	8,205.0	8,205.0	0.0
2 16-MAY-94	0.0	0.0	8,205.0	0.0
3 23-MAY-94	0.0	0.0	8,205.0	0.0
4 30-MAY-94	11,831.0	8,182.0	4,556.0	8,182.0
5 06 - JUN-94	0.0	0.0	4,556.0	0.0
6 13 - JUN-94	0.0	0.0	4,556.0	0.0
7 20 - JUN-94	0.0	0.0	4,556.0	0.0
8 27 - JUN-94	6,799.0	8,182.0	5,939.0	8,182.0
9 04 - JUL-94	0.0	0.0	5,939.0	0.0
10 11 - JUL-94	0.0	0.0	5,939.0	0.0
11 18 - JUL-94	0.0	0.0	5,939.0	0.0
12 25 - JUL-94	2,945.0	4,091.0	7,085.0	4,091.0
13 01-AUG-94	0.0	0.0	7,085.0	0.0
14 08-AUG-94	0.0	0.0	7,085.0	0.0
15 15-AUG-94	0.0	0.0	7,085.0	0.0
16 22-AUG-94	0.0	0.0	7,085.0	0.0
17 29-AUG-94	13,074.0	12,273.0	6,284.0	12,273.0
18 05 - SEP-94	0.0	0.0	6,284.0	0.0
19 12 - SEP-94	0.0	0.0	6,284.0	0.0
20 19 - SEP-94	0.0	0.0	6,284.0	0.0
21 26 - SEP-94	12,677.0	12,273.0	5,910.0	12,273.0
22 03-OCT-94	0.0	0.0	5,910.0	0.0
23 10-OCT-94	0.0	0.0	5,910.0	0.0
24 17-OCT-94	0.0	0.0	5,910.0	0.0
25 24-OCT-94	0.0	0.0	5,910.0	0.0
26 31-OCT-94	1,417.0	4,091.0	8,584.0	4,091.0
27 07-NOV-94	0.0	0.0	8,584.0	0.0
28 14-NOV-94	0.0	0.0	8,584.0	0.0
29 21-NOV-94	0.0	0.0	8,584.0	0.0
30 28-NOV-94	3,018.0	0.0	5,566.0	0.0
31 05-DEC-94	0.0	0.0	5,566.0	0.0
32 12-DEC-94	0.0	0.0	5,566.0	0.0
33 19-DEC-94	0.0	0.0	5,566.0	0.0
34 26-DEC-94	4,136.0	4,091.0	5,521.0	4,091.0
35 02 -JAN-95	0.0	0.0	5,521.0	0.0
36 09 -JAN-95	0.0	0.0	5,521.0	0.0
37 16 -JAN-95	0.0	0.0	5,521.0	0.0
38 23 -JAN-95	0.0	0.0	5,521.0	0.0
39 30 -JAN-95	0.0	0.0	5,521.0	0.0
40 06 -FEB-95	0.0	0.0	5,521.0	0.0
41 13 -FEB-95	0.0	0.0	5,521.0	0.0
42 20 -FEB-95	0.0	0.0	5,521.0	0.0
43 27 -FEB-95	1,601.0	4,091.0	8,011.0	4,091.0
44 06-MAR-95	0.0	0.0	8,011.0	0.0
45 13-MAR-95	0.0	0.0	8,011.0	0.0
46 20-MAR-95	0.0	0.0	8,011.0	0.0
47 27-MAR-95	3,808.0	4,091.0	8,294.0	4,091.0
48 03-APR-95	0.0	0.0	8,294.0	0.0
49 10-APR-95	0.0	0.0	8,294.0	0.0
50 17-APR-95	0.0	0.0	8,294.0	0.0
51 24-APR-95	2,227.0	0.0	6,067.0	0.0

## MASTER PRODUCTION SCHEDULE

PART NUMBER: 2655

DESC: LINEA DE CAMISAS 2655

10 = DEMAND TIMEFENCE

4,475.0 = ONHAND

20 = PLANNING TIMEFENCE

2,320.0 = SAFETY STOCK

915.0 = LOT SIZE

PER DATE	FORECAST LEVEL 1	ATP	CUM ATP	MASTER SCHEDULE
0 PAST	0.0	0.0	0.0	0.0
1 09-MAY-94	0.0	2,155.0	2,155.0	0.0
2 16-MAY-94	0.0	0.0	2,155.0	0.0
3 23-MAY-94	0.0	0.0	2,155.0	0.0
4 30-MAY-94	6,433.0	5,490.0	1,212.0	5,490.0
5 06 - JUN-94	0.0	0.0	1,212.0	0.0
6 13 - JUN-94	0.0	0.0	1,212.0	0.0
7 20 - JUN-94	0.0	0.0	1,212.0	0.0
8 27 - JUN-94	900.0	915.0	1,227.0	915.0
9 04 - JUL-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
10 11 - JUL-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
11 18 - JUL-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
12 25 - JUL-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
13 01-AUG-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
14 08-AUG-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
15 15-AUG-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
16 22-AUG-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
17 29-AUG-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
18 05 - SEP-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
19 12 - SEP-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
20 19 - SEP-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
21 26 - SEP-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
22 03-OCT-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
23 10-OCT-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
24 17-OCT-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
25 24-OCT-94	0.0	0.0	1,227.0	0.0
26 31-OCT-94	403.0	915.0	1,739.0	915.0
27 07-NOV-94	0.0	0.0	1,739.0	0.0
28 14-NOV-94	0.0	0.0	1,739.0	0.0
29 21-NOV-94	0.0	0.0	1,739.0	0.0
30 28-NOV-94	0.0	0.0	1,739.0	0.0
31 05-DEC-94	0.0	0.0	1,739.0	0.0
32 12-DEC-94	0.0	0.0	1,739.0	0.0
33 19-DEC-94	0.0	0.0	1,739.0	0.0
34 26-DEC-94	565.0	915.0	2,089.0	915.0
35 02 -JAN-95	0.0	0.0	2,089.0	0.0
36 09 -JAN-95	0.0	0.0	2,089.0	0.0
37 16 -JAN-95	0.0	0.0	2,089.0	0.0
38 23 -JAN-95	0.0	0.0	2,089.0	0.0
39 30 -JAN-95	872.0	0.0	1,217.0	0.0
40 06 -FEB-95	0.0	0.0	1,217.0	0.0
41 13 -FEB-95	0.0	0.0	1,217.0	0.0
42 20 -FEB-95	0.0	0.0	1,217.0	0.0
43 27 -FEB-95	0.0	0.0	1,217.0	0.0
44 06-MAR-95	0.0	0.0	1,217.0	0.0
45 13-MAR-95	0.0	0.0	1,217.0	0.0
46 20-MAR-95	0.0	0.0	1,217.0	0.0
47 27-MAR-95	85.0	0.0	1,132.0	0.0
48 03-APR-95	0.0	0.0	1,132.0	0.0
49 10-APR-95	0.0	0.0	1,132.0	0.0
50 17-APR-95	0.0	0.0	1,132.0	0.0
51 24-APR-95	722.0	915.0	1,325.0	915.0

## MASTER PRODUCTION SCHEDULE

PART NUMBER: 3012

DESC: LINEA DE CAMISAS 3012

10 = DEMAND TIMEFENCE  
20 = PLANNING TIMEFENCE  
4,521.0 = LOT SIZE

7,832.0 = ONHAND  
1,400.0 = SAFETY STOCK

PER DATE	FORECAST LEVEL 1	ATP	CUM. ATP	MASTER SCHEDULE
0 PAST	0.0	0.0	0.0	0.0
1 00-MAY-93	0.0	6,432.0	6,432.0	0.0
2 16-MAY-94	0.0	0.0	6,432.0	0.0
3 23-MAY-94	0.0	0.0	6,432.0	0.0
4 30-MAY-94	2,685.0	0.0	3,747.0	0.0
5 06 - JUN-94	0.0	0.0	3,747.0	0.0
6 13 - JUN-94	0.0	0.0	3,747.0	0.0
7 20 - JUN-94	0.0	0.0	3,747.0	0.0
8 27 - JUN-94	5,691.0	4,521.0	2,577.0	4,521.0
9 04 - JUL-94	0.0	0.0	2,577.0	0.0
10 11 - JUL-94	0.0	0.0	2,577.0	0.0
11 18 - JUL-94	0.0	0.0	2,577.0	0.0
12 25 - JUL-94	3,056.0	4,521.0	4,042.0	4,521.0
13 01-AUG-94	0.0	0.0	4,042.0	0.0
14 08-AUG-94	0.0	0.0	4,042.0	0.0
15 15-AUG-94	0.0	0.0	4,042.0	0.0
16 22-AUG-94	0.0	0.0	4,042.0	0.0
17 29-AUG-94	2,862.0	0.0	1,180.0	0.0
18 05 - SEP-94	0.0	0.0	1,180.0	0.0
19 12 - SEP-94	0.0	0.0	1,180.0	0.0
20 19 - SEP-94	0.0	0.0	1,180.0	0.0
21 26 - SEP-94	1,664.0	4,521.0	4,037.0	4,521.0
22 03-OCT-94	0.0	0.0	4,037.0	0.0
23 10-OCT-94	0.0	0.0	4,037.0	0.0
24 17-OCT-94	0.0	0.0	4,037.0	0.0
25 24-OCT-94	0.0	0.0	4,037.0	0.0
26 31-OCT-94	3,947.0	4,521.0	4,611.0	4,521.0
27 07-NOV-94	0.0	0.0	4,611.0	0.0
28 14-NOV-94	0.0	0.0	4,611.0	0.0
29 21-NOV-94	0.0	0.0	4,611.0	0.0
30 28-NOV-94	4,539.0	4,521.0	4,593.0	4,521.0
31 05-DEC-94	0.0	0.0	4,593.0	0.0
32 12-DEC-94	0.0	0.0	4,593.0	0.0
33 19-DEC-94	0.0	0.0	4,593.0	0.0
34 26-DEC-94	2,017.0	0.0	2,576.0	0.0
35 02 - JAN-95	0.0	0.0	2,576.0	0.0
36 09 - JAN-95	0.0	0.0	2,576.0	0.0
37 16 - JAN-95	0.0	0.0	2,576.0	0.0
38 23 - JAN-95	0.0	0.0	2,576.0	0.0
39 30 - JAN-95	1,668.0	4,521.0	5,429.0	4,521.0
40 06 - FEB-95	0.0	0.0	5,429.0	0.0
41 13 - FEB-95	0.0	0.0	5,429.0	0.0
42 20 - FEB-95	0.0	0.0	5,429.0	0.0
43 27 - FEB-95	2,019.0	0.0	3,410.0	0.0
44 06-MAR-95	0.0	0.0	3,410.0	0.0
45 13-MAR-95	0.0	0.0	3,410.0	0.0
46 20-MAR-95	0.0	0.0	3,410.0	0.0
47 27-MAR-95	1,919.0	0.0	1,491.0	0.0
48 03-APR-95	0.0	0.0	1,491.0	0.0
49 10-APR-95	0.0	0.0	1,491.0	0.0
50 17-APR-95	0.0	0.0	1,491.0	0.0
51 24-APR-95	2,383.0	4,521.0	3,629.0	4,521.0

