

**ANÁLISIS SITUACIONAL Y DISEÑO DE PROPUESTAS DE MEJORA PARA  
LA PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN  
EN LA EMPRESA VESTIMOS DEL CARIBE LTDA.**

**JORGE LUIS JIMÉNEZ GARCÍA**

**MONOGRAFÍA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
MINOR SISTEMAS DE PRODUCCIÓN  
CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.**

**2006**

**ANÁLISIS SITUACIONAL Y DISEÑO DE PROPUESTAS DE MEJORA PARA  
LA PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN  
EN LA EMPRESA VESTIMOS DEL CARIBE LTDA.**

**JORGE LUIS JIMÉNEZ GARCÍA**

**MONOGRAFÍA**

**ASESOR:**

**Msc. JAIME ACEVEDO CHEDID**  
**Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**MINOR SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**  
**CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.**  
**2006**

Cartagena de Indias, Octubre de 2006

Señores  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
Facultad de Ingenierías  
Programa de Ingeniería Industrial  
Cartagena

Respetados Señores:

Por medio de la presente autorizo la publicación y uso de la monografía titulada: **ANÁLISIS SITUACIONAL Y DISEÑO DE PROPUESTAS DE MEJORA PARA LA PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA VESTIMOS DEL CARIBE LTDA.** Presentada para optar el título de Ingeniero Industrial del estudiante Jorge Luis Jiménez García con cédula de ciudadanía 92'547.882 de Sincejelo (Sucre).

Agradeciendo la atención prestada.

Cordialmente

Jorge Luis Jiménez García  
92'547.882 de Sincejelo (Sucre).

Cartagena de Indias D. T. Y C., Abril de 2006

Señores  
COMITÉ CURRICULAR  
Facultad de Ingenierías  
Programa de Ingeniería Industrial  
Universidad Tecnológica de Bolívar  
Cartagena

Cordial Saludo

Por medio de la presente hago constar que el estudiante Jorge Luis Jiménez García con C´C: 92´547.882 de Sincelejo – Sucre, realizó un diagnostico del estado actual de los procesos del sistema de producción de la empresa VESTIMOS DEL CARIBE Ltda.

Cordialmente,

Buena Susana Vellojin  
Gerente VESTIMOS DEL CARIBE Ltda.

Cartagena de Indias D. T. Y C., Abril de 2006

Señores  
COMITÉ CURRICULAR  
Facultad de Ingenierías  
Programa de Ingeniería Industrial  
Universidad Tecnológica de Bolívar  
Cartagena

En mi calidad de asesor de la monografía titulada **ANÁLISIS SITUACIONAL Y DISEÑO DE PROPUESTAS DE MEJORA PARA LA PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA VESTIMOS DEL CARIBE LTDA.**, elaborada por Jorge Luis Jiménez García con código: 01 – 01 – 003, manifiesto que he participado en la orientación del desarrollo en todas sus etapas y por consiguiente estoy totalmente de acuerdo con los resultados obtenidos.

Cordialmente,

Jaime Acevedo Chedid  
Ingeniero Industrial

Cartagena de Indias D. T. Y C., Abril de 2006

Señores  
COMITÉ CURRICULAR  
Facultad de Ingenierías  
Programa de Ingeniería Industrial  
Universidad Tecnológica de Bolívar  
Cartagena

Presento a continuación la monografía titulada **ANÁLISIS SITUACIONAL Y DISEÑO DE PROPUESTAS DE MEJORA PARA LA PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA VESTIMOS DEL CARIBE LTDA.**, como requisito para optar el título de Ingeniero Industrial.

Cordialmente,

Jorge Luis Jiménez García  
Código : 01 – 01 - 003

***Dedico y agradezco esta meta a Dios por ser el principal partícipe de este logro, por haberme dado sabiduría, optimismo y perseverancia para seguir adelante y principalmente por haberme guiado por el camino que hoy recorro.***

***A la Virgen del Socorro por ser la intercesora y madre que nunca me abandona.***

***A mis padres que han sido mi apoyo constante y que han construido paso a paso lo que hoy soy.***

***A todos aquellos que de una u otra forma me ayudaron a alcanzar esta meta.***

***Jorge Luís***

## CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	16
1.1 DATOS GENERALES	16
1.2 RESEÑA HISTÓRICA	16
1.3 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	17
1.3.1 Misión	17
1.3.2 Visión	18
1.3.3 Estructura Orgánica	18
1.4 ORGANIZACIÓN GENERAL	19
1.4.1 Gerencia de la Cultura	19
1.4.2 Principios Organizacionales	19
1.5 MERCADEO Y VENTAS	21
1.5.1 Línea de Productos	21
1.5.2 Clientes	22
1.5.3 Competidores	24
1.6 PROCESO PRODUCTIVO	26
1.6.1 Proveedores	26
1.6.2 Departamento de Producción	27
1.6.3 Descripción general del Proceso	27
1.6.4 Descripción del proceso de fabricación para prendas de vestir: Camisa – Pantalón, mediante un cursograma analítico	28
2. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	
2.1 PREPLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	32
2.1.1 Diseño del Producto	32
2.1.2 Diseño del Proceso	33
2.1.3 Distribución de la Planta	33



2.1.4	Proyección de la Demanda	36
2.2	PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	37
2.2.1	Capacidad física	37
2.2.2	Mano de Obra	38
2.2.3	Estado del Inventario	39
2.2.4	Proceso de Compras	40
2.2.5	Mantenimiento de equipos	40
2.2.6	Análisis del Punto de Equilibrio	41
2.2.7	Presupuesto de Costos de Producción	41
2.3	PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	42
2.3.1	Programación de las Compras	42
2.3.2	Programación de las Máquinas	43
2.3.3	Programación de las Ordenes de Producción	44
2.4	CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	45
2.4.1	Control del proceso de producción	45
2.4.2	Control de las actividades de producción	45
PROPUESTAS DE MEJORA		
3.	PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL PROCESO DE PREPLANEACION DE LA PRODUCCIÓN	46
3.1.1	Administración de demanda	46
3.1.2	Diseño del Proceso	51
4.	PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL PROCESO DE PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	54
4.1	Análisis del punto de Equilibrio	54
4.2	Planeación Estratégica de la Mercadotecnia	57
4.2.1	Ciclo de Vida del Producto	57
4.2.1.1	Estrategias de Mercado	59
4.2.1.2	Desarrollo de la Mezcla de Mercadotecnia	60
4.3	Planeación Total de la Producción	62

4.3.1	Costo lineal	62
4.3.2	Costo de contratación	62
4.3.3	Costo de tiempo extra	63
4.3.4	Costo de despido	63
4.3.5	Costo de inventarios	63
4.3.6	Proyección de la demanda	63
4.3.7	Reservas de seguridad	64
4.4	Fuerza Laboral	77
4.5	Mantenimiento de los Equipos	78
4.6	Metodología de las 5`S	78
4.7	Cálculo de la planeación de la capacidad	82
5.	PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL PROCESO DE PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	84
5.1	Programación de las compras	84
5.2	Programación de la maquinaria	84
6.	PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL PROCESO DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	86
6.1	Identificación de las tareas y los factores críticos dentro del proceso	86
6.2	Indicadores de Gestión	86
6.2.1	Ficha técnica de un indicador	87
	CONCLUSIONES	
	RECOMENDACIONES	
	BIBLIOGRAFIA	

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Datos Históricos de ventas (2004 – 2005 – 2006)	36
Tabla 2. Datos Históricos de Ventas por trimestres	47
Tabla 3. Datos para el método series de tiempo	48
Tabla 4. Valor de las proyecciones	49
Tabla 5. Pronósticos de ventas	50
Tabla 6. Precio de cada prenda de vestir	55
Tabla 7. Precio promedio de los uniformes	55
Tabla 8. Determinación de los costos fijos	55
Tabla 9. Determinación de los costos variables	56
Tabla 10. Resumen de las características y objetivos del ciclo de vida del producto	58
Tabla 11. Estrategias de mercadeo según la etapa del ciclo de vida del producto	59
Tabla 12. Factores de la Mercadotecnia	61
Tabla 13. Administración de la demanda en unidades	64
Tabla 14. Datos para trabajar las estrategias	65
Tabla 15. Datos iniciales para aplicar las estrategias	66

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cursograma analítico para una blusa camisera para dama	30
Figura 2. Cursograma analítico para un pantalón para dama	31
Figura 3. Comportamiento de las ventas	37
Figura 4. Comportamiento histórico de las ventas	47
Figura 5. Proyección de las ventas	50
Figura 6. Cursograma sinóptico del proceso de fabricación de una chaqueta	53
Figura 7. Indicador de eficiencia o verificación para el proceso de corte	89
Figura 8. Indicador de eficacia o control para el proceso de corte	90
Figura 9. Indicador de eficiencia o verificación para el proceso de armado	91
Figura 10. Indicador de eficacia o control para el proceso de armado	92

## **RESUMEN**

En la siguiente monografía usted encontrará seis capítulos desarrollados de la siguiente manera:

En el primer capítulo se encuentra la descripción o los aspectos generales de la empresa, como ubicación, historia, misión, visión, principios organizacionales entre otros aspectos.

En este capítulo se hace un análisis de la empresa, mirando aspectos tales como el mercadeo y las ventas y el proceso productivo.

En el segundo capítulo se encuentra el diagnóstico de la situación actual de la empresa, en esta parte se hace una recopilación de sus prácticas habituales dentro de los procesos de preplaneación, planeación, programación y control de la producción, observando las necesidades que se presentan y la criticidad de las mismas.

En el tercer capítulo se encuentran las propuestas desarrolladas para mejorar los procesos de preplaneación de la producción.

En el cuarto capítulo se encuentran las propuestas de mejora para la planeación de la producción.

Las propuestas de mejora para la programación de la producción se desarrollan en el quinto capítulo.

En el sexto capítulo se encuentran las propuestas de mejora para el control de la producción.

## INTRODUCCIÓN

Dentro de toda organización existen una serie de pasos estructurales interrelacionados que permite definir la actividad productiva de la misma. Esta serie de pasos se encuentran agrupados dentro de unos procesos conocidos como Planeación, Programación y Control de la producción.

Por medio de la actividad productiva se logran transformar unos elementos determinados en un producto o en un servicio específico. Transformación que es posible gracias a una actuación humana concreta que utiliza determinados instrumentos que a medida que estos se estandarizan se vuelven más efectivos.

En este trabajo se hizo un recorrido por los procesos más importantes de la empresa VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. con el fin de conocer el estado en el cual se encuentran y elaborar propuestas que le ayuden a mejorar.

El estudio y las propuestas de mejora se hicieron en base a lo aprendido durante mi formación como Ingeniero Industrial y lo aprendido durante el minor de Sistemas de Producción.

## OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es proponer un modelo de producción normalizado bajo límites permisibles y razonables con la capacidad de VESTIMOS DEL CARIBE Ltda., a través de la estandarización de cada uno los procesos productivos, con el fin de controlar los recursos invertidos en la elaboración de los bienes y brindar al cliente un producto que satisfaga completamente sus necesidades.

Los objetivos específicos que se desean alcanzar son:

- Identificar las falencias de los procesos productivos, mediante un análisis detallado, con el fin de convertir las debilidades en oportunidades de mejora adecuadas para la empresa VESTIMOS DEL CARIBE Ltda.
- Definir las características que deben predominar en cada uno de los procesos de producción dependiendo del producto a fabricar, con base a las variables previamente estudiadas para definir los patrones de medida de cada uno de los procesos.
- Diseñar un manual estándar del sistema de producción de la empresa VESTIMOS DEL CARIBE Ltda., a través de diferentes medios, para que la empresa tenga disponible la información cuando lo requiera.
- Concluir y recomendar acerca del proceso productivo y las mejoras a implementar, mediante la sustentación de resultados a fin de justificar con hechos el proyecto desarrollado.