## MASTER PRODUCTION SCHEDULE

PART NUMBER: 3067

DESC: LINEA DE CAMISAS 3067

10 = DEMAND TIMEFENCE  
 20 = PLANNING TIMEFENCE  
 3,322.0 = LOT SIZE

10,705.0 = ONHAND  
 2,050.0 = SAFETY STOCK

PER DATE	FORECAST LEVEL 1	ATP	CUM. ATP	MASTER SCHEDULE
0 PAST	0.0	0.0	0.0	0.0
1 09-MAY-94	0.0	8,655.0	8,655.0	0.0
2 16-MAY-94	0.0	0.0	8,655.0	0.0
3 23-MAY-94	0.0	0.0	8,655.0	0.0
4 30-MAY-94	5,371.0	0.0	3,284.0	0.0
5 06 -JUN-94	0.0	0.0	3,284.0	0.0
6 13 -JUN-94	0.0	0.0	3,284.0	0.0
7 20 -JUN-94	0.0	0.0	3,284.0	0.0
8 27 -JUN-94	5,281.0	6,644.0	4,647.0	6,644.0
9 04 -JUL-94	0.0	0.0	4,647.0	0.0
10 11 -JUL-94	0.0	0.0	4,647.0	0.0
11 18 -JUL-94	0.0	0.0	4,647.0	0.0
12 25 -JUL-94	4,051.0	3,322.0	3,918.0	3,322.0
13 01-AUG-94	0.0	0.0	3,918.0	0.0
14 08-AUG-94	0.0	0.0	3,918.0	0.0
15 15-AUG-94	0.0	0.0	3,918.0	0.0
16 22-AUG-94	0.0	0.0	3,918.0	0.0
17 29-AUG-94	2,536.0	3,322.0	4,704.0	3,322.0
18 05 -SEP-94	0.0	0.0	4,704.0	0.0
19 12 -SEP-94	0.0	0.0	4,704.0	0.0
20 19 -SEP-94	0.0	0.0	4,704.0	0.0
21 26 -SEP-94	1,196.0	0.0	3,508.0	0.0
22 03-OCT-94	0.0	0.0	3,508.0	0.0
23 10-OCT-94	0.0	0.0	3,508.0	0.0
24 17-OCT-94	0.0	0.0	3,508.0	0.0
25 24-OCT-94	0.0	0.0	3,508.0	0.0
26 31-OCT-94	3,805.0	6,644.0	6,347.0	6,644.0
27 07-NOV-94	0.0	0.0	6,347.0	0.0
28 14-NOV-94	0.0	0.0	6,347.0	0.0
29 21-NOV-94	0.0	0.0	6,347.0	0.0
30 28-NOV-94	8,043.0	6,644.0	4,948.0	6,644.0
31 05-DEC-94	0.0	0.0	4,948.0	0.0
32 12-DEC-94	0.0	0.0	4,948.0	0.0
33 19-DEC-94	0.0	0.0	4,948.0	0.0
34 26-DEC-94	1,846.0	3,322.0	6,424.0	3,322.0
35 02 -JAN-95	0.0	0.0	6,424.0	0.0
36 09 -JAN-95	0.0	0.0	6,424.0	0.0
37 16 -JAN-95	0.0	0.0	6,424.0	0.0
38 23 -JAN-95	0.0	0.0	6,424.0	0.0
39 30 -JAN-95	2,219.0	0.0	4,205.0	0.0
40 06 -FEB-95	0.0	0.0	4,205.0	0.0
41 13 -FEB-95	0.0	0.0	4,205.0	0.0
42 20 -FEB-95	0.0	0.0	4,205.0	0.0
43 27 -FEB-95	3,989.0	3,322.0	3,538.0	3,322.0
44 06-MAR-95	0.0	0.0	3,538.0	0.0
45 13-MAR-95	0.0	0.0	3,538.0	0.0
46 20-MAR-95	0.0	0.0	3,538.0	0.0
47 27-MAR-95	3,972.0	6,644.0	6,210.0	6,644.0
48 03-APR-95	0.0	0.0	6,210.0	0.0
49 10-APR-95	0.0	0.0	6,210.0	0.0
50 17-APR-95	0.0	0.0	6,210.0	0.0
51 24-APR-95	4,268.0	3,322.0	5,264.0	3,322.0

## MASTER PRODUCTION SCHEDULE

PART NUMBER. 3070		DESC LINEA DE CAMISAS 3070		
19 = DEMAND TIMEFENCE		15,086.0 = ONHAND		
20 = PLANNING TIMEFENCE		2,100.0 = SAFETY STOCK		
3,720 = LOT SIZE				
PER DATE	FORECAST LEVEL 1	ATP	CUM. ATP	MASTER SCHEDULE
0 PAST	0.0	0.0	0.0	0.0
1 09-MAY-94	0.0	12,986.0	12,986.0	0.0
2 16-MAY-94	0.0	0.0	12,986.0	0.0
3 23-MAY-94	0.0	0.0	12,986.0	0.0
4 30-MAY-94	0.0	0.0	12,986.0	0.0
5 06 - JUN-94	0.0	0.0	12,986.0	0.0
6 13 - JUN-94	0.0	0.0	12,986.0	0.0
7 20 - JUN-94	0.0	0.0	12,986.0	0.0
8 27 - JUN-94	7,925.0	3,720.0	8,781.0	3,720.0
9 04 - JUL-94	0.0	0.0	8,781.0	0.0
10 11 - JUL-94	0.0	0.0	8,781.0	0.0
11 18 - JUL-94	0.0	0.0	8,781.0	0.0
12 25 - JUL-94	5,102.0	0.0	3,679.0	0.0
13 01-AUG-94	0.0	0.0	3,679.0	0.0
14 08-AUG-94	0.0	0.0	3,679.0	0.0
15 15-AUG-94	0.0	0.0	3,679.0	0.0
16 22-AUG-94	0.0	0.0	3,679.0	0.0
17 29-AUG-94	7,499.0	7,440.0	3,620.0	7,440.0
18 05 - SEP-94	0.0	0.0	3,620.0	0.0
19 12 - SEP-94	0.0	0.0	3,620.0	0.0
20 19 - SEP-94	0.0	0.0	3,620.0	0.0
21 26 - SEP-94	1,541.0	0.0	2,079.0	0.0
22 03-OCT-94	0.0	0.0	2,079.0	0.0
23 10-OCT-94	0.0	0.0	2,079.0	0.0
24 17-OCT-94	0.0	0.0	2,079.0	0.0
25 24-OCT-94	0.0	0.0	2,079.0	0.0
26 31-OCT-94	4,197.0	7,440.0	5,322.0	7,440.0
27 07-NOV-94	0.0	0.0	5,322.0	0.0
28 14-NOV-94	0.0	0.0	5,322.0	0.0
29 21-NOV-94	0.0	0.0	5,322.0	0.0
30 28-NOV-94	6,116.0	3,720.0	2,926.0	3,720.0
31 05-DEC-94	0.0	0.0	2,926.0	0.0
32 12-DEC-94	0.0	0.0	2,926.0	0.0
33 19-DEC-94	0.0	0.0	2,926.0	0.0
34 26-DEC-94	3,999.0	3,720.0	2,647.0	3,720.0
35 02 -JAN-95	0.0	0.0	2,647.0	0.0
36 09 -JAN-95	0.0	0.0	2,647.0	0.0
37 16 -JAN-95	0.0	0.0	2,647.0	0.0
38 23 -JAN-95	0.0	0.0	2,647.0	0.0
39 30 -JAN-95	6,009.0	7,440.0	4,078.0	7,440.0
40 06 -FEB-95	0.0	0.0	4,078.0	0.0
41 13 -FEB-95	0.0	0.0	4,078.0	0.0
42 20 -FEB-95	0.0	0.0	4,078.0	0.0
43 27 -FEB-95	5,764.0	3,720.0	2,034.0	3,720.0
44 06-MAR-95	0.0	0.0	2,034.0	0.0
45 13-MAR-95	0.0	0.0	2,034.0	0.0
46 20-MAR-95	0.0	0.0	2,034.0	0.0
47 27-MAR-95	4,916.0	7,440.0	4,558.0	7,440.0
48 03-APR-95	0.0	0.0	4,558.0	0.0
49 10-APR-95	0.0	0.0	4,558.0	0.0
50 17-APR-95	0.0	0.0	4,558.0	0.0
51 24-APR-95	3,359.0	3,720.0	4,919.0	3,720.0

## MASTER PRODUCTION SCHEDULE

PART NUMBER: 4010

DESC: LINEA DE CAMISAS 4010

10 = DEMAND TIMEFENCE  
 25 = PLANNING TIMEFENCE  
 4,183.0 = LOT SIZE

12,186.0 = ONHAND  
 4,100.0 = SAFETY STOCK

PER DATE	FORECAST LEVEL 1	ATP	CUM. ATP	MASTER SCHEDULE
0 PAST	0.0	0.0	0.0	0.0
1 09-MAY-94	0.0	8,086.0	8,086.0	0.0
2 16-MAY-94	0.0	0.0	8,086.0	0.0
3 23-MAY-94	0.0	0.0	8,086.0	0.0
4 30-MAY-94	782.0	0.0	7,304.0	0.0
5 06 -JUN-94	0.0	0.0	7,304.0	0.0
6 13 -JUN-94	0.0	0.0	7,304.0	0.0
7 20 -JUN-94	0.0	0.0	7,304.0	0.0
8 27 -JUN-94	13,450.0	16,732.0	10,586.0	16,732.0
9 04 -JUL-94	0.0	0.0	10,586.0	0.0
10 11 -JUL-94	0.0	0.0	10,586.0	0.0
11 18 -JUL-94	0.0	0.0	10,586.0	0.0
12 25 -JUL-94	11,133.0	8,366.0	7,819.0	8,366.0
13 01-AUG-94	0.0	0.0	7,819.0	0.0
14 08-AUG-94	0.0	0.0	7,819.0	0.0
15 15-AUG-94	0.0	0.0	7,819.0	0.0
16 22-AUG-94	0.0	0.0	7,819.0	0.0
17 29-AUG-94	5,168.0	8,366.0	11,017.0	8,366.0
18 05 -SEP-94	0.0	0.0	11,017.0	0.0
19 12 -SEP-94	0.0	0.0	11,017.0	0.0
20 19 -SEP-94	0.0	0.0	11,017.0	0.0
21 26 -SEP-94	2,940.0	0.0	8,077.0	0.0
22 03-OCT-94	0.0	0.0	8,077.0	0.0
23 10-OCT-94	0.0	0.0	8,077.0	0.0
24 17-OCT-94	0.0	0.0	8,077.0	0.0
25 24-OCT-94	0.0	0.0	8,077.0	0.0
26 31-OCT-94	3,579.0	4,183.0	8,681.0	4,183.0
27 07-NOV-94	0.0	0.0	8,681.0	0.0
28 14-NOV-94	0.0	0.0	8,681.0	0.0
29 21-NOV-94	0.0	0.0	8,681.0	0.0
30 28-NOV-94	3,296.0	4,183.0	9,568.0	4,183.0
31 05-DEC-94	0.0	0.0	9,568.0	0.0
32 12-DEC-94	0.0	0.0	9,568.0	0.0
33 19-DEC-94	0.0	0.0	9,568.0	0.0
34 26-DEC-94	458.0	0.0	9,110.0	0.0
35 02 -JAN-95	0.0	0.0	9,110.0	0.0
36 09 -JAN-95	0.0	0.0	9,110.0	0.0
37 16 -JAN-95	0.0	0.0	9,110.0	0.0
38 23 -JAN-95	0.0	0.0	9,110.0	0.0
39 30 -JAN-95	2,365.0	0.0	6,745.0	0.0
40 06 -FEB-95	0.0	0.0	6,745.0	0.0
41 13 -FEB-95	0.0	0.0	6,745.0	0.0
42 20 -FEB-95	0.0	0.0	6,745.0	0.0
43 27 -FEB-95	3,828.0	4,183.0	7,100.0	4,183.0
44 06-MAR-95	0.0	0.0	7,100.0	0.0
45 13-MAR-95	0.0	0.0	7,100.0	0.0
46 20-MAR-95	0.0	0.0	7,100.0	0.0
47 27-MAR-95	3,836.0	4,183.0	7,447.0	4,183.0
48 03-APR-95	0.0	0.0	7,447.0	0.0
49 10-APR-95	0.0	0.0	7,447.0	0.0
50 17-APR-95	0.0	0.0	7,447.0	0.0
51 24-APR-95	4,626.0	4,183.0	7,004.0	4,183.0

## MASTER PRODUCTION SCHEDULE

PART NUMBER: 4500

DESC: LINEA DE CAMISAS 4500

10 = DEMAND TIMEFENCE  
 20 = PLANNING TIMEFENCE  
 3,548.0 = LOT SIZE

5,548.0 = ONHAND  
 900.0 = SAFETY STOCK

PER DATE	FORECAST LEVEL 1	ATP	CUM. ATP	MASTER SCHEDULE
0 PAST	0.0	0.0	0.0	0.0
1 09-MAY-94	0.0	4,648.0	4,648.0	0.0
2 16-MAY-94	0.0	0.0	4,648.0	0.0
3 23-MAY-94	0.0	0.0	4,648.0	0.0
4 30-MAY-94	2,978.0	0.0	1,670.0	0.0
5 06 - JUN-94	0.0	0.0	1,670.0	0.0
6 13 - JUN-94	0.0	0.0	1,670.0	0.0
7 20 - JUN-94	0.0	0.0	1,670.0	0.0
8 27 - JUN-94	2,864.0	3,548.0	2,354.0	3,548.0
9 04 - JUL-94	0.0	0.0	2,354.0	0.0
10 11 - JUL-94	0.0	0.0	2,354.0	0.0
11 18 - JUL-94	0.0	0.0	2,354.0	0.0
12 25 - JUL-94	1,037.0	3,548.0	4,865.0	3,548.0
13 01-AUG-94	0.0	0.0	4,865.0	0.0
14 08-AUG-94	0.0	0.0	4,865.0	0.0
15 15-AUG-94	0.0	0.0	4,865.0	0.0
16 22-AUG-94	0.0	0.0	4,865.0	0.0
17 29-AUG-94	1,936.0	0.0	2,929.0	0.0
18 05 - SEP-94	0.0	0.0	2,929.0	0.0
19 12 - SEP-94	0.0	0.0	2,929.0	0.0
20 19 - SEP-94	0.0	0.0	2,929.0	0.0
21 26 - SEP-94	2,042.0	3,548.0	4,435.0	3,548.0
22 03-OCT-94	0.0	0.0	4,435.0	0.0
23 10-OCT-94	0.0	0.0	4,435.0	0.0
24 17-OCT-94	0.0	0.0	4,435.0	0.0
25 24-OCT-94	0.0	0.0	4,435.0	0.0
26 31-OCT-94	2,149.0	0.0	2,286.0	0.0
27 07-NOV-94	0.0	0.0	2,286.0	0.0
28 14-NOV-94	0.0	0.0	2,286.0	0.0
29 21-NOV-94	0.0	0.0	2,286.0	0.0
30 28-NOV-94	1,395.0	3,548.0	4,439.0	3,548.0
31 05-DEC-94	0.0	0.0	4,439.0	0.0
32 12-DEC-94	0.0	0.0	4,439.0	0.0
33 19-DEC-94	0.0	0.0	4,439.0	0.0
34 26-DEC-94	337.0	0.0	4,102.0	0.0
35 02 - JAN-95	0.0	0.0	4,102.0	0.0
36 09 - JAN-95	0.0	0.0	4,102.0	0.0
37 16 - JAN-95	0.0	0.0	4,102.0	0.0
38 23 - JAN-95	0.0	0.0	4,102.0	0.0
39 30 - JAN-95	1,964.0	0.0	2,138.0	0.0
40 06 - FEB-95	0.0	0.0	2,138.0	0.0
41 13 - FEB-95	0.0	0.0	2,138.0	0.0
42 20 - FEB-95	0.0	0.0	2,138.0	0.0
43 27 - FEB-95	2,456.0	3,548.0	3,230.0	3,548.0
44 06-MAR-95	0.0	0.0	3,230.0	0.0
45 13-MAR-95	0.0	0.0	3,230.0	0.0
46 20-MAR-95	0.0	0.0	3,230.0	0.0
47 27-MAR-95	3,170.0	3,548.0	3,608.0	3,548.0
48 03-APR-95	0.0	0.0	3,608.0	0.0
49 10-APR-95	0.0	0.0	3,608.0	0.0
50 17-APR-95	0.0	0.0	3,608.0	0.0
51 24-APR-95	2,285.0	3,548.0	4,871.0	3,548.0

## MASTER PRODUCTION SCHEDULE

PART NUMBER: 4650

DESC: LINEA DE CAMISAS 4650

10 = DEMAND TIMEFENCE  
 15 = PLANNING TIMEFENCE  
 1,415.0 = LOT SIZE

1,375.0 = ONHAND  
 650.0 = SAFETY STOCK

PER DATE	FORECAST LEVEL 1	ATP	CUM. ATP	MASTER SCHEDULE
0 PAST	0.0	0.0	0.0	0.0
1 09-MAY-94	0.0	725.0	725.0	0.0
2 16-MAY-94	0.0	0.0	725.0	0.0
3 23-MAY-94	0.0	0.0	725.0	0.0
4 30-MAY-94	289.0	1,415.0	1,851.0	1,415.0
5 06 - JUN-94	0.0	0.0	1,851.0	0.0
6 13 - JUN-94	0.0	0.0	1,851.0	0.0
7 20 - JUN-94	0.0	0.0	1,851.0	0.0
8 27 - JUN-94	353.0	0.0	1,498.0	0.0
9 04 - JUL-94	0.0	0.0	1,498.0	0.0
10 11 - JUL-94	0.0	0.0	1,498.0	0.0
11 18 - JUL-94	0.0	0.0	1,498.0	0.0
12 25 - JUL-94	771.0	0.0	727.0	0.0
13 01-AUG-94	0.0	0.0	727.0	0.0
14 08-AUG-94	0.0	0.0	727.0	0.0
15 15-AUG-94	0.0	0.0	727.0	0.0
16 22-AUG-94	0.0	0.0	727.0	0.0
17 29-AUG-94	1,937.0	2,830.0	1,620.0	2,830.0
18 05 - SEP-94	0.0	0.0	1,620.0	0.0
19 12 - SEP-94	0.0	0.0	1,620.0	0.0
20 19 - SEP-94	0.0	0.0	1,620.0	0.0
21 26 - SEP-94	211.0	0.0	1,409.0	0.0
22 03-OCT-94	0.0	0.0	1,409.0	0.0
23 10-OCT-94	0.0	0.0	1,409.0	0.0
24 17-OCT-94	0.0	0.0	1,409.0	0.0
25 24-OCT-94	0.0	0.0	1,409.0	0.0
26 31-OCT-94	842.0	1,415.0	1,982.0	1,415.0
27 07-NOV-94	0.0	0.0	1,982.0	0.0
28 14-NOV-94	0.0	0.0	1,982.0	0.0
29 21-NOV-94	0.0	0.0	1,982.0	0.0
30 28-NOV-94	0.0	0.0	1,982.0	0.0
31 05-DEC-94	0.0	0.0	1,982.0	0.0
32 12-DEC-94	0.0	0.0	1,982.0	0.0
33 19-DEC-94	0.0	0.0	1,982.0	0.0
34 26-DEC-94	60.0	0.0	1,922.0	0.0
35 02 - JAN-95	0.0	0.0	1,922.0	0.0
36 09 - JAN-95	0.0	0.0	1,922.0	0.0
37 16 - JAN-95	0.0	0.0	1,922.0	0.0
38 23 - JAN-95	0.0	0.0	1,922.0	0.0
39 30 - JAN-95	0.0	0.0	1,922.0	0.0
40 06 - FEB-95	0.0	0.0	1,922.0	0.0
41 13 - FEB-95	0.0	0.0	1,922.0	0.0
42 20 - FEB-95	0.0	0.0	1,922.0	0.0
43 27 - FEB-95	335.0	0.0	1,587.0	0.0
44 06-MAR-95	0.0	0.0	1,587.0	0.0
45 13-MAR-95	0.0	0.0	1,587.0	0.0
46 20-MAR-95	0.0	0.0	1,587.0	0.0
47 27-MAR-95	1,702.0	1,415.0	1,300.0	1,415.0
48 03-APR-95	0.0	0.0	1,300.0	0.0
49 10-APR-95	0.0	0.0	1,300.0	0.0
50 17-APR-95	0.0	0.0	1,300.0	0.0
51 24-APR-95	407.0	0.0	893.0	0.0

## MASTER PRODUCTION SCHEDULE

PART NUMBER: 88

DESC: LINEA DE CAMISAS 88

10 = DEMAND TIMEFENCE

1,331.0 = ONHAND

25 = PLANNING TIMEFENCE

500.0 = SAFETY STOCK

1,065.0 = LOT SIZE

PER DATE	FORECAST LEVEL 1	ATP	CUM. ATP	MASTER SCHEDULE
0 PAST	0.0	0.0	0.0	0.0
1 09-MAY-94	0.0	831.0	831.0	0.0
2 16-MAY-94	0.0	0.0	831.0	0.0
3 23-MAY-94	0.0	0.0	831.0	0.0
4 30-MAY-94	468.0	1,065.0	1,428.0	1,065.0
5 06 - JUN-94	0.0	0.0	1,428.0	0.0
6 13 - JUN-94	0.0	0.0	1,428.0	0.0
7 20 - JUN-94	0.0	0.0	1,428.0	0.0
8 27 - JUN-94	1,384.0	1,065.0	1,109.0	1,065.0
9 04 - JUL-94	0.0	0.0	1,109.0	0.0
10 11 - JUL-94	0.0	0.0	1,109.0	0.0
11 18 - JUL-94	0.0	0.0	1,109.0	0.0
12 25 - JUL-94	130.0	0.0	979.0	0.0
13 01-AUG-94	0.0	0.0	979.0	0.0
14 08-AUG-94	0.0	0.0	979.0	0.0
15 15-AUG-94	0.0	0.0	979.0	0.0
16 22-AUG-94	0.0	0.0	979.0	0.0
17 29-AUG-94	288.0	0.0	691.0	0.0
18 05 - SEP-94	0.0	0.0	691.0	0.0
19 12 - SEP-94	0.0	0.0	691.0	0.0
20 19 - SEP-94	0.0	0.0	691.0	0.0
21 26 - SEP-94	349.0	1,065.0	1,407.0	1,065.0
22 03-OCT-94	0.0	0.0	1,407.0	0.0
23 10-OCT-94	0.0	0.0	1,407.0	0.0
24 17-OCT-94	0.0	0.0	1,407.0	0.0
25 24-OCT-94	0.0	0.0	1,407.0	0.0
26 31-OCT-94	536.0	0.0	871.0	0.0
27 07-NOV-94	0.0	0.0	871.0	0.0
28 14-NOV-94	0.0	0.0	871.0	0.0
29 21-NOV-94	0.0	0.0	871.0	0.0
30 28-NOV-94	230.0	0.0	641.0	0.0
31 05-DEC-94	0.0	0.0	641.0	0.0
32 12-DEC-94	0.0	0.0	641.0	0.0
33 19-DEC-94	0.0	0.0	641.0	0.0
34 26-DEC-94	221.0	1,065.0	1,485.0	1,065.0
35 02 -JAN-95	0.0	0.0	1,485.0	0.0
36 09 -JAN-95	0.0	0.0	1,485.0	0.0
37 16 -JAN-95	0.0	0.0	1,485.0	0.0
38 23 -JAN-95	0.0	0.0	1,485.0	0.0
39 30 -JAN-95	285.0	0.0	1,200.0	0.0
40 06 -FEB-95	0.0	0.0	1,200.0	0.0
41 13 -FEB-95	0.0	0.0	1,200.0	0.0
42 20 -FEB-95	0.0	0.0	1,200.0	0.0
43 27 -FEB-95	175.0	0.0	1,025.0	0.0
44 06-MAR-95	0.0	0.0	1,025.0	0.0
45 13-MAR-95	0.0	0.0	1,025.0	0.0
46 20-MAR-95	0.0	0.0	1,025.0	0.0
47 27-MAR-95	28.0	0.0	997.0	0.0
48 03-APR-95	0.0	0.0	997.0	0.0
49 10-APR-95	0.0	0.0	997.0	0.0
50 17-APR-95	0.0	0.0	997.0	0.0
51 24-APR-95	812.0	1,065.0	1,250.0	1,065.0

## PROGRAMA DE PRODUCCION

1994 Y 1995

unidades: Camisas

	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr
Estilo												
2010	0	14,310	14,310	0	7,155	14,310	14,310	7,155	14,310	7,155	7,155	14,310
2500	4,695	9,390	4,695	9,390	4,695	14,085	14,085	4,695	9,390	4,695	14,085	4,695
2053	2,099	0	0	0	2,099	2,099	4,198	2,099	2,099	0	2,099	2,099
2655	5,490	915	0	0	0	915	0	915	0	0	0	915
2650	8,182	8,182	4,091	12,273	12,273	4,091	0	4,091	0	4,091	4,091	0
3070	0	3,720	0	7,440	0	7,440	3,720	3,720	7,440	3,720	7,440	3,720
3067	0	6,644	3,322	3,322	0	6,644	6,644	3,322	0	3,322	6,644	3,322
3012	0	4,521	4,521	0	4,521	4,521	4,521	0	4,521	0	0	4,521
4010	0	16,732	8,366	8,366	0	4,183	4,183	0	0	4,183	4,183	4,183
4500	0	3,548	3,548	0	3,548	0	3,548	0	0	3,548	3,548	3,548
4650	1,415	0	0	2,830	0	1,415	0	0	0	0	1,415	0
1500	0	5,902	5,902	5,902	2,951	2,951	2,951	0	0	2,951	0	11,804
1250	0	3,693	0	0	3,693	0	0	0	0	0	3,693	3,693
88	1,065	1,065	0	0	1,065	0	0	1,065	0	0	0	1,065
Total	22,946	78,622	48,755	49,523	42,000	62,654	58,160	27,062	37,760	33,665	54,353	57,875