## **CAPITULO 1**

### **1. INFORMACIÓN GENERAL LA EMPRESA**

#### **1.1 DATOS GENERALES:**

La empresa VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. está localizada en el barrio el Bosque diagonal 21 No 47 -157, registrada ante la cámara de comercio con el NIT: 890.406.328-3

VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. Trabaja una jornada laboral de 8 horas diarias de lunes a viernes, cumpliendo con el número de horas semanales estipuladas por la ley.

Esta empresa trabaja sobre pedidos donde se conocen algunas de las especificaciones generales del producto más no todas las particulares y su sistema de producción trabaja cuando hay un contacto directo con el cliente para conocer exactamente cual es la necesidad.

#### **1.2 RESEÑA HISTÓRICA**

La empresa Vestimos del Caribe Ltda., fue creada en la ciudad de Cartagena de Indias el día 15 de Noviembre de 1985, bajo la escritura pública 3699 de la notaría segunda, iniciando operaciones al siguiente año. Se registró como gerente a la socia y fundadora, Buena Susana Vellojin Hernández con C.C. 34 965.231 de Montería – Córdoba.

La creación de esta empresa de confecciones obedeció a un estudio de planificación y de mercados de uno de sus dueños fundadores, sobre la demanda insatisfecha de ropa Industrial para las empresas Industriales pesadas de los sectores metalmecánica, petroquímico y portuarios, así como



de las empresas del Estado y de las empresas livianas localizadas en el sector del bosque.

Esta empresa se fundó con capital familiar y con apoyo financiero de la Banca de inversión de ese entonces.

Inicialmente se atendió el mercado local de Cartagena de Indias, posteriormente se amplió su mercado para el Departamento de Bolívar, Sucre y Córdoba.

Una vez realizado el estudio de la demanda potencial hace 17 años, se establecieron tres etapas de desarrollo: la primera de llegar a atender la demanda anual del sector industrial en un 35% del total de los trabajadores de cada uno de los sectores antes enumerados.

La empresa inició su proceso de reestructuración a partir del año 2001, por factores como la recesión económica, la competencia externa y la difícil consecución de materias primas competitivas.

En este proceso la empresa determinó diversificarse en un segmento especializado dentro del mercado como lo es el de la ropa formal para personal femenino y masculino.

### **1.3 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO**

El direccionamiento estratégico consiste en orientar la organización hacia el futuro y hacia el mercado para garantizar su supervivencia en el largo plazo.<sup>1</sup>

#### **1.3.1 MISIÓN**

Satisfacer la demanda actual y potencial de ropa industrial y formal masculina y femenina para las empresas industriales y comerciales establecidas en el

---

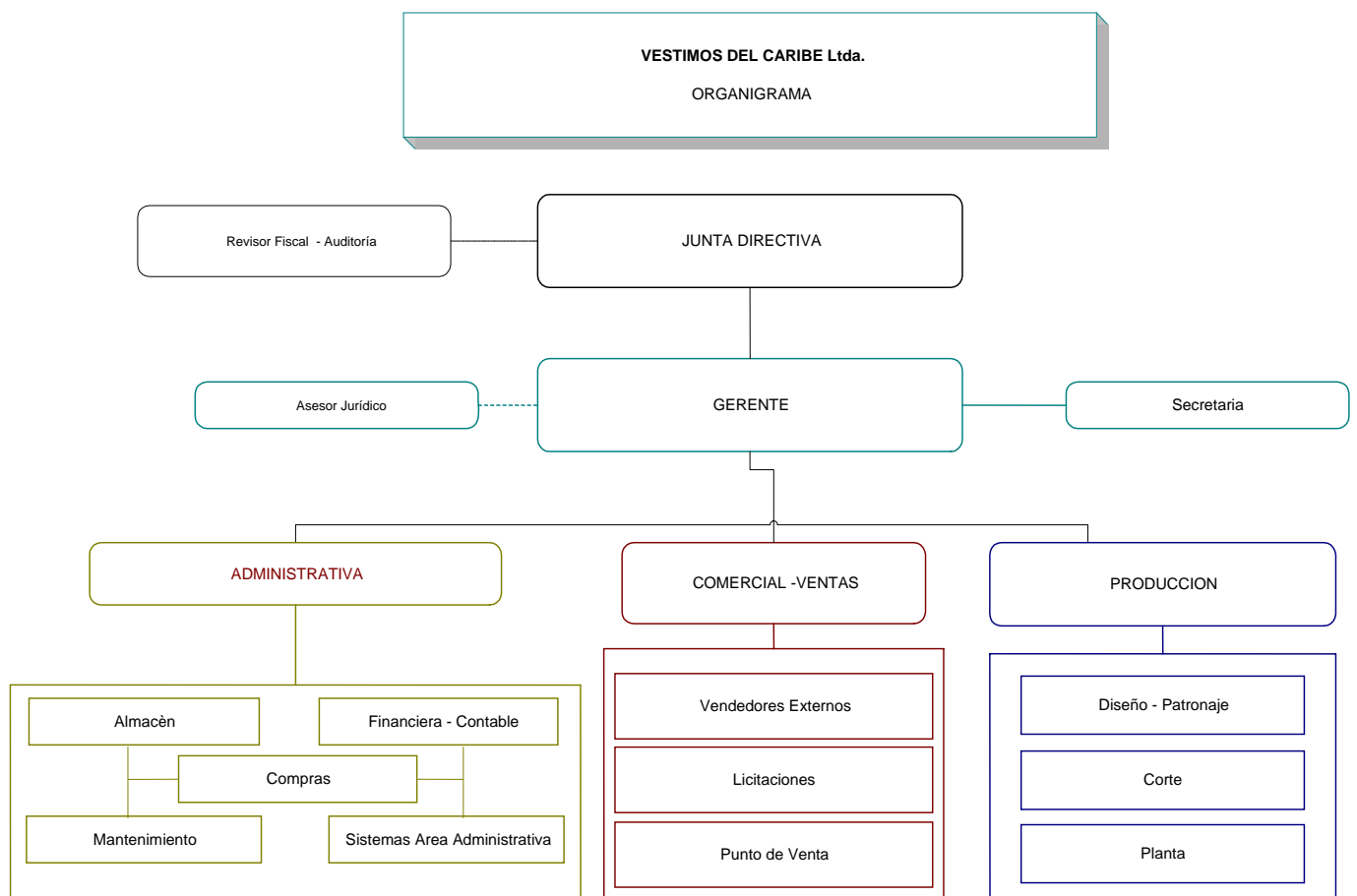
<sup>1</sup> CRUZ, Misael, notas de clase módulo gerencia de procesos

departamento de Bolívar y la Costa Caribe bajo estándares de calidad y cumplimiento.

### 1.3.2 VISIÓN

Seremos líderes en el diseño, producción y comercialización de ropa industrial y formal masculina y femenina para el sector administrativo y empresarial de Bolívar y de la Costa Caribe.

### 1.3.3 Estructura Orgánica<sup>2</sup>:



<sup>2</sup> Fuente: base de datos de la empresa Vestimos del Caribe Ltda..

## 1.4 ORGANIZACIÓN GENERAL

### 1.4.1 Gerencia de la Cultura

En VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. es importante construir valores y principios con las personas que la conforman, de manera que soporten la estrategia que propicie su supervivencia y mejora.

Con una gerencia de la cultura bien desarrollada se logran cambios profundos y duraderos, a la vez que se facilita el desarrollo armónico del hombre y de la organización.

El clima de una organización debe facilitar la realización de la persona (empleados) como individuo irreplicable, sujeto original, causa dinámica de sí, capaz de afirmarse con autonomía, con derechos y con responsabilidades individuales y sociales. Propender por un escenario donde la realización personal haga posible la realización de la empresa. Donde los empleados vean la organización como parte de ellos, su mundo, su historia.

En VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. se destacan valores tales como: Responsabilidad, Transparencia, Honestidad, Lealtad, Respeto y Armonía, siendo estos la base fundamental para el desarrollo íntegro de todas y cada una de las personas que conforman el equipo.

### 1.4.2 Principios Organizacionales

Los principios organizacionales de la empresa VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. son:

- 📌 **Principio de Eficiencia:** Para lograr la eficiencia y poder ser eficiente en el mercado es necesario que la empresa se encuentre

bien estructurada, de tal manera que los objetivos y las estrategias de la empresa se realicen y se alcancen en el tiempo planeado al menor costo posible.

📌 **Principio de Coordinación:** todas las áreas de la empresa tiene que converger al logro de las políticas, metas, estrategias y objetivos.

📌 **Principio de Escalar:** La autoridad entrelazada con un eficiente liderazgo es lo que permite que la organización funcione, pues la autoridad no puede estar sólo centrada en el nivel superior de la organización sino que debe irrigarse a todas las áreas, con niveles y ámbitos acordes con unas tareas y responsabilidades.

📌 **Principio de Liderazgo:** A través de la gerencia general, la estructura organizacional debe facilitar el liderazgo de todos los miembros de la empresa.

## **1.5 MERCADEO Y VENTAS**

Para vender sus productos y lograr los ingresos que se requiere VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. cuenta con un jefe de ventas, el cual coordina las funciones de comercialización y a los vendedores que tiene a su cargo.

Los clientes son contactados a través de visitas y llamadas, manteniendo siempre un contacto directo con ellos, los cuales ayudan a diseñar o a realizar modificaciones a los productos para que estos satisfagan las expectativas de los mismos.

La empresa no dispone de un departamento de mercadeo y ventas como tal, ni cuenta con el desarrollo de estrategias de mercadotecnia en aspectos como: Precio, Producto, Plaza y Promoción; estas cuatro estrategias serán desarrolladas en el capítulo cuatro.

### **1.5.1 Línea de productos**

Los productos que ofrece la empresa al mercado son:

- ✿ Ropa secretarial sobre medidas
- ✿ Ropa formal femenina administrativa sobre tallas y sobre medidas
- ✿ Ropa Masculina formal personal administrativo
- ✿ Ropa industrial
- ✿ Ropa hospitalaria
- ✿ Ropa militar
- ✿ Ropa universitaria
- ✿ Lencería

Productos que se encuentran amparados con el Certificado de Calidad No. IC

C.I 3.3213-6609 Otorgado bajo resolución No. 2994 de 1996 de la Superintendencia de Industria y Comercio.

De acuerdo a los productos que ofrece la empresa y mirando su participación en el mercado, los productos que mas participación tienen son los referentes a la línea de uniformes tanto femeninos como masculinos, el porcentaje de estos se encuentra dividido de la siguiente manera:

40% Uniformes secretariales o uniformes femeninos

40% Ropa Masculina formal personal administrativo

20% Otros productos

Por ser los uniformes los que mas participación tiene en el mercado y los que representan mayor beneficio para la empresa, estos se producen de acuerdo a las necesidades y gustos del cliente, dando importancia al tipo de tela, color y talla. Para obtener un producto de excelente calidad y la satisfacción total del cliente.

De acuerdo a las ventas que la empresa realiza, el porcentaje de participación de cada producto esta determinado de la siguiente manera: durante los meses de Febrero, Abril, Junio y Octubre el 85% de las ventas están dominadas por los uniformes para secretaria y los uniformes para empleados en general. Los meses restantes estos mismos uniformes dominan entre el 45% y 50% de las ventas compartiéndolo con otros productos como la lencería y algunas veces la ropa universitaria.

### **1.5.2 Clientes**

La empresa cuenta con clientes regulares y clientes no regulares.

Los clientes no regulares son aquellos clientes que alguna vez han comprado productos en VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. pero que no lo han vuelto hacer. A este tipo de clientes la empresa le ha ofrecido sus productos pero no ha sido

posible que los adquieran, al parecer son clientes que no se encuentran satisfechos con el precio que se les ofrece o con el material que se utiliza en la elaboración de algunos productos.

Los clientes regulares, son aquellos clientes con los cuales se mantiene contacto regularmente, pues adquieren los productos de forma temporal. Algunos de estos clientes son:

- ❖ Zona Franca La Candelaria
- ❖ Instituto Tecnológico Comfenalco
- ❖ ASPAEN (Gimnasio Cartagena De Indias)
- ❖ Hotel las Américas
- ❖ Hospital local Cartagena de Indias
- ❖ RSC Suministros
- ❖ Aseamos Ltda.
- ❖ Operadora Vial de Colombia
- ❖ Uniformes de la Costa Ltda.
- ❖ Nutrilisto de Colombia (Montería)
- ❖ MER (Ingenieros Marta Rueda y Cia.)
- ❖ Inser Ltda.
- ❖ Hospital Local de Mahates
- ❖ Alcaldía municipal de Mahates
- ❖ Cootrasalud (Mahates)
- ❖ Estibas y Maderas
- ❖ Ireca Ltda.
- ❖ Ingiec Ltda.

Los clientes más representativos para la empresa son aquellos que constantemente están adquiriendo sus productos y que mensualmente permiten a la empresa obtener muy buenas utilidades.

Las utilidades que generan este tipo de clientes se ven representadas en las ventas que se realizan mensualmente, pues son clientes que adquieren el 90% de la producción.

Cientes como el Hotel las Amèricas es un tipo de cliente que adquiere productos durante todo el año, pues a pesar de que el cambio de uniformes para sus empleados lo hace cada 4 meses, cada año adquiere manteles y renueva parte de su lencería. Garantizando de esta manera la salida de varios productos de la empresa.

Con el municipio de Mahates se tiene un contrato de exclusividad para el suministro de uniformes y ropa hospitalaria. A los empleados del municipio que laboran en las oficinas de la alcaldía, en el Hospital y en la empresa de transporte se les suministran los uniformes por medio de la alcaldía municipal; el suministro de uniformes se hace tres veces al año.

En cuanto al hospital local, la ropa hospitalaria que este necesita es suministrada cada 3 meses pues por salud y normas de sanidad esta debe ser renovada frecuentemente.

Uniformes de la costa es una empresa encargada del suministro de uniformes, VESTIMOS DEL CARIBE Ltda., se encarga de producir las líneas de uniformes que esta ofrece, obteniendo beneficios y abarcando otras zonas de mercado.

### **1.5.3 Competidores**

Los competidores directos de VESTIMOS DEL CARIBE Ltda., son todas aquellas empresas que se encargan de confeccionar uniformes, los cuales están identificados plenamente en la ciudad pues son un pequeño grupo.



También existen otro tipo de competidores que se podrían identificar como competidores indirectos, que son básicamente todos aquellos pequeños talleres de confección.

Entre los principales competidores se pueden mencionar:

- ❖ Alimar
- ❖ Confecciones el industrial
- ❖ Gorras y bordados
- ❖ Industrias Toledo
- ❖ MG confecciones

Dentro del mercado de la ciudad de Cartagena, VESTIMOS DEL CARIBE Ltda., ocupa una cuota o porcentaje representativo, pues sus mayores competidores ofrecen los mismos productos confeccionados en su mayoría con el mismo tipo de material pero vendiéndolos a precios un poco más altos en comparación a los ofrecidos por la empresa.

Se estima que las ventas del sector se encuentran alrededor de 25600 prendas anuales, discriminadas así: 10000 son uniformes para trabajadores empresariales, 15000 para secretarias y las 600 restantes son lencería.

Las estrategias de ventas de los competidores, en su mayoría son las mismas utilizadas por la empresa, algunas de ellas consisten en brindar facilidades de pago a los clientes; otro tipo de estrategia es desplazarse hasta donde se encuentra ubicado el cliente y allí tomar los datos necesarios para la producción, datos tales como las medidas o tallas exactas, el tipo de tela y el color de la misma, el diseño o modelo. Facilitándole de esta manera al cliente la realización de su pedido.

## 1.6 PROCESO PRODUCTIVO

El departamento de producción de VESTIMOS DEL CARIBE Ltda., está coordinado por el jefe de producción y por el gerente general, siendo estos los responsables de que el producto que salga cumpla con las especificaciones del cliente y sea un producto de alta calidad.

### 1.6.1 Proveedores

Los proveedores son los encargados de suministrar los recursos necesarios para la producción de los bienes que la empresa ofrece al mercado.

Las materias primas e insumos son adquiridas a proveedores de la ciudad y de la Costa en general, especialmente de Barranquilla, ciudad donde están los principales proveedores.

El encargado de contactar a los proveedores es el gerente general, pero actualmente no se les hace ninguna evaluación mediante algún formato específico, simplemente se basan en que son proveedores con los cuales ya han hecho negocio durante mucho tiempo y ofrecen un precio razonable con respecto a otros proveedores que se encuentran en el mercado.

Algunos de los proveedores son:

Proveedores de Telas:

- ❖ Textrama S.A. (Bogotá)
- ❖ Alfoeme S.A. (Barranquilla)
- ❖ Multitex S.A. (Barranquilla)
- ❖ Lafayette (Bogotá)

Proveedores de Insumos:

- ❖ Distrialvis (Cartagena)

### **1.6.2 Departamento de Producción**

El departamento de producción de la empresa VESTIMOS DEL CARIBE LTDA, cuenta con una planta principal en donde se encuentran máquinas de coser que realizan todo el proceso de armado y costura de las piezas. Cuenta con el área de diseño y corte, que es donde prácticamente empieza todo el proceso productivo y el área de acabado y planchado, que es la etapa final donde llegan las prendas para dar los últimos retoques y posteriormente ser empacadas.

En este departamento se encuentran 3 mesas de corte, 18 máquinas de coser y 3 fileteadoras. De las maquinas de coser solo se encuentran funcionando al 100% 15 máquinas.

En cuanto a los diseños, la empresa posee diseños elaborados en moldes, los cuales son utilizados para realizar los pedidos. Y a los cuales se les hace alguna modificación siempre y cuando el cliente así lo requiere.

### **1.6.3 Descripción General del Proceso**

El proceso productivo para la elaboración de una prenda de vestir, empieza cuando se escoge la tela adecuada para la elaboración del tipo de prenda, haciendo una inspección exhaustiva de la cantidad por metro de tela que se va a utilizar.

Luego el diseñador hace la moldura de patrón de la prenda para cada una de las tallas correspondientes; a seguir, se hace las mediciones correspondientes para el trazado de las mismas.

Después de dicho cálculo se procede al corte de la tela realizándose en el área de corte o en las mesas de corte, y haciéndose una pequeña inspección y una selección de las telas cortadas.

Seleccionadas por tallas cada una se traslada hasta la fileteadora para cerrar y pegar; después que las prendas son fileteadas y pegadas se hace otro traslado hasta el área de estampado, con el fin de pegar el estampado o hacer el bordado correspondiente en caso que sea necesario, después de esto se hace una inspección exhaustiva de toda la confección.

luego se hace un traslado hasta la ojaladora para hacer ojales procediéndose a pegar los botones limpiándose y desmechándose la prenda, finalmente se lleva hasta la planchadora, doblándose y empacadas por tallas, haciéndose una inspección final hasta almacenarla para proceder a la entrega de la misma.

#### **1.6.4 Descripción del proceso de fabricación para prendas de vestir: Camisa – Pantalón, mediante un cursograma analítico.**

El diagrama o cursograma analítico para el proceso de confección de prendas de vestir (camisa y pantalón), indica de manera detallada y sencilla, los tipos de operaciones a que está sometida la prenda y las actividades a realizarse para conseguir el producto final.

El cursograma no tiene en cuenta el proceso de molde, porque este solo tiene en cuenta el conjunto de actividades y operaciones a las cuales es sometido el material, que para este caso es la tela.

Cada operación o actividad cumple con una función y una simbología específica:

- Una operación se define como aquella actividad durante la cual se realizan las siguientes acciones y se simboliza por medio de un círculo: Transformación física o química del material, ensamble de partes, desmontaje de partes, preparación del material para operación anterior.

⇒ Un transporte es aquella actividad en el que el material, el componente, el producto en proceso o el producto terminado es trasladado de un lugar a otro. Se simboliza por medio de una flecha horizontal. No se consideran transporte los movimientos de materiales realizados en el puesto de trabajo.

D Una demora o espera se da cuando se presentan demoras en el desarrollo del proceso y se simboliza con una D.

▽ Un almacenamiento indica depósito de un objeto bajo la vigilancia en un almacén donde se recibe o entrega mediante alguna forma de autorización.

□ Una inspección es definida como aquella actividad durante la cual se verifica el cumplimiento de unos estándares de calidad del producto, esta se simboliza por medio de un cuadrado con una enumeración dentro de él al igual que las operaciones.

□ Una operación-inspección indicará que mientras se trabaja el material, simultáneamente se verificarán sus dimensiones o sus estándares de calidad.

El cursograma analítico puede tener por objeto el estudio del operario, del material o del equipo

Figura 1. Cursograma Analítico para una blusa camisera para dama

<b>Actividad:</b> Corte, armado y acabado.		<b>Transporte</b>	⇨	8				
		<b>Demora</b>	⬭	5				
		<b>Inspección</b>	□	2				
<b>Metodo:</b> actual propuesto		<b>Almacenamiento</b>	▽	1				
		<b>Distancia</b>		58,2				
<b>Lugar:</b> Fábrica "Vestimos del Caribe Ltda"		<b>Tiempo(min-hombre)</b>						
<b>Operario(s):</b>		<b>Costo</b>						
		<b>Mano de obra</b>						
<b>Compuesto:</b>		<b>Material</b>						
<b>Aprobado por:</b>		<b>Total</b>						
<b>Descripción</b>	<b>Cant</b>	<b>Dist.</b>	<b>Tiem-po</b>	<b>Símbolo</b>			<b>Observaciones</b>	
		<b>mts</b>	<b>(min)</b>	○	⇨	⬭	□	▽
Tela en almacén	1							
Material recogido y transportado a mesa de corte		8,5	'01:15:00	●				A mano
Material en espera de limpieza de mesa			'00:45:17			●		
Extensión de la tela			'00:38:91	●				
Preparación de la tela para el corte			'2:01:37	●				Tela fijada a moldes con alfileres
Tela cortada			'03:52:54	●				
Tela transportada hasta sección de armado		11	'00:10:81	●				A mano
Material en espera de preparación de la máquina			'02:11:45			●		Enrollado de hilo en carretes-maq
Tela marcada para guiar armado			'01:59:56	●				Con tiza
Unión de las partes frontal y trasera derecha			'01:17:21	●				En máquina plana
Unión de las partes frontal y trasera izquierda			'01:16:79	●				En máquina plana
Pegado del peyón en la parte delantera y en el cuello			'02:32:07	●				En máquina plana
Transporta a fileteadora		1,8	'00:03:29	●				A mano
Espera de calibración de máquina fileteadora			'02:05:00			●		
Material fileteado			'04:01:51	●				En máquina fileteadora
Transporte a máquina plana		1,8	'00:04:00	●				A mano
Armado de cuello			'01:15:64	●				
Unión de todas las partes; inspección de prendas.			'09:14:00	●			●	Laterales, mangas y cuellos
Transporte a sección de acabado		13	'00:11:01	●				A mano
Marcado de ojales y botones			'00:58:64	●				Con regla y lapiz
Transporte a máquina de ojales		3,3	'00:07:13	●				A mano
Espera por calibración de máquina ojalera			'01:37:72			●		
Realización de ojales			'01:10:00	●				
Transporte a máquina botonadora		3,1	'00:03:11	●				A mano
Pegado de botones			'03:16:26	●				
Deshilado			'04:56:53	●				
Abertura de ojales			'00:46:83	●				
Transportada a mesa de plancha		5,7	'00:05:07	●				A mano
Material en espera de calentamiento de plancha			'02:28:03			●		
Planchado			'03:51:62	●				
Inspección de prenda lista			'00:45:00				●	
Empaque			'00:59:15	●				En bolsas plásticas
Transporte a almacén de productos terminados		10	'00:10:00	●				A mano
<b>TOTAL:</b>		<b>58,2</b>	<b>'55:15:86</b>					