Fig 5-11

X = 47,781 Camisas

## PLANEACION GRUESA DE LA CAPACIDAD

Centro de Trabajo: CORTE

1994 Y 1995

unidades: Horas-Hombre

	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr
Estilo												
2010	0.0	617.6	617.6	0	308.8	617.6	617.6	308.8	617.6	308.8	308.8	617.6
2500	235.5	471.0	235.5	471.0	235.5	706.5	706.5	235.5	471.0	235.5	706.5	235.5
2053	90.6	0.0	0.0	0.0	90.6	90.6	181.2	90.6	90.6	0.0	90.6	90.6
2655	190.2	31.7	0.0	0.0	0.0	31.7	0.0	31.7	0.0	0.0	0.0	31.7
2650	353.0	353.0	176.5	529.5	529.5	176.5	0.0	176.5	0.0	176.5	176.5	0.0
3070	0.0	130.2	0	260.4	0.0	260.4	130.2	130.2	260.4	130.2	260.4	130.2
3067	0.0	333.2	166.6	166.6	0.0	333.2	333.2	166.6	0.0	166.6	333.2	166.6
3012	0.0	176.3	176.3	0.0	176.3	176.3	176.3	0.0	176.3	0.0	0.0	176.3
4010	0.0	599.2	299.6	299.6	0.0	149.8	149.8	0.0	0.0	149.8	149.8	149.8
4500	0.0	141.9	141.9	0.0	141.9	0.0	141.9	0.0	0.0	141.9	141.9	141.9
4650	50.7	0.0	0.0	101.4	0.0	50.7	0.0	0.0	0.0	0.0	50.7	0.0
1500	0.0	216.4	216.4	216.4	108.2	108.2	108.2	0.0	0.0	108.2	0.0	432.8
1250	0.0	135.4	0.0	0.0	135.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	135.4	135.4
88	19.7	19.7	0.0	0.0	19.7	0.0	0.0	19.7	0.0	0.0	0.0	19.7
Total	939.7	3225.6	2030.4	2044.9	1745.9	2701.5	2544.9	1159.6	1615.9	1417.5	2353.8	2328.1
Cap.	1660.0	1660.0	1660.0	1660.0	1660.0	1660.0	1660.0	1660.0	1660.0	1660.0	1660.0	1660.0
Total	0.56	1.94	1.22	1.23	1.05	1.63	1.53	0.69	0.97	0.85	1.42	1.4

Fig 5-12

## PLANEACION GRUESA DE LA CAPACIDAD RCP

Centro de trabajo: PREPARADO

1994 Y 1995

unidades: Horas-Hombre

	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr
<b>Estilo</b>												
2010	0	1102.4	1102.4	0	551.2	1102.4	1102.4	551.2	1102.4	551.2	551.2	1102.4
2500	394.5	789.0	394.5	789.0	394.5	1183.5	1183.5	394.5	789.0	394.5	1183.5	394.5
2053	162.7	0.0	0.0	0.0	162.7	162.7	325.4	162.7	162.7	0.0	162.7	162.7
2655	453.6	75.6	0.0	0.0	0.0	75.6	0.0	75.6	0.0	0.0	0.0	75.6
2650	634.2	634.2	317.1	951.3	951.3	317.1	0.0	317.1	0.0	317.1	317.1	0.0
3070	0.0	261.9	0.0	523.8	0.0	523.8	261.9	261.9	523.8	261.9	523.8	261.9
3067	0.0	549.0	274.5	274.5	0.0	549.0	549.0	274.5	0.0	274.5	549.0	274.5
3012	0.0	350.4	350.4	0.0	350.4	350.4	350.4	0.0	350.4	0.0	0.0	350.4
4010	0.0	1296.8	648.4	648.4	0.0	324.2	324.2	0.0	0.0	324.2	324.2	324.2
4500	0.0	298.1	298.1	0.0	298.1	0.0	298.1	0.0	0.0	298.1	298.1	298.1
4650	109.6	0.0	0.0	219.2	0.0	109.6	0.0	0.0	0.0	0.0	109.6	0.0
1500	0.0	487.6	487.6	487.6	243.8	243.8	243.8	0.0	0.0	243.8	0.0	975.2
1250	0.0	305.2	0.0	0.0	305.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	305.2	305.2
88	52.7	52.7	0.0	0.0	52.7	0.0	0.0	52.7	0.0	0.0	0.0	52.7
Total	1807.3	6206.9	3873.0	3893.8	3309.9	5300	4638.7	2090.2	2928.3	2665.3	4324.4	4577.4
Cap.	3196.0	3196.0	3196.0	3196.0	3196.0	3196.0	3196.0	3196.0	3196.0	3196.0	3196.0	3196.0
	0.56	1.94	1.21	1.21	1.03	1.65	1.45	0.65	0.91	0.83	1.35	1.43

Fig 5-13

## PLANEACION GRUESA DE LA CAPACIDAD RCP

Centro de trabajo: ARMADO

1994 Y 1995

unidades : Horas-Hombre

	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr
Estiño												
2010	0.0	1768.8	1768.8	0.0	884.4	1768.8	1768.8	884.4	1768.8	884.4	884.4	1768.8
2500	643.1	1286.2	643.1	1286.2	643.1	1929.3	1929.3	643.1	1286.2	643.1	1929.3	643.1
2053	283.6	0.0	0.0	0.0	283.6	283.6	567.2	283.6	283.6	0.0	283.6	283.6
2655	712.8	118.8	0.0	0.0	0.0	118.8	0.0	118.8	0.0	0.0	0.0	118.8
2650	1011.2	1011.2	505.6	1516.8	1516.8	505.6	0.0	505.6	0.0	505.6	505.6	0.0
3070	0.0	437.6	0.0	875.2	0.0	875.2	437.6	437.6	875.2	437.6	875.2	437.6
3067	0.0	910.0	455.0	455.0	0.0	910.0	910.0	455.0	0.0	455.0	910.0	455.0
3012	0.0	531.8	531.8	0.0	531.8	531.8	531.8	0.0	531.8	0.0	0.0	531.8
4010	0.0	1467.6	733.8	733.8	0.0	366.9	366.9	0.0	0.0	366.9	366.9	366.9
4500	0.0	286.1	286.1	0.0	286.1	0.0	286.1	0.0	0.0	286.1	286.1	286.1
4650	118.9	0	0	237.8	0.0	118.9	0.0	0.0	0.0	0.0	118.9	0.0
1500	0.0	719.6	719.6	719.6	359.8	359.8	359.8	0.0	0.0	359.8	0.0	1439.2
1250	0.0	310.3	0.0	0.0	310.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	310.3	310.3
88	44.5	44.5	0.0	0.0	44.5	0.0	0.0	44.5	0.0	0.0	0.0	44.5
Total	2814.1	8892.5	5643.8	5824.4	4860.4	7768.7	7157.5	3372.6	4745.6	3898.5	6470.3	6685.7
Cap	4984.0	4984.0	4984.0	4984.0	4984.0	4984.0	4984.0	4984.0	4984.0	4984.0	4984.0	4984.0
	0.56	1.78	1.13	1.16	0.97	1.55	1.43	0.67	0.95	0.78	1.29	1.34

Fig 5-14

## 5.2 Evaluación de los resultados proyectados por el MPS en:

## -Inversión en inventarios

La siguiente tabla (Figura 5-15) muestra los resultados de los inventarios finales proyectados para el horizonte de planeación propuesto en este trabajo de acuerdo al resultado del programa maestro de producción proyectado para tal periodo de tiempo.

PROGRAMA DE INVENTARIOS FINALES SEGUN MPS  
1994 Y 1995

Inicial		May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
	Estilo												
24,092	2010	16,756	14,340	16,446	9,606	9,387	12,494	12,942	11,121	14,946	15,094	10,221	15,985
20,907	2500	15,247	10,495	7,554	10,988	8,221	9,245	7,447	7,220	5,565	8,153	8,829	6,350
5,460	2053	5,180	3,936	3,779	2,414	2,552	1,482	2,467	2,500	2,586	1,735	1,878	2,020
2,155	2655	1,212	1,227	1,227	1,227	1,227	1,739	1,739	2,089	1,217	1,217	1,132	1,325
8,205	2650	4,556	5,939	7,085	6,284	5,910	8,584	5,566	5,521	5,521	8,011	8,294	6,067
12,986	3070	12,986	8,781	3,679	3,620	2,079	5,322	2,926	2,647	4,078	2,034	4,558	5,446
8,655	3067	3,284	4,647	3,918	4,704	3,508	6,347	4,948	6,424	4,205	3,538	6,210	5,264
6,432	3012	3,747	2,577	4,042	1,180	4,037	4,611	4,593	2,576	5,429	3,410	1,491	3,629
8,086	4010	7,304	10,586	7,819	11,017	8,077	8,681	9,568	9,110	6,745	7,100	7,447	7,004
4,648	4500	1,670	2,354	4,865	2,929	4,435	2,286	4,439	4,102	2,138	3,230	3,608	4,871
725	4650	1,851	1,498	727	1,620	1,409	1,982	1,982	1,922	1,922	1,587	1,300	893
5,157	1500	2,862	3,253	5,063	3,210	4,357	4,525	5,170	4,645	4,161	5,189	4,367	3,781
1,450	1250	412	3,662	2,738	1,672	4,352	3,386	2,821	2,821	2,388	1,925	5,382	3,910
831	88	1,428	1,109	979	691	1,407	871	641	1,485	1,200	1,025	997	1,250
109,789	Total	78,495	74,404	69,921	61,162	60,958	71,555	67,249	64,183	62,101	63,248	65,714	67,795

Figura 5-15

Media X = 67,232 Camisas

Por otro lado en el cuadro presentado en la figura 5-16, se señala una simulación del plan de producción e inventarios proyectado según las políticas actuales de la empresa y basado en el pronóstico de la demanda para 1994 y parte de 1995, mostrando un inventario promedio mensual de 85,970 camisas.

**PRONOSTICOS PARA 1994**  
Según políticas de inventarios mínimos de la empresa

	Cifras en camisas		I.inicial = 142,074
	Producción	Demanda	Inv Finales
May	20,440	61,157	101,357
Jun	67,975	82,713	86,619
Jul	55,761	23,238	89,142
Ago	50,243	58,283	81,102
Sep	47,130	42,203	86,029
Oct	57,262	52,058	91,233
Nov	46,523	62,466	75,290
Dic	35,212	30,580	79,922
Ene	36,181	39,844	76,259
Feb	42,202	32,518	85,943
Mar	54,104	51,886	88,161
Abr	58,739	56,321	90,579
Total	571,774	623,272	
Media X =	47,648	51,939	85,970

**Figura 5-16**

El promedio en inventarios obtenido a partir de el programa maestro de producción es de 67,232 camisas. Comparando este último promedio con el de 85,970 camisas, se obtiene una reducción de 18,738 camisas mensuales, es decir, se propone manejar un inventario promedio mensual menor en 21.79% al promedio proyectado según las políticas de la empresa.

Partiendo de un costo primo promedio de N\$ 20.00 (promedio de los costos de producción por unidad, ver figura 2-10), y con un índice de 16% manejado en la empresa para los cargos por costo de llevar existencias en inventario se calcula el costo de llevar o mantener existencias

Inventario promedio mensual x Costo promedio unitario x Costo de llevar inventario (fracción decimal por N\$ de inventario) = Costo por mantener existencias

$$85,970 \text{ camisas} \times \text{N\$ } 20.00 \times .16 = \text{N\$} 275,104.0$$

$$67,232 \text{ camisas} \times \text{N\$ } 20.00 \times .16 = \text{N\$} 215,142.4$$

Evaluando estos resultados se tiene una reducción en el costo promedio mensual llevado en inventarios de N\$ 59,961.6, que representa una disminución del 21.79% aproximadamente sobre los costos de llevar existencias en los inventarios establecidos según políticas de la empresa para productos terminados.

En las siguientes gráficas (Figs 5-17 y 5-18), se observa el ahorro mencionado en los inventarios ; se señala por un lado, el programa de producción (agregado) y los inventarios propuestos desde el punto de vista de las políticas de la empresa y por otro, según el programa maestro de producción propuesto.

ESTIMADOS PARA 1994

Según políticas de inventarios mínimos  
de la empresa

CAMISAS

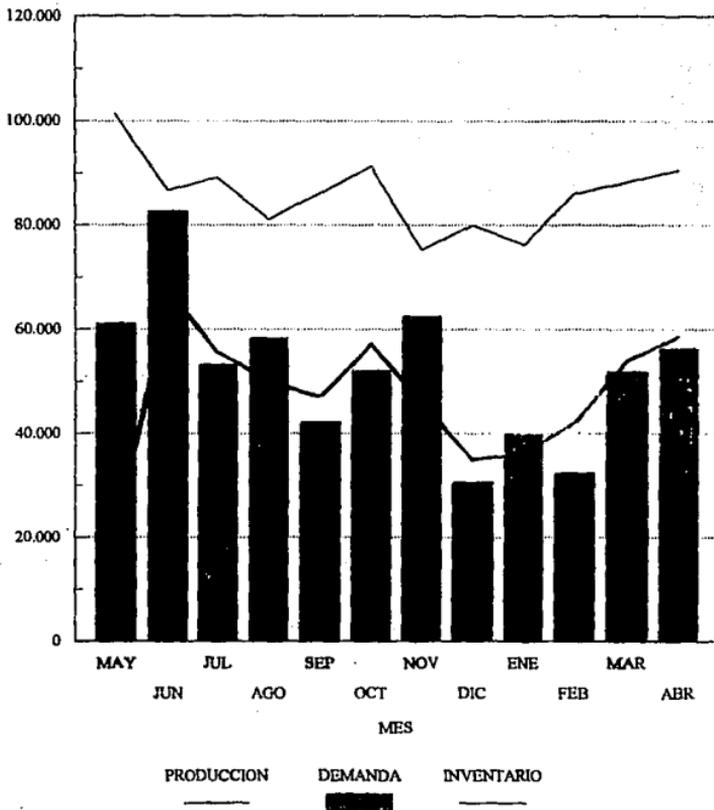


Figura 5-17

ESTIMADOS PARA 1994

Según Programa Maestro de Producción MPS

CAMISAS

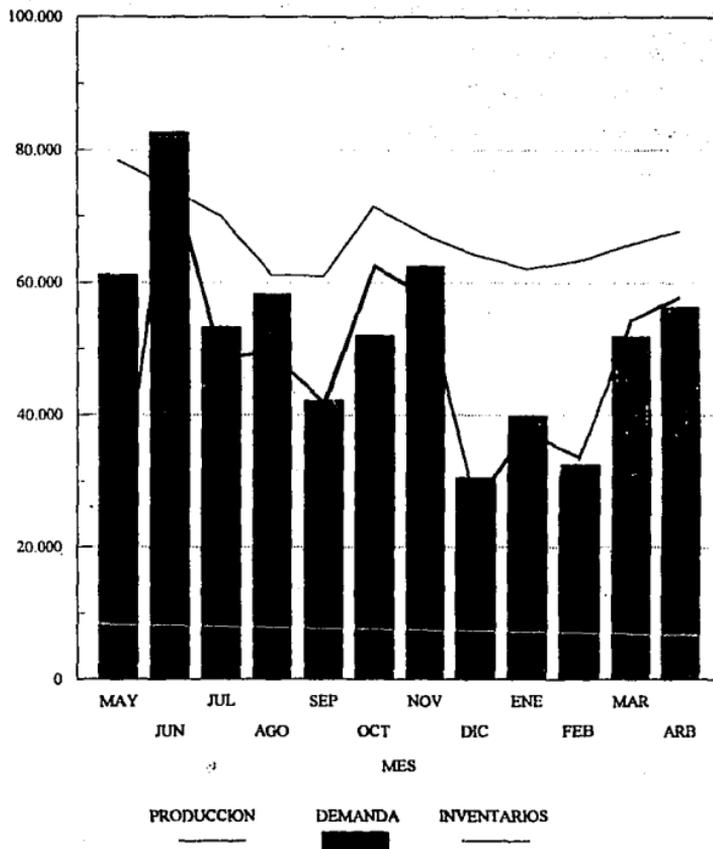


Figura 5-18

**-- Operación de la planta:**

En la operación de la planta el programa maestro de producción sugiere un orden específico a seguir en cuanto a que productos, que cantidades y en que periodos se deben producir para obtener un beneficio óptimo en la operación de la planta y en los niveles de inventario. En los reportes de RCP o planeación gruesa de la capacidad (figs 5-12, 5-13 y 5-14) para los tres centros de trabajo estudiados, se observa una similitud en los porcentajes de carga programados con respecto a sus respectivas capacidades. Por ejemplo: en Agosto, los productos y cantidades programadas para dicho mes establecen un nivel de carga de 23% aproximadamente sobre la capacidad actual del centro de trabajo de, Corte, 21% sobre la capacidad de Preparado y 16% sobre la capacidad de Armado; para febrero de 1995 el programa sugiere un nivel de carga requerido que ocupa un 85% de la capacidad de Corte, 83% de la capacidad de Preparado y un 78% de la correspondiente al área de Armado.

Las siguientes gráficas muestran la carga programada para los periodos que abarcan el horizonte de planeación propuesto por el MPS. En ellas se observa una similitud resultante en cuanto a la forma de cargado por periodo en los centros de trabajo utilizados para la planeación gruesa de la capacidad (RCP).

Dos aspectos importantes son observados en los reportes, por un lado el análisis de las cargas programadas para cada periodo dentro del horizonte de planeación permite observar si existe un equilibrio en cuanto a carga/capacidad para los diferentes centros de trabajo. Por otro lado, para aumentar la capacidad se pueden tomar decisiones sobre las cantidades y los productos que se fabricarán en la planta y cuales se pueden mandar a maquilar, se pueden disminuir inventarios de seguridad, se pueden dar prioridades, etc. Todo ello a fin de lograr un buen desempeño en la planta y a la vez cumplir con el programa maestro de producción.

PLANEACION GRUESA DE LA CAPACIDAD RCP

Centro de trabajo: CORTE

1994

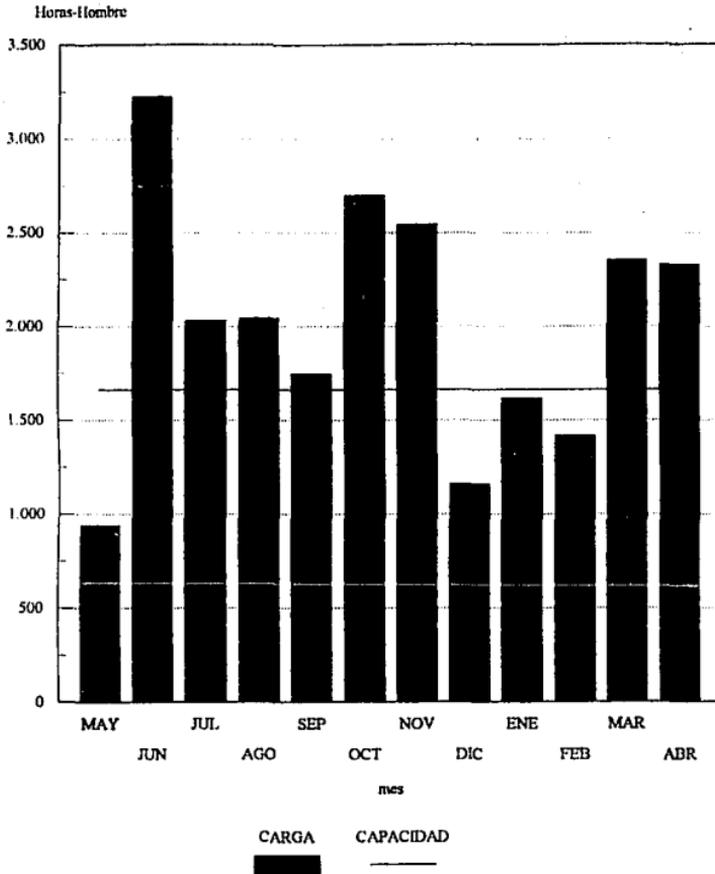


Fig 5-19

## PLANEACION GRUESA DE LA CAPACIDAD RCP

Centro de trabajo: PREPARADO

1994

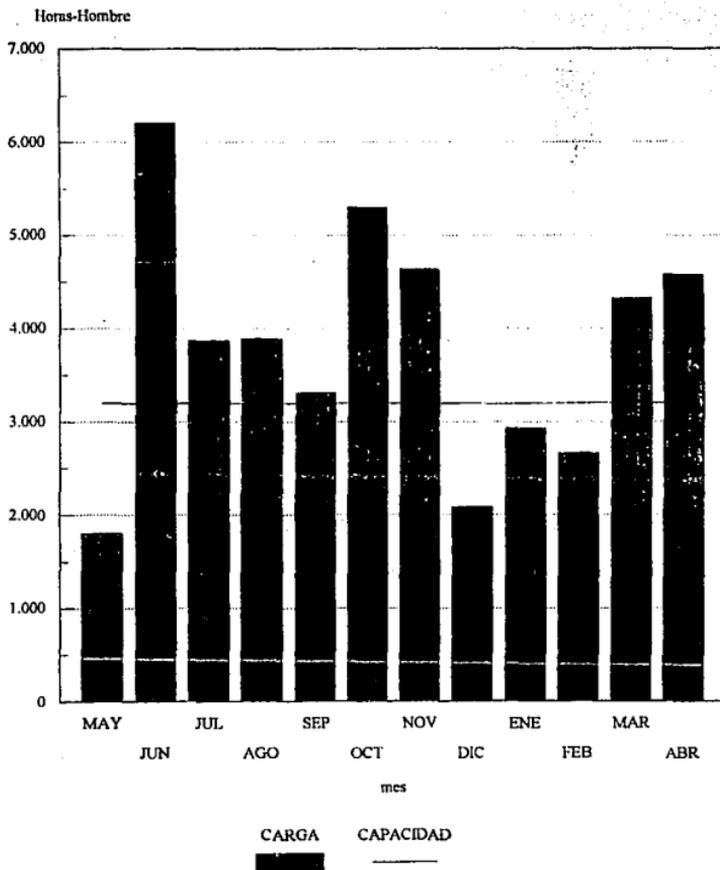


Fig 5-20

## PLANEACION GRUESA DE LA CAPACIDAD RCP

Centro de trabajo: ARMADO

1994

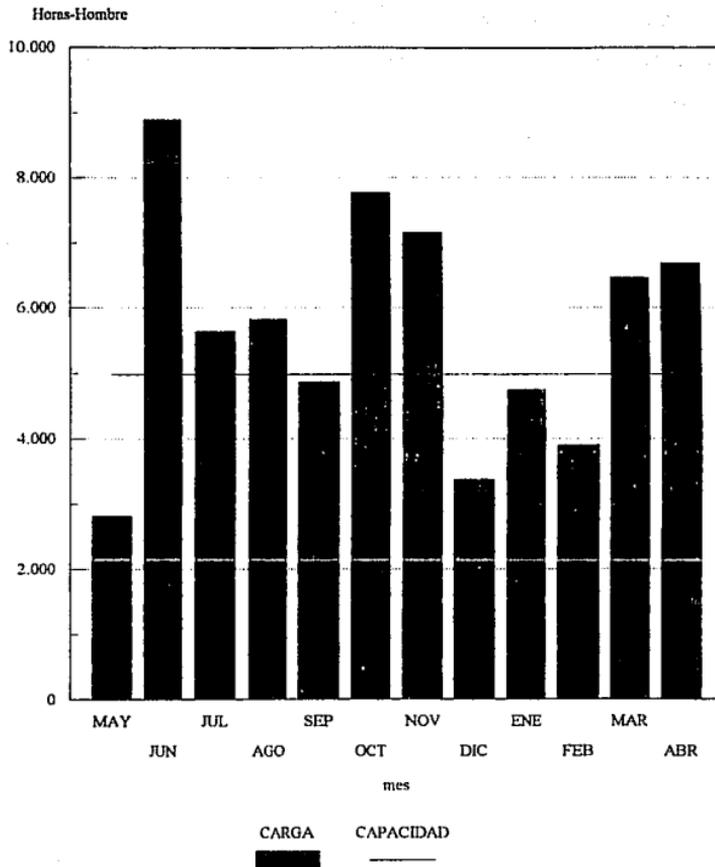


Figura 5-21

El establecer una secuencia de fabricación para determinadas camisas y en cantidades específicas representa otros beneficios importantes como son:

- Un flujo de fabricación continuo y en cantidades estándar, es decir, se permite que se manejen bloques de camisas o partes de ella de determinados tamaños 50, 100, 200 ,etc. a diferencia de las cantidades irregulares que se manejan como 6, 20, 174, etc.
- Un control de piso mucho más sencillo y eficaz, puesto que se pueden conocer las cantidades por bloque que se manejen en cada estilo.
- El trabajador también podrá controlar dichas cantidades de productos (partes de camisas) con mayor facilidad, registrando diariamente cantidades reales.
- La carga de trabajo en la planta se puede nivelar, evitando excesos importantes y retrasos en los tiempos de entrega programados.
- Al tener una secuencia de cantidades y estilos más organizada, la comunicación e información se mueve con mayor rapidez y menos discrepancia entre las personas responsables de producción, control de inventarios y ventas, por consiguiente se realiza un trabajo más productivo.