Figura 2. Cursograma Analítico para un pantalón para dama

Cursograma analítico		operario / material / equipo							
Diagrama núm. 1	Hoja núm. 1 de 1	Resumen							
<b>Objeto:</b> Pantalón de dama		Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
<b>Actividad:</b> corte , armado y acabado		Operación ○	18						
		Transporte ⇨	9						
		Espera ⏸	4						
		Inspección □	1						
		Almacenamiento ▽	2						
		<b>Distancia</b>	38,70						
<b>Lugar:</b> Vestimos de Caribe Ltda.		<b>Tiempo(min-hombre)</b>							
<b>Operario(s):</b>		<b>Costo</b>							
		<b>Mano de obra</b>							
<b>Compuesto:</b>		<b>Material</b>							
<b>Aprobado por:</b>		<b>Total</b>							
Descripción	Cant	Dist. (mts)	Tiem- po (min)	Símbolo					Observaciones
				○	⇨	⏸	□	▽	
Rollo de tela en almacen	1								
Trasporte rollo a meza de corte		9,10							
Extendido de tela en mesa de corte			0,46						
Fijado de molde delantero y trasero			0,46						
Toma de medidas y marcación			0,96						Cintura y cadera
Corte de las partes del pantalón			2,20						delantera, trasera y faja
Comparacion largo de parte trasera y delantera			0,25						corte de excedente
Trasporte a máquina plana		11,4							
Alistamiento de máquina plana			2,00						Colocación de hilos
Union de partes, delantera y trasera			0,33						parte derecha
Union de partes, delantera y trasera			0,33						parte izquierda
Trasporte a máquina fileteadora		1,5							mismo operario
Alistamiento de máquina fileteadora			0,33						Colocación de hilos
Fileteo total de las partes del pantalón			0,92						
Trasporte a máquina plana		1,5							
Union de partes por entrepierna			2,08						
Pegue de cremallera			1,55						
Realizacion de pinzas traseras y delantera			0,33						
Verificacion de medidas de cintura			0,50						
Union de faja			1,21						
Trasporte a acabado									mismo operario
Alistamiento de máquina puntada invisible			1,00						cambio de hilo
Costura del dobladillo, parte inferior del pantalón			1,16						derecha e izquierda
Trasporte a máquina ojaladora		1,5							
Alistamiento de máquina ojaladora			0,61						
Elaboracion de ojal			0,25						
Trasporte a máquina botonadora		2,9							
Alistamiento de máquina botonadora			1,25						
Fijacion de botón			0,83						
Deshilado									corte de hilos sobrantes
Trasporte a planchado		5,2							

## **CAPITULO 2**

### **DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

#### **2.1 PREPLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

##### **2.1.1 Diseño del producto**

El desarrollo de nuevas ideas dentro de una compañía debe implicar una evaluación general de los recursos de la misma, una sencilla evaluación de los beneficios económicos, y de la capacidad global de esta para producir y comercializar el producto.

En VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. se produce bajo los bocetos establecidos para la elaboración de los productos y de acuerdo a los pedidos realizados por los clientes.

El proceso para el diseño de un producto en VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. es el siguiente:

- 1.) El área administrativa de la empresa es la encargada de investigar las últimas tendencias de la moda, los colores y las texturas que se están utilizando; labor que debería ser realizada por el departamento de mercadeo.
- 2.) Se le presenta al cliente opciones para la elaboración de la prenda de vestir que este requiere, de acuerdo a los bocetos establecidos y a las últimas tendencias de la moda.
- 3.) Luego que el cliente ha escogido la opción que mejor se acomoda a sus expectativas de diseño, se procede a la elaboración de la lista de los materiales que se pueden utilizar para su fabricación, así mismo se



elabora el presupuesto de los costos que incurren en la producción de la prenda.

- 4.) El presupuesto y el diseño resultante se le presenta al cliente para su aprobación, si es solicitada alguna modificación por parte del cliente, esta se hace y luego se genera la orden de producción para la elaboración de la prenda de vestir.

### **2.1.2 Diseño del Proceso**

El proceso que se presenta en VESTIMOS DEL CARIBE Ltda., es de fabricación, pues se le dan a la materia prima una forma específica.

La estructura del flujo del proceso es por talleres de trabajo, pues se cuenta con una producción de pequeñas series de una cantidad de productos de la misma línea o diferentes, la mayor parte de estos requiere una serie o secuencia distinta de pasos de procesamiento.

El sistema de trabajo es un lugar fijo, pues los recursos físicos destinados para cumplir una función o una tarea determinada se encuentran y permanecen en el mismo lugar.

En la empresa, no se manejan herramientas gerenciales de producción utilizadas en la planeación del flujo del proceso, tales como: diagramas de ensamble diagramas de flujo de proceso y hoja de operaciones y rutas; herramientas que permiten mostrar los procesos que sufre la materia prima para ser convertida en producto terminado.

### **2.1.3 Distribución de la planta**

En VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. No se cuenta con una planeación de la distribución de la planta, pero se asemeja a una distribución por proceso.

Una distribución por proceso es un formato según el cual los equipos o funciones similares se agrupan; de acuerdo con la secuencia establecida de las operaciones, una parte ya trabajada pasa de un área a otra, en donde se encuentran ubicadas las máquinas apropiadas para cada operación.<sup>3</sup>

En la planta de VESTIMOS DEL CARIBE Ltda., los productos siguen la secuencia de que una parte ya trabajada pasa de un área a otra, en donde se encuentran ubicadas las máquinas apropiadas para cada operación.

En esta también podemos encontrar algunos restos de muebles viejos y libros de archivo los cuales no intervienen en el proceso de producción como tal.

Los materiales y desperdicios no cuentan con ninguna organización provocando esto factores que pueden poner en riesgo la salud del trabajador o propiciar cualquier accidente de trabajo.

No se cuenta con un mapa de factores de riesgo, no existe un plan de evacuación en caso de emergencia y la señalización en las áreas es deficiente.

#### **2.1.4 Proyección de la Demanda**

VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. es una empresa que actualmente no está proyectando de la mejor manera la demanda de sus productos, asumiendo un papel pasivo frente a la administración de la demanda, dedicándose a responder a ella sin tratar de cambiarla.

Para realizar el pronóstico de ventas, la empresa compara los resultados de las ventas por mes de los dos últimos años, a través de ellos observa cuales son los meses donde el flujo de producción aumenta y en cuales disminuye; de esta manera pronostican cuales serán los meses donde se obtendrá una mayor demanda y cual será el flujo de esta durante el año.

---

<sup>3</sup> CHASE, Richard Y AQUILANO, Nicholas. Administración de producción y operaciones. Capítulo 10, p 374

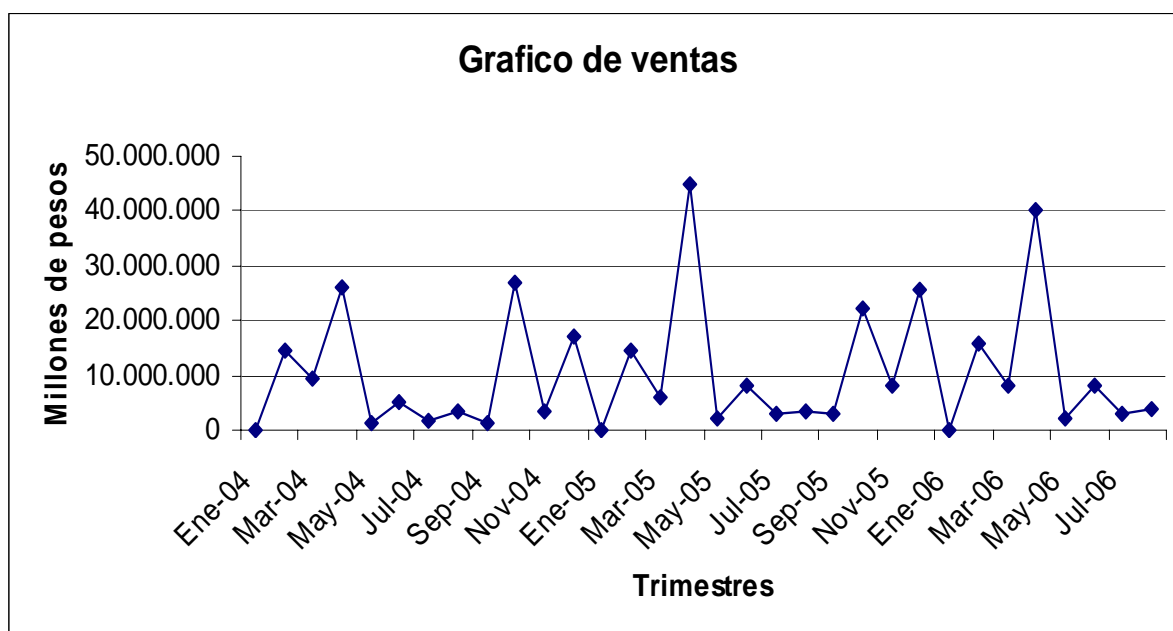
A continuación se pueden observar las ventas de los dos últimos años (2004 – 2005) y de los últimos 8 meses (2006).

Tabla 1. Datos históricos de ventas en millones de pesos

MES	2004	2005	2006
Enero	\$125.211	\$162.272	\$156.808
Febrero	\$14.333.308	\$14.332.764	\$15.636.039
Marzo	\$9.391.360	\$5.785.477	\$8.278.275
Abril	\$25.950.040	\$44.868.626	\$40.044.036
Mayo	\$1.378.080	\$2.025.496	\$2.042.146
Junio	\$5.250.102	\$8.277.412	\$8.116.508
Julio	\$1.566.262	\$3.136.710	\$2.932.705
Agosto	\$3.588.112	\$3.469.444	\$3.712.410
Septiembre	\$1.099.736	\$2.794.440	\$2.683.857
Octubre	\$27.074.451	\$22.218.350	
Noviembre	\$3.600.960	\$7.962.240	
Diciembre	\$17.052.345	\$25.828.792	

Fuente: Vestimos del Caribe Ltda.

Figura 3. Comportamiento de las ventas



Se puede observar que los datos presentan una gran variabilidad, pero en los meses de febrero, abril, junio y octubre se dan unos picos en las ventas, pues en estos meses es cuando se renuevan los uniformes en las empresas.

Además de eso, la tendencia que llevan las ventas es a mantenerse relativamente estable pero se puede presentar un descenso y luego un pico o alza en los próximos meses, de acuerdo a lo que muestra el registro histórico.