#### **-- Servicio al cliente**

El servicio al cliente que ofrece actualmente la empresa es muy inestable lo cual, como se mencionó en el capítulo II, ha repercutido en las ventas de la camisa. El MPS proporciona información útil y necesaria a través de los balances restantes o disponibles para vender, los cuales representan una base sólida para establecer compromisos de entrega con los clientes sobre nuevos pedidos y por lo tanto se pueden conseguir niveles superiores de entregas oportunas.

Por otro lado la información que despliega el MPS, permite visualizar los estilos y cantidades programados por periodo, con esto, un gerente de ventas puede establecer planes específicos por periodo para el abastecimiento de rutas de distribución y por lo tanto el servicio que puede ofrecer al mercado será más competente.

***CONCLUSIONES***

## CONCLUSIONES

-- Para la compañía manufacturera estudiada en este trabajo, elevar su productividad desde el punto de vista de inversión en inventarios, operación de la planta y servicio al cliente, es una necesidad primordial, sobre todo en esta época de cambios.

-- Básicamente los problemas observados en estos tres aspectos son consecuencia de una planeación y control de la producción poco activa, esto, a su vez es causado por una falta de integración por parte de las áreas que intervienen en la planeación y el control, creando una importante falta de comunicación e información entre sus empleados que lleva consecuentemente a la empresa a trabajar sobre planes y objetivos aislados, olvidándose de los objetivos globales.

-- Se observan aspectos importantes en lo referente a la forma en que se desarrollan la planeación de la producción y el control de inventarios, como son:

La carencia de políticas sobre reposición de producto terminado, que se traduce en problemas importantes al tener excesos o faltantes de camisas de cierto estilo en inventario.

Para la capacidad de producción no se consideran los tiempos de proceso por estilo que se necesitan para producir las cantidades requeridas en sus planes, por lo que éstas son programadas independientemente de los tiempos disponibles de la fábrica.

La falta también de políticas o técnicas que establezcan lotes óptimos de producción, conducen a la fábrica a manejar una variabilidad muy grande en cuanto a cantidades y estilos diariamente, lo que repercute en la eficiencia de la misma.

Existe una política de inventarios carente de bases objetivas (ver pag 52), la cual, permite tener grandes inventarios de producto terminado y por lo tanto conlleva una inversión considerable al mantener dichas existencias. Por otro lado las pérdidas que ha tenido la empresa en el nivel de servicio al cliente, medida que la empresa observa por medio

del índice de facturación/demanda (ver fig 2-2), comprueban que las políticas mencionadas para el inventario de producto terminado no han resuelto satisfactoriamente este problema.

-- La labor de desarrollar y mantener el programa maestro de producción MPS fuerza a un consenso sobre un plan de operación que satisfaga mejor las necesidades y deseos de los empleados de la empresa. Proporciona una base para el trabajo en equipo en la ejecución de los planes.

-- La secuencia de los lotes de producción establecidos en el MPS, permitirá la conciliación de las necesidades de ventas y las capacidades de fabricación, de esta manera el MPS servirá como una base común sobre la cual se apoyen estos departamentos.

-- Al considerarse los tiempos de proceso por estilo que se requieren para producir, se obtiene a partir del MPS un programa de cargas por estilo para los periodos correspondientes, con esto, el control de cargas podrá ser más real y específico.

-- El programa maestro de producción basado en la simulación de la demanda tiene la opción de ser desarrollado con base en las demandas reales por periodo, es decir, el MPS puede generar el programa de recepciones tomando en cuenta las ordenes firmes establecidas para algunos periodos en lugar de los pronósticos para tales periodos; esto representa una ventaja para el caso en el que se presenten tempranamente un número específico de ordenes de clientes que cubran la carga total programada para cierto periodo.

-- Los inventarios de producto terminado proyectados a partir del programa maestro generan un ahorro importante en la inversión que se mantiene por las existencias del inventario, por lo que el costo de oportunidad es menor.

-- El servicio al cliente tendrá un apoyo importante y objetivo al trabajar con el MPS, puesto que se establecen cantidades disponibles para vender siguiendo una secuencia específica de periodos, esta anticipación permitirá al vendedor establecer compromisos de entregas para sus rutas de distribución en beneficio del cliente y en beneficio propio.

-- Alcanzar los objetivos no se hace mediante una acción instantánea, aún estando planteadas las acciones iniciales para alcanzarlos, habrá factores internos y externos que obligarán a modificar el MPS; debe comprenderse que la planeación es una acción constante cuya aplicación demanda un esfuerzo importante en la empresa por parte de las personas encargadas de trabajar con dicha técnica.

-- El trabajo desarrollado en esta tesis permite visualizar diferentes materias estudiadas durante la carrera en comunión con aquellos aspectos externos que se desarrollan dentro de una empresa manufacturera y que se vinculan con la Ingeniería Industrial, estos aspectos son esencialmente:

La planeación y el control de la producción, en donde se observan elementos importantes como son la administración de la demanda(pronósticos), capacidades de producción y manejo de inventarios.

La productividad en la empresa, desde el punto de vista de la inversión en inventarios, operación de la planta y el servicio al cliente.

Competitividad de la empresa, es decir la capacidad que tiene un negocio para poder dar respuesta generando una rentabilidad hacia el mismo en un mercado de competencia en donde se presentan cambios.

-- Por lo expuesto, espero que este trabajo sea de utilidad para la empresa analizada y para toda aquella persona interesada en el tema.

de los recursos humanos, el tiempo y el espacio, en un contexto de alta incertidumbre.

En consecuencia, el estudio de la gestión de la innovación en las organizaciones industriales, debe tener en cuenta los cambios que se están produciendo en el mundo de los negocios, y en particular, en el mundo de la industria, para poder comprender mejor el fenómeno de la innovación en las organizaciones industriales.

En este sentido, el presente artículo tiene como objetivo principal, analizar el fenómeno de la innovación en las organizaciones industriales, desde una perspectiva sistémica y holística.

Para ello, se ha realizado un análisis de los factores que influyen en la innovación en las organizaciones industriales, y se ha desarrollado un modelo de gestión de la innovación en las organizaciones industriales, que tiene en cuenta los aspectos organizativos, culturales, tecnológicos y económicos.

El artículo está estructurado de la siguiente manera: en primer lugar, se presenta una introducción al fenómeno de la innovación en las organizaciones industriales; en segundo lugar, se analizan los factores que influyen en la innovación en las organizaciones industriales; en tercer lugar, se desarrolla un modelo de gestión de la innovación en las organizaciones industriales; y, finalmente, se presentan algunas conclusiones.

Palabras clave: innovación, gestión de la innovación, organizaciones industriales.

Abstract: The study of innovation management in industrial organizations, must take into account the changes that are taking place in the business world, and in particular, in the industrial world, in order to better understand the phenomenon of innovation in industrial organizations.

In this sense, the main objective of this article is to analyze the phenomenon of innovation in industrial organizations, from a systemic and holistic perspective.

To this end, an analysis of the factors that influence innovation in industrial organizations, and a model of innovation management in industrial organizations, which takes into account organizational, cultural, technological and economic aspects, has been developed.

The article is structured as follows: first, an introduction to the phenomenon of innovation in industrial organizations; second, an analysis of the factors that influence innovation in industrial organizations; third, the development of a model of innovation management in industrial organizations; and, finally, some conclusions.

Keywords: innovation, innovation management, industrial organizations.

1. Introducción

En el mundo de los negocios, la innovación es un fenómeno que ha cobrado gran importancia en los últimos años, debido a los cambios que se están produciendo en el mundo de los negocios, y en particular, en el mundo de la industria.

En consecuencia, el estudio de la gestión de la innovación en las organizaciones industriales, debe tener en cuenta los cambios que se están produciendo en el mundo de los negocios, y en particular, en el mundo de la industria, para poder comprender mejor el fenómeno de la innovación en las organizaciones industriales.

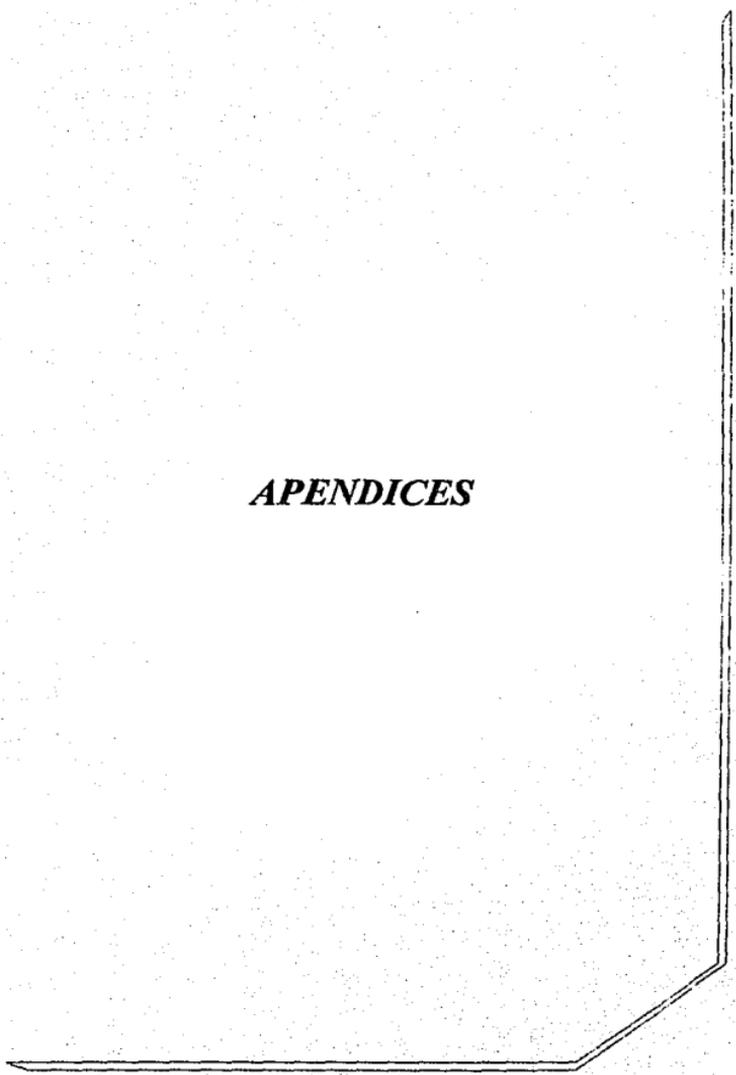
En este sentido, el presente artículo tiene como objetivo principal, analizar el fenómeno de la innovación en las organizaciones industriales, desde una perspectiva sistémica y holística.

Para ello, se ha realizado un análisis de los factores que influyen en la innovación en las organizaciones industriales, y se ha desarrollado un modelo de gestión de la innovación en las organizaciones industriales, que tiene en cuenta los aspectos organizativos, culturales, tecnológicos y económicos.

El artículo está estructurado de la siguiente manera: en primer lugar, se presenta una introducción al fenómeno de la innovación en las organizaciones industriales; en segundo lugar, se analizan los factores que influyen en la innovación en las organizaciones industriales; en tercer lugar, se desarrolla un modelo de gestión de la innovación en las organizaciones industriales; y, finalmente, se presentan algunas conclusiones.

Palabras clave: innovación, gestión de la innovación, organizaciones industriales.

***APENDICES***





**APENDICE I**

***ESTIMACION DEL COSTO DE ARREGLO  
POR ORDEN DE MANUFACTURA.***



**SECCION BORDADO**

Por cada orden se realizan cinco cambios de hilo en la máquina, la cual trabaja con 66 hilos para bordar 23 logotipos a la vez.

Tiempo total consumido por arreglo por orden 19.675 min.

costo por hora N\$ 4.579

Costo por Orden = N\$ 1.501

**SECCION COSTURA**

Cada trabajador (costurera), cambia cinco veces de hilo por cada orden

Tiempo consumido en el cambio de hilos por orden por persona : 2.4625 min.

Número de personas en las máquinas de costura : 106

costo por orden del arreglo por persona: N\$ 0.177

Costo total por orden = N\$ 18.762

**SECCION CORTE**

En cada orden se calcula la longitud y el número de tramos de cada color que se tienen que extender para cubrir los requerimientos de cada orden, la cual tiene un trazo determinado. Este calculo lo lleva a cabo una persona por mesa de trabajo.

Tiempo promedio consumido por orden por persona 20 min

Número de mesas de trabajo : 3

Costo por orden por persona N\$ 1.441

Costo total por orden N\$ 4.324

El jefe de corte esta encargado de revisar todos los materiales y telas por orden de manufactura que se reciben del almacén.

Tiempo consumido promedio por orden 20 min

Costo por orden = N\$ 3.527

### **DISEÑO DEL TRAZO**

Para la elaboración del trazo de cada orden se ocupa una persona, la cuál emplea una hora de trabajo en realizarlo.

Costo por orden: N\$ 9.523

### **PREPARACION DE LA ORDEN**

Los costos de papeleo (ordenes de manufactura, recibo de materiales, envíos de producto terminado) así como el costo en el que se incurre por el tiempo consumido en la preparación de cada orden es:

Costo de papeleo : N\$ 1.2

Tiempo consumido: secretaria Almacén 10 min/orden

secretaria Producción 20 min/orden

Costo por orden de preparación = 2.645

Costo total por orden ( papeleo y preparación) = N\$ 3.967

Sumando estos costos unitarios el costo total por orden es de : N\$ 42.84

NOTA: la estimación de cada costo es derivado del tiempo consumido en cada orden y de el salario de cada persona involucrada en dichos arreglos.

**APENDICE II**

***MPSplus***



## MPSplus

MPSplus es un sistema de software utilizado para la planeación y el control de la producción, diseñado para trabajar en diferentes modelos de producción, ya sean continuos, intermitentes o híbridos.

La ventaja principal de este producto radica en que abarca análisis más detallados de las diferentes situaciones que rodean la planeación de la producción, en adición a los análisis comunes del MPS tales como los de oferta/demanda o los de RCP, los cuales muestran cómo está la situación actual, pero no proponen un programa factible o eficiente para resolver los problemas que se pueden presentar en esta área de la empresa. Estos análisis se encuentran en los diferentes módulos que ofrece MPSplus, los cuales se mencionan a continuación.

### CAS Computer Aided Scheduling

CAS representa el módulo más interesante del MPSplus puesto que su característica principal radica en que puede interactuar directamente con otros módulos del MPS, siendo el centro de el manejo de información. Los programas maestros comunes reportan análisis de abastecimiento/demanda y de RCP (Rough.Cut Capacity Planning o Planeación Gruesa de la Capacidad) señalando advertencias sobre esta información, como pueden ser enunciados de suministros disponibles para promesa negativos en algún periodo del horizonte de planeación, señales de sobrecarga en determinados centros de carga, etc.; esta información valiosa es utilizada para modificar y tratar de mejorar los programas maestros, sin embargo, estos reportes no señalan rutas específicas a seguir para solucionar dichos problemas, o no permiten observar directamente los resultados que se obtendrían al modificar cantidades de carga en los diferentes centros, haciendo el trabajo de planeación y control más tardado.

Este módulo contiene una serie de pantallas de soporte que son útiles al realizar ajustes interactivos para llegar a un plan efectivo y productivo para la empresa. Permite observar directamente los cambios que se obtendrían en los programas al realizar modificaciones en ellos, como pueden ser, alteraciones en los periodos programados de fabricación para ciertos artículo o modificaciones en la disponibilidad de capacidad para la manufactura de productos.

De esta forma, el modulo CAS ofrece un recurso eficaz que integra diferentes módulos y permite que todos ellos trabajen entre si, logrando obtener una flexibilidad importante en el manejo de la información y auxiliando por consiguiente en la toma de decisiones.

En seguida se muestra un ejemplo de como trabaja MPSplus CAS, en donde se observan las diferentes pantallas que puede desplegar y que contienen información integrada, a diferencia de otros paquetes de MPS que presentan dicha información separada.

La figura I-1 muestra un programa de la demanda para el artículo codificado como AR-100, descrito como un teléfono de oficina; el inventario inicial y el balance disponible proyectado (PAB) es de 2400 unidades, los periodos son semanales y en cada uno de ellos de señala el balance disponible proyectado. En la ventana inferior se observan las fechas, el número de orden y las cantidades requeridas por el programa.

SCHEDULE DEMAND						10/01/92
Item No: AR-100			Desc: 3-Line Office Phone			
Plnr	Pry	Family No	S/S Days	Invtiry	PAB (C)	
DS	A		10	2400	2400	
Period		PAB (C)		Period		
W1-OCT		0		W2-NOV		
W2-OCT		1968		W3-NOV		
W3-OCT		2278		W4-NOV		
W4-OCT		4266		W5-NOV		
W1-NOV		0		W1-DEC		
Due Date	Order Number	Quantity	Order Reference			
09/30/92	CUSA121	1400				
10/04/92	CUSA111	1000				
10/08/92	CUSA232	132				
10/14/92	CUSA421	1500				

Fig I-1

Si en algún momento dado se demandan 7,000 unidades que no estaban programadas, el planeador puede disponer de información necesaria para aceptar o rechazar el pedido (Fig I-1).

SCHEDULE DEMAND						10/01/92
Item No: AR-100			Desc: 3-Line Office Phone			
Plnr	Pry	Family No	S/S Days	Invtiry	PAB (C)	
DS	A		10	2400	2400	
Period		PAB (C)		Period		
W1-OCT		0		W2-NOV		
W2-OCT		1968		W3-NOV		
W3-OCT		2278		W4-NOV		
W4-OCT		4266		W5-NOV		
W1-NOV		0		W1-DEC		
Due Date	Order Number	Quantity	Order Reference			
11/01/92	CUSA322	3500				
11/01/92	CUSA822	1000				
11/08/92	CUSA999	7000	NEW ORDER #1 CUSTOMER			
11/26/92	CUSA116	5000				

Fig I-2

El primer paso que sugiere este ejemplo, es asentar esta nueva orden en el programa de demanda en la fecha correspondiente; automáticamente el balance disponible proyectado (PAB) es calculado en el periodo en cuestión y para los periodos posteriores a la fecha del pedido, como se muestra en la figura I-2.

El planeador puede observar que el PAB es ahora negativo (-2038), por lo tanto el siguiente paso es desplegar la pantalla correspondiente al programa de cambios por artículo. Esta pantalla además de desplegar los datos generales del producto, señala la cantidad máxima permisible que se puede aumentar en la carga para el periodo en cuestión sin afectar algún centro de carga. En la figura I-3 la cantidad máxima adicional es de 1125 unidades, con los cuales se cubre el 100% de la capacidad para el centro de carga LABOR-1.

SCHEDULE CHANGE BY ITEM						10/01/92
Item No: AR-100			Desc: 3-Line Office Phone			
Plnr	Pry	Family No	S/S Days	Invnry	PAB (C)	
DS	A		10	2400	2400	
Sup Period: W2-NOV			PAB (C)	Max Add	Change	Sup Qty
			-2038	1125	0	4962
Load Center	Ld Period	Req Load	Sup Ld%	Tot Ld%	Add To 100%	
LABOR-1	W1-NOV	992.4	22	33	45416	
LABOR-1	W2-NOV	3969.6	44	91	1125	
MATERIAL-1	W4-OCT	3969.6	45	43	11789	
MATERIAL-1	W1-NOV	992.4	13	24	11789	
P100	W1-NOV	4465.8	69	48	7778	
P100	W2-NOV	2977.2	43	52	10858	
PACK	W1-NOV	198.5	8	69	27562	
PACK	W2-NOV	793.9	21	95	1292	

Fig I-3

Al haber realizado el cambio anterior, la capacidad para el periodo (W2-NOV) es cero, por lo que se crea un cuello de botella, este, se puede observar en la siguiente pantalla,

fig I-4, que despliega las capacidades y requerimientos de carga en cada periodo semanal para el centro de trabajo LABOR-1.

SCHEDULE CAPACITY						10/01/92
Ld Center: LABOR-1			Description	U/M		
			OPERATORS	IRS		
Eff Date	Change	Capacity	Period	Capacity	Req Load	O/S Cap
01/02/92	0.0	2700.0				
11/04/92	0.0	2000.0	W1-OCT	13500.0	4405.5	9094.5
			W2-OCT	13500.0	4256.5	9243.5
			W3-OCT	13500.0	6065.6	7434.4
			W4-OCT	13500.0	5151.9	8348.1
			W1-NOV	13500.0	4641.8	8858.2
			W2-NOV	10000.0	10000.0	0.0
			W3-NOV	10000.0	6849.2	3150.8
			W4-NOV	10000.0	6849.5	3150.5
			W5-NOV	6000.0	4091.5	1908.5
			DEC-92	38000.0	22826.0	15174.0

Fig I-4.

Debido a este problema ya no seria posible adicionar más unidades, puesto que se sobrecargaría el centro de carga LABOR-1; para evitar esto el ejemplo sugiere colocar para dicho periodo una capacidad discreta adicional en este centro de carga, y de esta manera se podrán adicionar mas unidades siempre y cuando los demás centros de trabajo tenga la flexibilidad o la holgura para aceptar mayor carga. En la siguiente gráfica (I-5) se regresa a la pantalla del programa de cambios por articulos, en el cual se observa ahora la máxima cantidad de carga permissible que se puede adicionar (167u) de este producto (AR-100) al programa sin que se afecten otros centros de carga. En este caso el centro de carga PACK es el que limita la cantidad de carga que se puede aumentar.

SCHEDULE CHANGE BY ITEM						10/01/92
Item No: AR-100			Desc: 3-Line Office Phone			
Plnr	Pry	Family No	S/S Days	Invtiry	PAB (C)	
DS	A		10	2400	2400	
Sup Period: W2-NOV			PAB (C)	Max Add	Change	Sup Qty
			-913	167	0	6087
Load Center	Ld Period	Req Load	Sup Ld%	Tot Ld%	Add To	100%
LABOR-1	W1-NOV	992.4	22	33	44291	
LABOR-1	W2-NOV	3969.6	44	91	750	
MATERIAL-1	W4-OCT	3969.6	45	43	10664	
MATERIAL-1	W1-NOV	992.4	13	24	10664	
P100	W1-NOV	4465.8	69	48	6653	
P100	W2-NOV	2977.2	43	52	9733	
PACK	W1-NOV	198.5	8	69	26437	
PACK	W2-NOV	793.9	21	95	167	

Fig I-5.

Una vez adicionada la última carga, quedan como disponibles proyectados (-746 unidades), es decir 746 unidades a deuda, sin embargo otra opción que se presenta es buscar información en otra pantalla, llamada programa de cambios Fig(I-6). En esta gráfica se observa la información correspondiente al centro de carga PACK, en el cual, la carga cubre totalmente su capacidad (4000) para el periodo W2-NOV; por otro lado el disponible proyectado (PAB) es desplegado para los periodos programados en este centro de carga.

La finalidad de visualizar la pantalla de la figura I6, es analizar los cambios que se tendrían que llevar a cabo en las diferentes cargas de los productos programados para llegar a una solución factible que cumpla con el pedido y no afecte el programa maestro.

SCHEDULE TRADEOFF					10/01/92
Id Center: PACK		Description		U/M	
		FINAL PACKAGING		HRS	
Id Period: W2-NOV		Capacity	Req Load	Ld%	O/S Cup
		4000.0	4000.0	100	0.0
Item Number	Sup Pd	PAB (C)	Max Add	Chg Qty	Sup Qty
AR-100	W2-NOV	-746	0	0	6254
AR-100	W3-NOV	1429	0	0	2175
ER-100	W2-NOV	10929	0	0	2608
HR-100	W2-NOV	3693	0	0	2190
CR-100	W2-NOV	1100	0	0	1000
CR-100	W3-NOV	750	0	0	1000
AD-100	W3-NOV	130	0	0	130
DR-100	W2-NOV	331	0	0	204
DR-100	W3-NOV	461	0	0	130

Fig I-6

El procedimiento consiste en colocar las unidades faltantes en la columna de cambios de cantidad (Chg Qty) en el periodo y artículo correspondiente, y automáticamente la pantalla despliega las reducciones que se necesitan realizar en los demás artículos programados para compensar el cambio, como se señala en la siguiente figura (FIG I-7).