## **2.2 PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

### **2.2.1 Capacidad Física**

En VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. no se realiza como tal una planeación de la capacidad, la empresa se enfoca solo en que cuenta con la capacidad suficiente para cumplir con la producción y por tanto cumplir con los pedidos.

La capacidad instalada la mide a través de la producción mensual máxima que debe ser de 5000 prendas, contando con un mes de 20 días laborales, 8 horas diarias y 6 trabajadores.

Mirando estas cifras, la empresa debería de producir 250 prendas diarias, pero la meta establecida para el día es de mínimo 150 prendas, trabajando las seis operarias a un rendimiento del 100%, las ocho horas del día y con el máximo aprovechamiento de las máquinas; esta cifra establecida algunas veces se alcanza y se supera pero sin llegar a la cantidad que debería producirse.

Se puede concluir que la empresa no dispone de un sistema de planeación de la producción, que le permita conocer cual es su capacidad actual de producción y cual sería la mejor forma para alcanzar un nivel de desempeño óptimo con un bajo costo.

### **2.2.2 Mano de Obra**

En lo que respecta al recurso humano, cabe anotar que no existe un proceso estructurado para el proceso de selección de personal, aunque se tienen en cuenta las fortalezas y las debilidades, además del nivel académico, la experiencia técnica y la motivación.

La empresa cuenta con 6 operarios, una secretaria y un gerente de manera directa. El contador y la asesora comercial están vinculados por prestación de servicios. La gestión sobre el personal es realizada por la gerente directamente, ya que no cuenta con un jefe de personal.

En VESTIMOS DEL CARIBE Ltda., se realiza un proceso de capacitación a todo el personal que en esta labora; es decir a cada una de las operarias de producción se les capacita en todos los procesos de producción con el fin que cualquier operaria sea capaz de realizar cualquier proceso y de esta forma evitar parálisis del sistema por la ausencia de operarios.

Las operarias pueden tomar decisiones sobre los artículos que están en su respectivo proceso, sin perder el sentido de la responsabilidad partiendo de la calidad.

De las operarias que conforman el recurso humano de la empresa, se puede decir que están capacitadas para lograr que el proceso productivo marche de la mejor manera. El conocimiento que estas poseen es gracias a su experiencia adquirida en otras empresas dedicadas a la elaboración de prendas de vestir o adquirida en la misma empresa.

Tres de las operarias han trabajado con VESTIMOS DEL CARIBE Ltda., a través de los años que tiene la empresa en funcionamiento; adquiriendo de esta forma confianza por parte de la gerente y un conocimiento completo del proceso productivo y de la empresa.

### **2.2.3 Estado del Inventario**

A pesar de que se cuenta con una zona para el almacenamiento de materia prima, el manejo de los materiales se hace de manera empírica y dependiendo del producto que les toque fabricar hacen los pedidos.

La rotación de inventario se mantiene alta debido a que las compras generalmente se hacen en forma continua, dependiendo de la materia prima que se necesite para la elaboración del producto.

De acuerdo a la lista de materiales que envía diseño, se determina la cantidad a comprar, aunque cuando se dispone de suficiente capital se hacen compras de material para mantenerlo en inventario.

### **2.2.4 Proceso de Compras**

El proceso de compras es un centro generador de ganancias que consolida las necesidades de recursos o materias primas, repuestos, equipos, entre otros, de los diferentes procesos o procedimientos de la empresa.

Los procedimientos actuales de planeación, parten de las compras de materias primas, cuando el gerente general organiza una requisición de materiales, después de revisar si hay existencias de material para la elaboración del producto específico solicitado por el cliente.

Luego de hacer una cotización de los materiales requeridos, con los diferentes proveedores, le gerencia analiza y decide cual es la mejor opción, generando una orden de compra.

La calidad, la confiabilidad y el buen desempeño del producto final dependen en gran parte del buen cumplimiento de las especificaciones de la materia prima e insumos que adquiera la empresa.

### **2.2.5 Mantenimiento de equipos**

Si el flujo de materiales en la planta está equilibrado y se están procesando pequeños lotes, las averías de las máquinas puede alterar completamente el sistema. Para evitar y prevenir esta circunstancia, es necesario un mantenimiento adecuado de los equipos.

VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. cuenta con un técnico de planta quien se encarga de revisar las máquinas y de hacerle las reparaciones necesarias en caso de presentarse cualquier anomalía.

La empresa no lleva un registro de las paradas de las máquinas y no se detalla la clase de daño que ocurre en esta. Lo único que se hace es un mantenimiento anual general a todas las máquinas para evitar posteriores parálisis del proceso.

En caso que una máquina se dañe durante el proceso y el técnico no se encuentre en la planta, un operario revisa la máquina y por su conocimiento empírico hace las reparaciones necesarias, si están a su alcance, para continuar el flujo del proceso.

### **2.2.6 Análisis del Punto de Equilibrio**

A través de este método se puede visualizar o conocer las pérdidas y las utilidades de acuerdo a la cantidad de unidades producidas y/o vendidas, dependiendo esto de la demanda esperada.

En la empresa no se realizan cálculos referentes al número de unidades mínimas de productos que se deben vender para poder cubrir los costos fijos que se generan.

### **2.2.7 Presupuesto de costos**

La contabilidad en la empresa VESTIMOS DEL CARIBE Ltda., solo se estructuró y se comenzó a llevar de manera organizada desde el año 1998, actualmente la contabilidad fue contratada mediante el sistema de outsourcing, a través de la contratación de una firma externa, la cual presenta los informes al final de cada mes; esta lleva los registros propios de un balance general, reportando los costos fijos y los costos variables que genera la empresa, pero sin discriminarlos en administrativos y de producción.

Para la gerencia es muy importante conocer cuanto le cuesta producir un artículo, teniendo en cuenta la variación de costos para cada uno de los productos que fabrica y compra; pues le da una idea de los artículos que debe producir y vender para cubrir el rubro de los costos fijos del mes.

## **2.3 PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

La programación consiste en maximizar la eficiencia de los procesos productivos a través de la creación de programas de trabajo que respondan en forma coherente a los compromisos de producción y condiciones de la planta.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> ACEVEDO, Jaime, notas de clase módulo programación y control de producción.



### **2.3.1 Programación de las Compras**

La programación es el medio por el cual se lleva a cabo el plan de compras, aquí se confronta el pedido de acuerdo al consumo real y las existencias mínimas requeridas, para establecer los niveles máximos y mínimos necesarios de materiales y evitar que el proceso peligre.

Para VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. resulta difícil cumplir con un procedimiento de programación de las compras, que le permita determinar sus niveles máximos y mínimos de abastecimiento porque la demanda fluctúa constantemente.

El programa de compras se desarrolla a medida que se van necesitando los insumo para la producción de las prendas de vestir, para ello se recopila de cada orden de producción la cantidad necesaria de materiales, se revisan los niveles de inventario del almacén y se genera la orden de compra para determinados materiales.

### **2.3.2 Programación de las Maquinas**

En VESTIMOS DEL CARIBE Ltda., es importante mantener las máquinas en total funcionamiento y en perfecto estado, constituyéndose esto en la aplicación de su forma de programación, lo cual no es la manera más efectiva de manejar el desarrollo del proceso.

Para la empresa no es relevante la programación de las máquinas, ya que con las que tiene en funcionamiento puede responder a las necesidades del cliente.

Las maquinas con las que cuenta la empresa para realizar la producción son:

- Máquina de coser plana (6)

- Máquina fileteadora (3)
- Máquina de codo (4)
- Máquina de dos agujas (5)
- Máquina botonadora (3)
- Máquina de abertura de ojales (2)

La capacidad de cada una de estas máquinas esta determinada de la siguiente manera:

- En una máquina de coser plana se pueden producir 65 prendas de vestir diariamente, discriminadas así: 32 camisas para caballero, 25 blusas (chaquetas) para dama y 8 pantalones.
- En la máquina fileteadora se pueden procesar 120 prendas diarias. De la siguiente forma: 62 blusas (chaquetas) para dama, 45 pantalones y 13 camisas para caballero.
- En la máquina de dos agujas se pueden coser 75 prendas diarias, así: 35 blusas para dama; 28 camisas para caballero y 12 pantalones.
- La máquina botonadora está en la capacidad de procesar 115 prendas diarias: 57 blusas (chaquetas) para dama, 46 camisas para caballero, 12 pantalones.
- Para la máquina de abertura de ojales, la capacidad de producción es de 165 prendas diarias. 65 blusas (chaquetas) para dama, 64 camisas para caballero, 36 pantalones.

Lo que cada máquina puede producir de cada prenda esta determinado de acuerdo a la importancia que la máquina ejerce sobre la prenda dentro del proceso productivo; por ejemplo en la máquina fileteadora se produce mayor cantidad de blusas para damas porque estas después de armadas deben ir

completamente fileteadas para darle una mayor resistencia y durabilidad. En comparación con las camisas para caballero que necesitan ser fileteadas en una sola parte.

Si se calcula la capacidad de producción diaria de acuerdo a la capacidad de cada máquina y la cantidad existente de estas, se puede decir que en la empresa se pueden producir aproximadamente 360 prendas de vestir, cifra que se calcula sumando lo que cada maquina puede producir siempre que estas se encuentren trabajando efectivamente.

### **2.3.3 Programación de las órdenes de producción**

En la empresa no se cuenta con una programación de las órdenes de producción como tal, pues estas se generan en el momento en el que se recibe el pedido del cliente, al cual se le fija una fecha de entrega para su pedido.

Las órdenes de producción se hacen de acuerdo al proceso que generalmente se usa y que ya se ha descrito anteriormente. Para comenzar a producir una orden, el gerente analiza la cantidad de prendas requeridas por el cliente y de acuerdo a la cantidad y a la fecha de entrega, se les dice a las operarias cuando deben producir diariamente para lograr cumplir con el pedido en el tiempo establecido.

## **2.4 CONTROL DE LA PRODUCCIÓN**

### **2.4.1 Control del Proceso de Producción**

VESTIMOS DEL CARIBE Ltda., no posee un adecuado control de la producción, solo se inspeccionan levemente las prendas de vestir antes de ser entregadas al cliente; no cuentan con indicadores que les permitan visualizar el

desempeño de sus procesos más importantes dentro del proceso productivo, tales como: corte, armado, acabado y otros procesos como diseño, compras y ventas.

Implementar un sistema de gestión y control de la producción adecuado, le permitirá a la empresa, prestar un mejor nivel de servicio a los clientes, tener un mayor control de materia prima e insumos, un mayor control de las operaciones en planta, mejorar la efectividad de la administración, y otras ventajas relacionadas con los costos y la calidad de la producción.

#### **2.4.2 Control de las Actividades de Producción**

En la empresa no se mantiene un control de las actividades del taller que permitan controlar los tiempos de operación, los insumos, los tiempos de mantenimiento de las maquinas, el tiempo ocioso de los operarios y de la maquinaria.

Manteniendo un control de estas actividades se podrán saber los tiempos de entrega de los pedidos y la complejidad que requiere cada uno.

## **PROPUESTAS DE MEJORA**

### **3. PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL PROCESO DE PREPLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

#### **3.1 Administración de la demanda**

Dentro del proceso de toma de decisiones en una empresa, es fundamental conocer la demanda futura de los productos que ésta fabrica. Esto se logra a través de la proyección de la demanda.

El propósito de la proyección de la demanda es coordinar y controlar todas las fuentes de demanda de manera que el sistema productivo pueda utilizarse en forma eficiente y que el producto se despache a tiempo, previniendo que cada una de las actividades de la planeación, programación y control de la producción, se cumplan de forma óptima.