Al tener estas alternativas, el planeador puede decidir de una manera sencilla observando esta información, cuáles son las reducciones convenientes a realizar para cumplir con el objetivo. En este ejemplo, el cambio se establece para los artículos ER-100 y CR-100 (FIG I8), debido a que sus balances disponibles proyectados muestran un excedente de suministros sobre la demanda, y por lo tanto no son afectados.

SCHEDULE TRADEOFF					10/01/92
Ld Center: PACK		Description FINAL PACKAGING		U/M HRS	
Ld Period: W2-NOV		Capacity	Req Load	Ld%	O/S Cap
		4000.0	4000.0	100	0.0
Item Number	Sup Pd	PAB (C)	Max Add	Chg Qty	Sup Qty
AR-100	W2-NOV	0	-746	746	7000
AR-100	W3-NOV	2175	-2985	0	2175
ER-100	W2-NOV	10929	-1194	0	2608
BR-100	W2-NOV	693	-204	0	2190
CR-100	W2-NOV	1100	-272	0	1000
CR-100	W3-NOV	750	-1086	0	1000
AD-100	W3-NOV	130	-1493	0	130
DR-100	W2-NOV	331	-149	0	204
DR-100	W3-NOV	461	-597	0	130

Fig I-7.

SCHEDULE TRADEOFF					10/01/92
Ld Center: PACK		Description FINAL PACKAGING		U/M HRS	
Ld Period: W2-NOV		Capacity	Req Load	Ld%	O/S Cap
		4000.0	4000.0	100	0.0
Item Number	Sup Pd	PAB (C)	Max Add	Chg Qty	Sup Qty
AR-100	W2-NOV	0	0	746	7000
AR-100	W3-NOV	2175	0	0	2175
ER-100	W2-NOV	10929	0	-200	2408
BR-100	W2-NOV	693	0	0	2190
CR-100	W2-NOV	922	0	-178	822
CR-100	W3-NOV	750	0	0	1000
AD-100	W3-NOV	130	0	0	130
DR-100	W2-NOV	331	0	0	204
DR-100	W3-NOV	461	0	0	130

Fig I-8.

En resumen, en este ejemplo se pueden apreciar las ventajas que ofrece un programa como el descrito, puesto que se observan de una manera rápida y sencilla las modificaciones que son afectadas al establecer ajustes en el plan inicial; con dicho apoyo las personas encargadas realizan un esfuerzo menor para resolver situaciones problemáticas y tienen mayor disponibilidad de tiempo para planear mejor como llegar a sus objetivos.

### **Planeación del proceso**

Otro de los módulos que presenta MPSplus, y que ofrece ventajas sobre los reportes que presenta cualquier MPS es el modulo diseñado para observar la programación del proceso de producción de una manera sencilla, a través del horizonte que abarca la planeación. Las pantallas despliegan información para los centros de carga establecidos en el proceso; en dichas pantallas se observa la secuencia que llevan cada uno de los productos programados, las cantidades requeridas por los pedidos, la carga que representan (%) en cada periodo así como la comparación de las cargas totales por periodo contra la capacidad correspondiente, advirtiendo si hay exceso de carga u holgura de la capacidad. También señalan el balance disponible proyectado para cada artículo, interactuando con la información de CAS (Computer Aided Scheduling). Ver FIG I-9.

Por otro lado este modulo permite visualizar la secuencia de los productos dentro del horizonte, mediante gráficas de Gantt. Señalando por medio de líneas verticales los límites de los periodos programados, se observa en cuales de ellos el tiempo requerido para fabricar los respectivos artículos excede el límite y, en cuales existe tiempo disponible para fabricar otros productos. La gráfica 10 (FIG I-10) despliega un ejemplo.

LINE LOADING					02/14/92			
Ld Center: LINE-1		Description			U/M			
		PRODUCTION LINE # 1			HRS			
Item Number	Sup Pd	Quantity	PAB (F)	0215-1	0215-2	0216-1	0216-2	
BUBBL-500	0215-1	3500	500	35.0				
BUBBL-500	0215-2	1000	1000		10.0			
BUBBL-700	0215-2	1500	1300		15.0			
BUBBL-100	0216-1	1800	1300			18.0		
BUBBL-MINT	Changeover					17.0		
MINT-100	0216-2	500	500				5.0	
MINT-300	0216-2	3000	3075				30.0	
MINT-500	021792	1500	50					
-FRUIT-600	SETUP							
FRUIT-600	021792	1500	700					
Total Capacity				35.0	25.0	35.0	25.0	
Total Load				35.0	25.0	35.0	35.0	
O/S Capacity				0.0	0.0	0.0	-10.0	

Fig I-9.

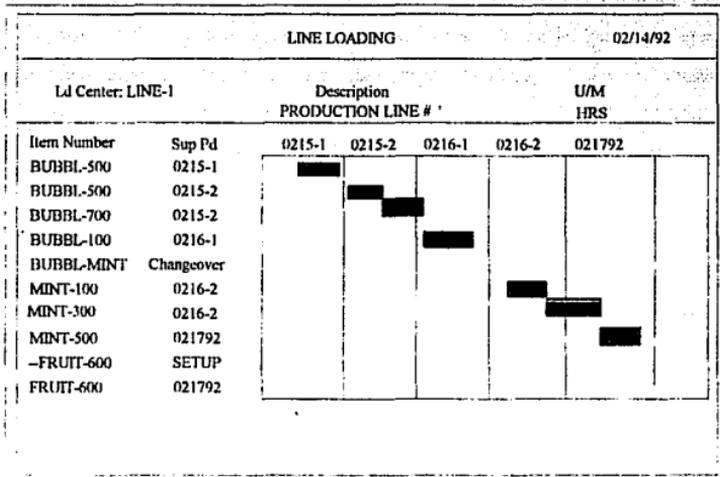


Fig I-10.

### Planeación de Rutas

Una característica más que presenta el MPSplus y que también ofrece una ventaja importante, es la planeación de rutas para aquellos productos del MPS que son fabricados en más de una planta o secuencia de plantas. Este modulo toma en cuenta las diferentes rutas que pueden ser seleccionadas para producir los artículos, considerando la capacidad de mantener abastecimientos por producto y por ruta. Despliega pantallas similares a las presentadas anteriormente en CAS, la diferencia es que opera sobre rutas; la siguiente gráfica es un ejemplo que presenta una pantalla de cambios de ruta, y donde se observa la similitud del las pantallas para artículos.

ROUTING TRADEOFF				07/05/92	
Item No: 109					
Plnr	Sfty Stk	Invntry	PAIB (C)		
MJS	400	1900	0		
Sup Period: AUG-92		Total Sup Qty	PAIB (C)		
		20000	2856		
Route	Route%	Max Add	Chg Qty	Sup Qty	
LINE 1	70.0	0	0	14000	
LINE 2	25.0	7887	0	5000	
SUBCON	5.0	35555	0	1000	

Fig II-1.

## Reportes

Este módulo es una combinación de herramientas y documentación diseñados para facilitar el desarrollo de reportes basados en la información que maneja el MPSplus. Está integrado al sistema de modo que no se necesita salir de él para desplegar o imprimir los reportes. Mediante este módulo se tiene un diccionario completo, describiendo todos los elementos e índices que maneja el MPSplus; por otro lado el tiempo de corrida se facilita permitiendo seleccionar el formato de salida que se necesite, es decir, se puede manejar cierta variabilidad en los elementos del MPS para la presentación de un reporte, llevándose a cabo rápidamente.

## Gráficas

En módulo de gráficas la ventaja es que permite observar fácilmente los diferentes campos que se manejan en la información del sistema, despliega una gran variedad de gráficas y formatos, selecciona el orden de presentación de los campos. Por otro lado permite interactuar con información de LOTUS 1-2-3, sin necesidad de salir del MPSplus para desplegar o imprimir gráficas.

Por último otra ventaja que ofrece el MPSplus radica en que presenta una versatilidad para trabajar junto con sistemas de manufactura existentes en el mercado, como son: MAPICS, COPICS, BPCS, MM-3000, MAC-PAC u otros, lo cual permite una integración eficaz y rápida.

## Ventajas que presenta el MPSplus

La ventaja más importante que ofrece el producto presentado en este apéndice radica en que el sistema trabaja en computadoras personales, es decir, que no necesita un gran ordenador o computadora para manejar la información, la cual se maneja en este paquete con gran flexibilidad a través de los diferentes módulos que lo componen. El manejar la planeación y el control de la producción mediante un sistema de programación basado en computadoras personales permite obtener algunas ventajas importantes, en comparación con

los sistemas basados en computadoras más grandes; estos beneficios radican principalmente en:

- Costos de Software/Hardware
- Costos de instalación del sistema
- Tiempo de implementación
- Costos de capacitación
- Costos de mantenimiento

Por otro lado, puesto que el sistema está diseñado con base en módulos que interactúan mediante la información que se maneja en CAS (Computer Aided Scheduling), la integración necesaria para establecer programas de producción factibles está presente en este paquete de software MPSplus; lo cual impide que se formen planes o programas aislados y por lo tanto cumple con las funciones que tiene un sistema de grandes dimensiones.

Además de la ventaja mencionada, en síntesis las ventajas fundamentales que ofrece el MPSplus son las siguientes:

- Flexibilidad para trabajar con módulos integrados, que reciben, procesan, analizan y despliegan información de una manera sencilla, directa y más fácil de manejar.
- Debido a la versatilidad de la información, los ajustes o modificaciones en los programas de producción de los artículos, así como los efectos correspondientes, pueden ser visualizados con mayor rapidez, por consiguiente se ahorra tiempo, dinero y esfuerzo.
- El servicio al cliente puede ser mejorado, puesto que se apoya en un programa maestro factible de ejecutar al considerar objetivamente los recursos de la empresa y que además sugiere rutas a seguir para soportar dicho servicio.
- Proporciona un apoyo eficaz, ya que provee de información y de los análisis de dicha información que sugieren y justifican de una manera más objetiva la toma de decisiones de las diferentes personas que intervienen en el proceso de planeación y control.

-- Puesto que es compatible con los sistemas de manufactura actuales, desarrollados por empresas importantes (IBM, Hewlett-Packard, Andersen Consulting), su instalación y desarrollo es más sencillo de realizar.

## BIBLIOGRAFIA

- Plossl, George W.  
**Control de la Producción y de Inventarios: Principios y Técnicas**  
 Prentice-Hall, Atlanta G.A., 1987.
- Buffa, Elwood y. Taubert W.H.  
**Sistemas de Producción e Inventarios Planeación y Control**  
 Limusa, 1987
- Moore, Franklin G  
**Administración de la Producción**  
 DIANA, 1982
- Plossl, George W.  
**Production and Inventory Control: Applications**  
 George Plossl Educational Services, Atlanta G.A., 1984
- Lemaine A.  
**Manual de Tiempos y movimientos**  
 Compañía Manufacturera de Ropa ""  
 1991
- Romeyn, Everdell  
*Master Production Schedule*, APICS Training Aid  
 1989
- Proud, John F.  
*Master Planning: The "How To" of It.*  
 APICS, Conference Proceedings, pag.1-6, 1989
- Ware, Norman and, Fogarty Donald W.  
*Master Production Schedule*, Production and Inventory Management Journal  
 APICS, first quarter, pag.34-37, 1990
- Higgins, Paul and, Tierney Kathryn  
*Development of a Framework for Master Production Scheduling*  
 Advances in Production Management Systems, pag. 213-222.  
 IFIP, 1991.
- Jones, William J.  
*The importance of Rough Cut Capacity Planning in Aggregate Demand Management*  
 APICS, Conference Proceedings pag. 33-34, 1989.

Stahl, Robert A.

*Master Production Schedule: A tool for control*

APICS, Conference Proceedings pag. 30-32, 1989.

MPSplus

BRIDGEWARE, Inc.

3541 Investment Blvd; suit-4

Hayward, California 94545.