La proyección de la demanda se hace a través de los pronósticos; los pronósticos tienen como objetivo reducir la incertidumbre sobre lo que pueda acontecer en el futuro, suministrando información cercana a la realidad. Es preciso tener en cuenta que la técnica utilizada para pronosticar se encuentra sujeta a restricciones tales como la imprecisión, pues los datos que se utilizan sucedieron bajo unas condiciones determinadas.

Por medio del método de pronósticos series de tiempo, se pronostica la demanda causada, pues este método se fundamenta en las series cronológicas, es decir, en las ventas causadas en los meses anteriores. Graficado estos datos se pueden detectar parámetros de comportamientos tales como la estacionalidad, la tendencia o la periodicidad.

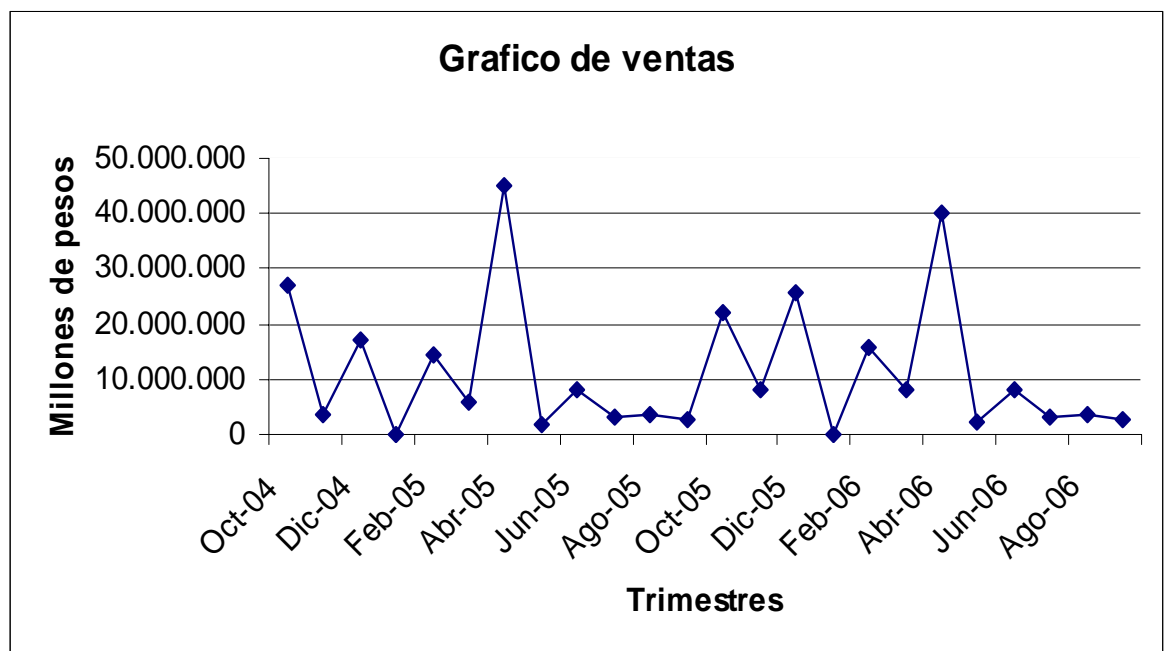
Para trabajar el método de series de tiempo, se utilizaron los datos de las ventas en millones de pesos de los dos últimos años, tomando los tres últimos meses del año 2004, los doce meses del año 2005 y los nueve primeros meses del 2006. Obteniendo así un periodo de ocho trimestres.

Tabla 2. Datos históricos de las ventas por trimestres en millones de pesos

MES	VENTA	MES	VENTA	MES	VENTA
		Ene-05	162.272	Ene-06	156.808
		Feb-05	14.332.764	Feb-06	15.636.039
		Mar-05	5.785.477	Mar-06	8.278.275
		Abr-05	44.868.626	Abr-06	40.044.036
		May-05	2.025.496	May-06	2.042.146
		Jun-05	8.277.412	Jun-06	8.116.508
		Jul-05	3.136.710	Jul-06	2.932.705
		Ago-05	3.469.444	Ago-06	3.712.410
		Sep-05	2.794.440	Sep-06	2.683.857
Oct-04	27.074.451	Oct-05	22.218.350		
Nov-04	3.600.960	Nov-05	7.962.240		
Dic-04	17.052.345	Dic-05	25.828.792		

Fuente: Vestimos del Caribe Ltda.

Figura 4. Comportamiento histórico de las ventas



En la siguiente tabla se pueden apreciar los datos iniciales para realizar pronósticos por medio del método series de tiempo, el primer paso consiste en la desestacionalización de las ventas.

Tabla 3. Datos para método series de tiempo

Trimestre	X	Y	Promedio trimestral	Factor estacional	Desestacionalizar
Oct-04	1	27.074.451	24.646.401	2,17	12.458.655
Nov-04	2	3.600.960	5.781.600	0,51	7.063.749
Dic-04	3	17.052.345	21.440.569	1,89	9.020.131
Ene-05	4	162.272	159.540	0,01	11.535.569
Feb-05	5	14.332.764	14.984.402	1,32	10.848.147
Mar-05	6	5.785.477	7.031.876	0,62	9.331.103
Abr-05	7	44.868.626	42.456.331	3,74	11.985.753
May-05	8	2.025.496	2.033.821	0,18	11.294.933
Jun-05	9	8.277.412	8.196.960	0,72	11.452.671
Jul-05	10	3.136.710	3.034.708	0,27	11.722.562
Ago-05	11	3.469.444	3.590.927	0,32	10.957.673
Sep-05	12	2.794.440	2.739.149	0,24	11.570.289
Oct-05	13	22.218.350	24.646.401	2,17	10.224.058
Nov-05	14	7.962.240	5.781.600	0,51	15.618.964
Dic-05	15	25.828.792	21.440.569	1,89	13.662.583
Ene-06	16	156.808	159.540	0,01	11.147.145
Feb-06	17	15.636.039	14.984.402	1,32	11.834.567
Mar-06	18	8.278.275	7.031.876	0,62	13.351.611
Abr-06	19	40.044.036	42.456.331	3,74	10.696.961
May-06	20	2.042.146	2.033.821	0,18	11.387.780
Jun-06	21	8.116.508	8.196.960	0,72	11.230.043
Jul-06	22	2.932.705	3.034.708	0,27	10.960.151
Ago-06	23	3.712.410	3.590.927	0,32	11.725.041
Sep-06	24	2.683.857	2.739.149	0,24	11.112.424
<b>Sumatoria</b>	<b>300</b>	<b>272.192.563</b>			
<b>Promedio</b>	<b>12,5</b>	<b>11.341.356,79</b>			

Fuente: autor del proyecto

Luego de desestacionalizar las ventas, se realizan los siguientes pasos para obtener los pronósticos por series de tiempos, estos pasos con sus respectivas fórmulas se pueden ver en el anexo 1.

En la tabla que se muestra a continuación se observan los valores obtenidos en las proyecciones, contemplando los imprevistos que se puedan presentar.

Tabla 4. Valor de las proyecciones

MES	AJUSTE X ERROR ESTADÍSTICO	AJUSTE X FACTOR ESTACIONAL	AJUSTE X FACTOR ALEATORIO (-5% IMPREVISTOS)	AJUSTE X FACTOR ALEATORIO (+5% IMPREVISTOS)
Oct-06	32.115.193	69.662.969	<b>66.179.821</b>	73.146.118
Oct-06	-7.346.350	-15.935.403	-15.138.633	<b>-16.732.173</b>
Nov-06	32.196.971	16.383.286	<b>15.564.122</b>	17.202.450
Nov-06	-7.264.571	-3.696.545	-3.511.718	<b>-3.881.372</b>
Dic-06	32.278.750	60.910.330	<b>57.864.813</b>	63.955.846
Dic-06	-7.182.793	-13.554.003	-12.876.303	<b>-14.231.703</b>
Ene-07	32.360.528	454.384	<b>431.665</b>	477.103
Ene-07	-7.101.014	-99.708	-94.722	<b>-104.693</b>
Feb-07	32.442.307	42.784.758	<b>40.645.520</b>	44.923.996
Feb-07	-7.019.236	-9.256.934	-8.794.087	<b>-9.719.781</b>
Mar-07	32.524.085	20.128.631	<b>19.122.200</b>	21.135.063
Mar-07	-6.937.457	-4.293.480	-4.078.806	<b>-4.508.154</b>
Abr-07	32.605.864	121.836.137	<b>115.744.330</b>	127.927.943
Abr-07	-6.855.679	-25.617.153	-24.336.295	<b>-26.898.011</b>
May-07	32.687.642	5.851.056	<b>5.558.503</b>	6.143.609
May-07	-6.773.900	-1.212.522	-1.151.895	<b>-1.273.148</b>
Jun-07	32.769.421	23.640.656	<b>22.458.624</b>	24.822.689
Jun-07	-6.692.122	-4.827.859	-4.586.466	<b>-5.069.252</b>
Jul-07	32.851.199	8.774.169	<b>8.335.461</b>	9.212.878
Jul-07	-6.610.343	-1.765.545	-1.677.268	<b>-1.853.822</b>
Ago-07	32.932.978	10.408.198	<b>9.887.788</b>	10.928.607
Ago-07	-6.528.565	-2.063.299	-1.960.134	<b>-2.166.464</b>
Sep-07	33.014.756	8.685.474	<b>8.251.201</b>	9.119.748
Sep-07	-6.446.786	-1.696.011	-1.611.211	<b>-1.780.812</b>

Fuente: autor del proyecto

En la anterior tabla podemos observar los pronósticos de ventas para los doce meses siguientes. Estos datos se analizan de la siguiente manera: los valores



que se encuentran con signo negativo, representan las pérdidas que puede tener la empresa durante determinado periodo, para evitar este tipo de situación, se le recomienda a la empresa contar con un plan de contingencia que permita soportar estas pérdidas.

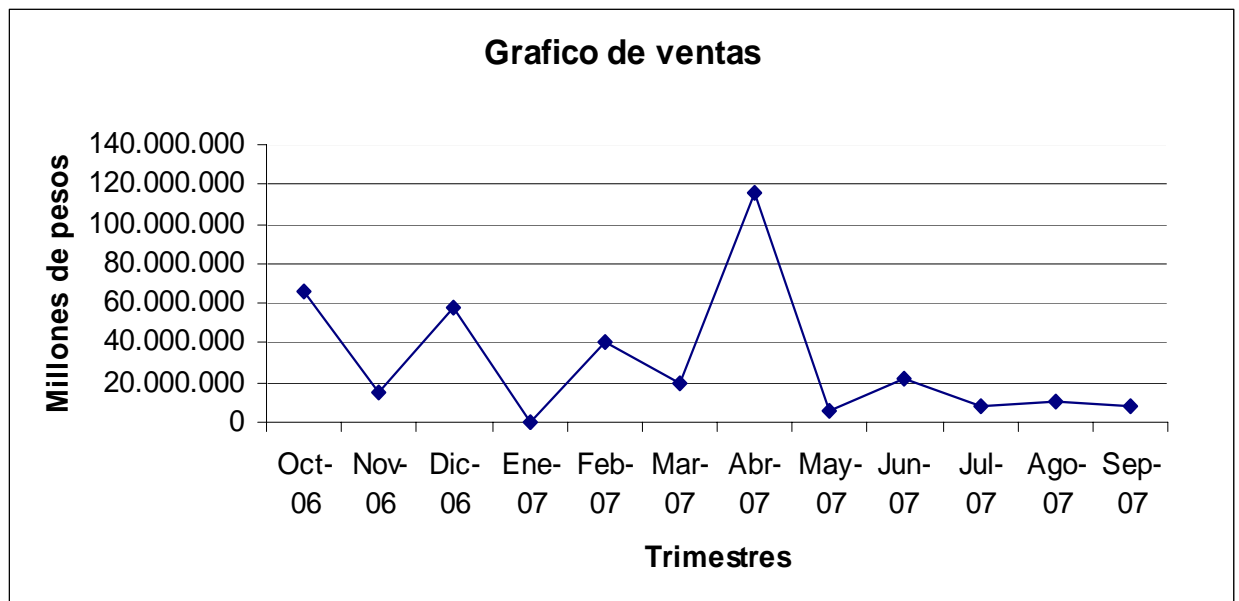
Los pronósticos de ventas para los doce meses siguientes son:

Tabla 5. Pronóstico de ventas

MES	VENTA
Oct-06	66.179.821
Nov-06	15.564.122
Dic-06	57.864.813
Ene-07	431.665
Feb-07	40.645.520
Mar-07	19.122.200
Abr-07	115.744.330
May-07	5.558.503
Jun-07	22.458.624
Jul-07	8.335.461
Ago-07	9.887.788
Sep-07	8.251.201

Fuente: autor del proyecto

Figura 5. Proyección de las ventas



Después de realizar los pronósticos de ventas para el siguiente año y al observar la gráfica, se puede ver el comportamiento que estos tendrán.

La línea de tendencia va a ser negativa, es decir, se van a presentar pérdidas a pesar de que en el mes de abril se alcanzará un pico muy alto en las ventas, el cual de una u otra forma podría reponer el decaimiento de las ventas en los periodos siguientes.

Con el fin de que las ventas no presenten una baja como la que se observa en la gráfica, se le recomienda a la empresa incursionar en nuevos mercados o hacerle unas mejoras a su producto para que puedan mantenerse en el mercado y alcanzar ventas que le permitan sobrevivir en el tiempo.

### **3.2 Diseño del proceso**

Con el fin de lograr que la empresa sea más eficiente y eficaz tanto en su proceso de producción como en el mercado, es necesario escoger un buen proceso y estandarizarlo, pues de esta forma se podrá analizar y hacerle mejoras cada día.

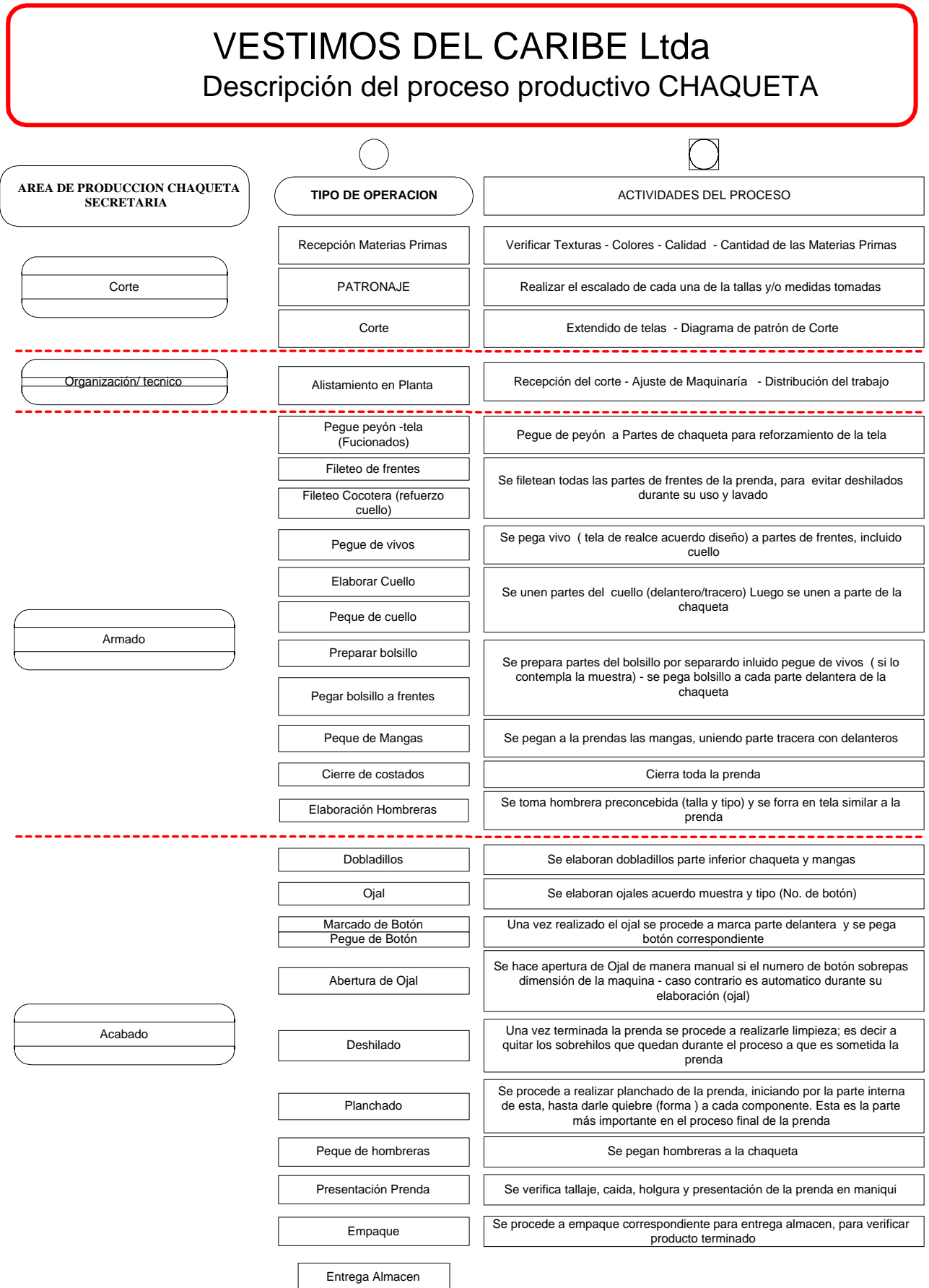
A la empresa se le recomienda describir y clasificar cada una de las actividades y de la maquinaria que intervienen en el proceso para de esta forma crear un ordenamiento lógico que permita aumentar la productividad; así como también una descripción detallada de los procesos y subprocesos que permita conocer las actividades, entradas y salidas de cada uno de estos.

Para darle a la empresa una idea de como realizar la estandarización a sus procesos se ha escogido uno para una prenda de vestir que muestra la mayor parte de las fases del proceso, y que se explica a través de un cursograma sinóptico.

El cursograma sinóptico es un diagrama que presenta un cuadro general de cómo suceden solo las principales operaciones e inspecciones. Las convenciones y símbolos utilizados en este diagrama son:

- *Operación* - ● : indica las principales fases del proceso, donde la pieza o los materiales que están siendo trabajados cambian de estado o forma.
  
- *Inspección* - ■ : sirve para verificar que una operación se ejecutó en forma correcta y se cumplieron las especificaciones de calidad y cantidad de productos. La inspección no modifica las características de los materiales o productos.

Figura 6. Cursograma sinóptico del proceso de fabricación de chaqueta.



## **4 PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL PROCESO DE PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.**

### **4.1 ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO**

Por medio del punto de equilibrio sabemos la cantidad mínima de productos que la empresa debe vender para cubrir sus costos fijos y no tener pérdidas, es decir, permite determinar el momento en el cual las ventas cubrirán exactamente los costos, expresándose en porcentajes, unidades y/o valores.

El punto de equilibrio ayuda a visualizar la magnitud de las utilidades o pérdidas de la empresa, en el momento en el cual las ventas sobrepasan o caen por debajo de este punto, siendo este la referencia a partir del cual un incremento en los volúmenes de ventas generará utilidades y un decremento ocasionará pérdidas.

Para calcular el punto de equilibrio es necesario conocer los costos fijos, los costos variables y la utilidad generada.

Los costos fijos son aquellos que no cambian en proporción directa con las ventas y son de recurrencia constante, como son el arriendo del local, las depreciaciones, las amortizaciones, los salarios, los servicios públicos, etc.

Los costos variables son aquellos que cambian en proporción directa con los volúmenes de producción y venta, estos costos son: la materia prima, las comisiones, mano de obra, etc.

En la siguiente tabla se puede apreciar el precio individual de venta de cada prenda de vestir.

Tabla 6. Precio de cada prenda.

<b>PRECIO DE LAS PRENDAS</b>	
Chaqueta	\$ 25.000
Pantalón Dama	\$ 24.000
Pantalón Caballero	\$ 22.000
Falda Dama	\$ 17.000
Pantalón Jean	\$ 18.000
Camisa Caballero	\$ 17.000

Fuente: Vestimos del caribe Ltda.

Para determinar el precio promedio de los uniformes se tomó el precio que tiene cada uno de ellos; el precio fluctúa alrededor de una media que es el precio de \$41.250, esta cifra se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 7. Precio promedio de los uniformes

<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>PRECIO PROMEDIO</b>
Uniforme Femenino	Chaqueta - Pantalón	\$ 49.000
Uniforme Femenino	Chaqueta - Falda	\$ 42.000
Uniforme Masculino	Camisa - Pantalón	\$ 39.000
Uniforme Masculino	Camisa - Jeans	\$ 35.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 165.000</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>\$ 41.250</b>

La información necesaria para el cálculo de los costos fijos se tomó de los reportes de contabilidad de la empresa

Tabla 8. Determinación de los costos fijos

<b>COSTOS FIJOS</b>	
Gastos de personal	\$ 3.808.030,30
Servicio de maquilado	\$ 943.526
Impuestos	\$ 458.451
Arrendamientos	\$ 499.400
Seguros	\$ 12.075
Servicios públicos	\$ 910.056,44
Transportes, fletes y acarreo	\$ 28.464,80
Servicios procedatos	\$ 157.500
Gastos legales	\$ 37.537,50
Mantenimiento y reparaciones	\$ 421.834,08
gastos de viajes - peajes	\$ 27.819,83
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>	<b>\$ 7.304.694,95</b>

Para la información referente a los costos variables se tomó la información de acuerdo al precio de compra que hace la empresa.

Tabla 9. Determinación de los costos variables

<b>COSTOS VARIABLES</b>		
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR</b>
Tela para uniforme femenino	Metro	\$ 12.000
Tela para uniforme Masculino	Metro	\$ 9.500
Botón	Unidad	\$ 150
Hilo	5000 Yardas	\$ 5.200
Cremallera	Unidad	\$ 150
Hilaza	200 gramos	\$ 5.500
Pellòn	Metro	\$ 4.200
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>		<b>\$ 36.700</b>

Fuente: Vestimos del Caribe Ltda.

Después de conocer estos valores se puede calcular el punto de equilibrio (PE), para calcular este valor se tendrá en cuenta el 10 % de los costos fijos, a través de la siguiente fórmula se calcula el PE:

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO} = \frac{\text{COSTOS FIJOS}}{(\text{PRECIO DE VENTA} - \text{COSTOS VARIABLES})}$$

$$\text{PE} = \frac{730.469}{41.250 - 36.700} = 160 \text{ Unidades}$$

Al calcular el punto de equilibrio encontramos que la empresa por lo menos debe vender 160 uniformes para secretaria, para poder cubrir los costos fijos. Si se venden menos de 160 unidades en un periodo se ocasionará pérdidas y por el contrario si se logra realizar una venta de producto superior a ese volumen en consecuencia se obtendrán ganancias.

## 4.2 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA MERCADOTECNIA

### 4.2.1 Ciclo de vida del producto

El ciclo de vida de un producto es el curso que siguen las utilidades y las ventas de un producto a lo largo de su vida. Es una serie de etapas por las que pasa el producto a lo largo del tiempo, estas etapas son cuatro y son:

- I. **Introducción:** es la fase donde el producto y el proceso se están ajustando a las exigencias del mercado, lo que puede exigir desembolsos y gastos extras para la investigación y el desarrollo del producto, para modificar y perfeccionar el proceso y para el desarrollo de las relaciones con los proveedores y con los clientes.
- II. **Crecimiento:** las ventas crecen proporcionalmente, el producto cuenta con la aceptación del mercado y se tiene suficiente información sobre las preferencias de los consumidores, todo esto permite que se inicie la estandarización del producto, se defina la estrategia y se ajuste el proceso.
- III. **Madurez:** en esta etapa se estabilizan las ventas a lo largo del tiempo, aparecen nuevos competidores y se presenta una saturación del mercado; se debe intentar mantener el alto volumen de producción, reducir la innovación y mejorar los procesos productivos.
- IV. **Declive:** es la fase en la cual se eliminan los productos cuya vida se halla extinguido o esté muy próxima a hacerlo. Una manera de eliminar estos productos es ordenarlos de forma decreciente en función de su contribución a la empresa. Los recursos son costosos o escasos por lo cual deberá invertirse en aquellos productos que sean críticos.



Estas etapas se diferencian entre si por la forma de crecimiento de las ventas en relación con el tiempo.

Es fundamental tener en cuenta que todos los productos no van a tener la misma duración de ciclo de vida.

De acuerdo al análisis que se haga del crecimiento de las ventas, se puede determinar la etapa en la que se encuentra el producto y de esta forma generar la estrategia que sea más favorable.

Tabla 10. Resumen de las características y objetivos del ciclo de vida del producto

<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>CRECIMIENTO</b>	<b>MADUREZ</b>	<b>DECLIVE</b>
<b>VENTAS</b>	Ventas bajas	Ventas de crecimiento rápido	Ventas pico	Ventas en disminución
<b>COSTOS</b>	Costo elevado por cliente	Costo promedio por cliente	Costo bajo por cliente	Costo bajo por cliente
<b>UTILIDADES</b>	Negativas	Utilidades en aumento	Utilidades elevadas	Utilidades en disminución
<b>CLIENTES</b>	Innovadores	Adaptadores iniciales	Mayoría media	Rezagados
<b>COMPETIDORES</b>	Pocos	Número creciente	Número estable, comienza a disminuir	Número decreciente
<b>OBJETIVOS DE LA MERCADOTECNIA</b>	Creación del producto y prueba	Incrementar al máximo la participación de mercado	Incrementar al máximo las utilidades, al mismo tiempo que se define la participación en el mercado	Reducir gastos y explotar la marca

Fuente: Philip Kotler y Gary Armstrong<sup>5</sup>

<sup>5</sup> ARMSTRONG, Gary y KOTLER, Philip. Fundamentos de mercadotecnia. Prentice Hall Hispanoamérica, 1998. Pág. 304

#### 4.2.1.1 Estrategias de Mercado

De acuerdo a la etapa en la que se encuentre el ciclo de vida del producto, se recomienda a la empresa seguir las posibles estrategias que se presentan a continuación:

Tabla 11. Estrategias de mercadeo según la etapa del ciclo de vida del producto.

CARACTERISTICAS	INTRODUCCION	CRECIMIENTO	MADUREZ	DECLIVE
<b>PRECIO</b>	Utilizar fórmula de costo-excedente	Precio para ingresar al mercado	Precio que iguale o mejore el de los competidores	Reducir el precio
<b>PLAZA</b>	Desarrollar una distribución selectiva	Desarrollar una distribución extensiva	Desarrollar una distribución mas intensiva	Hacerla selectiva; descartar las sucursales que no dejan utilidades
<b>PRODUCTO</b>	Ofrecer un producto básico	Ofrecer extensiones del producto, servicio, garantía	Diversificar la marca y los mercados	Discontinuar los artículos débiles
<b>PUBLICIDAD</b>	Crear la conciencia y el interés en el mercado masivo	Crear la conciencia y el interés en el mercado masivo	Hacer hincapié e las diferencias y los beneficios	Reducirla al nivel necesario para conservar a los clientes que son el núcleo duro
<b>PROMOCIÓN DE LAS VENTAS</b>	Utilizar una intensa promoción de ventas para alentar la prueba	Reducirla para aprovechar la intensa demanda de los consumidores	Incrementarla para fomentar el cambio de marca	Reducirla al nivel mínimo

Fuente: Phillip Kotler y Gary Armstrong.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Ibid, Pág. 304

#### **4.2.1.2 Desarrollo de la mezcla de mercadotecnia**

Para llevar a cabo la mejor estrategia teniendo en cuenta las recomendaciones anteriores y poder lograr un mejoramiento en las ventas que impulsen el proceso productivo, es necesario hacer una evaluación de cómo se encuentra la función de mercadeo en la empresa.

Esta evaluación se hace a través del análisis de sensibilidad de los factores de la mercadotecnia, conocido como las 4P: Precio, Plaza, Producto y Publicidad.

La evaluación se hace dando a los factores y subfactores un puntaje ideal para cada uno, donde se le da a cada factor igual importancia. A partir de esos valores la empresa se colocará el puntaje máximo si actualmente está cumpliendo con alguna de las estrategias de las que ahí se mencionan, si lo hace a medias colocará un puntaje acorde y si no lo hace coloca cero en la casilla.

Para hacer la sensibilización se tomó como base un total de 2000 puntos, repartidos de manera equitativa para todos los factores.

Después que la empresa obtenga su puntaje total, este se compara con el establecido por la tabla y se mira que tanto es el margen de diferencia.

Igualmente se analizan los factores con menor puntuación para diseñar estrategias que permitan fortalecerlos y lograr resultados positivos.

Tabla 12. Factores de la Mercadotecnia

<b>FACTOR</b>	<b>VALOR DESEADO</b>	<b>VALOR ACTUAL</b>
<b>1. PRECIO</b>	<b>500</b>	
1.1 Políticas de precio	125	
1.2 Proyección de descuentos	125	
1.3 Precios de la competencia	125	
1.4 Estructura de precios	125	
<b>2. PLAZA</b>	<b>500</b>	
2.1 Canales de distribución	100	
2.1.1 Vendedores	25	
2.1.2 Mayoristas	25	
2.1.3 Detallistas	25	
2.1.4 Consumidor	25	
2.2 Centros de distribución	100	
2.3 Localización de los puntos de venta	100	
2.4 Tipo de transporte	100	
2.5 Niveles de inventario	100	
<b>3. PRODUCTO</b>	<b>500</b>	
3.1 Proyección de nuevos productos	100	
3.2 Modificación de los existentes	100	
3.3 Eliminación de productos	100	
3.4 Nuevos empaques	100	
3.5 Nuevas etiquetas y logos	100	
<b>4. PUBLICIDAD</b>	<b>500</b>	
4.1 Nuevas campañas publicitarias	125	
4.2 Modificación de las existentes	125	
4.3 Nuevos catálogos publicitarios	125	
4.4 Medios de publicidad	125	
4.4.1 Radio	15	
4.4.2 Prensa	15	
4.4.3 TV	15	
4.4.4 Panfletos	15	
4.4.5 Patrocinios	15	
<b>TOTAL</b>	<b>2000</b>	

### 4.3 PLANEACIÓN TOTAL DE LA PRODUCCIÓN

#### 4.3.1 Costo Lineal

Es el valor que se le paga a un operario por hora durante las ocho primeras horas de labor. En VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. el salario que se le paga a un operario es lo correspondiente al salario mínimo legal vigente, es decir: \$407.000; el promedio de días trabajados es de 20 días. Y se trabajan 8 horas diarias.

$$\text{Costo Lineal} = \frac{407.000}{20 \times 8} = \text{\$2.543,75 costo por hora}$$

#### 4.3.2 Costo de Contratación

Para calcular este valor se tiene en cuenta el tiempo que tarda en inducción el nuevo operario, la afiliación a la ARP, a la EPS y al Fondo de Pensiones.

El tiempo de inducción de un nuevo operario es de 2 días, por lo cual el operario que lo capacita deja de hacer su labor dos días equivalentes en dinero a un valor de \$40.700.

La afiliación a la ARP es de: \$ 11.220

La afiliación a la EPS es de: \$48.960

En el fondo de pensiones se paga: \$63.240

$$\begin{aligned} \text{Costo de Contratación} &= \$40.700 + \$11.220 + \$48.960 + \$63.240 \\ &= \text{\$164.120} \end{aligned}$$

### 4.3.3 Costo del Tiempo Extra

De acuerdo al código laboral vigente la hora extra corresponde al día de trabajo más el 75%, y empieza a partir de las 10:00 p.m. por lo tanto se tiene:

$$\text{Costo Tiempo Extra} = (\$20.350) * 0.75 = \mathbf{\$15.256}$$

### 4.3.4 Costo de Despido

Este valor se determina de acuerdo al periodo laborado en la empresa. Corresponde al 50% del salario base del empleado.

$$\text{Costo de Despido} = (\$407.000) * 0.50 = \mathbf{\$ 203.500}$$

### 4.3.5 Costo del Inventario

Se considera el costo del inventario como el 1% del total de los costos fijos.

$$\text{Costo del Inventario} = (\$7\ 304.694) * 0.01 = \mathbf{\$ 73.047}$$

### 4.3.6 Proyección de la Demanda

Se utilizó la proyección de la demanda de acuerdo al número de unidades (prendas de vestir) que se deben vender en los siguientes doce meses, la cual está repartida de la siguiente forma:

Tabla 13. Administración de la demanda en unidades (prendas de vestir).

MES	UNIDADES
Oct-06	1.258
Nov-06	285
Dic-06	986
Ene-07	17
Feb-07	789
Mar-07	427
Abr-07	1.807
May-07	85
Jun-07	364
Jul-07	205
Ago-07	279
Sep-07	230

#### 4.3.7 Reserva de seguridad

Teniendo en cuenta la confiabilidad de los cálculos de la proyección de la demanda, se consideró un colchón de seguridad del 5% de acuerdo a la demanda de cada mes, para despejar posibles fluctuaciones de la demanda, teniendo así un nivel de confiabilidad de los datos del 95%.

Para realizar la planeación total de la producción, se utilizarán cuatro estrategias:

Estrategia # 1: producción exacta y fuerza laboral variable

Estrategia # 2: fuerza laboral constante e inventarios variables

Estrategia # 3: fuerza laboral baja y subcontratación de la producción

Estrategia # 4: fuerza laboral constante y uso del tiempo extra

La estrategia que resulte con el costo total mas bajo, será la mejor.

Los datos que se conocen para trabajar las estrategias y hallar la más económica son:

Tabla 14. Datos para trabajar las estrategias

	Oct-06	Nov-06	Dic-06	Ene-07	Feb-07	Mar-07	Abr-07	May-07	Jun-07	Jul-07	Ago-07	Sep-07	Total
Proyección de la demanda	1.258	285	986	17	789	427	1.807	85	364	205	279	230	6.732
Número de Días de trabajo x mes	26	20	19	21	20	22	18	21	20	19	21	21	248

<b>Costos</b>	
Materiales	36700
Costo de mantenimiento del Inventario	73047
Costo marginal del agotamiento de las reservas	51133
Costo marginal de la subcontratación	8206
Costo de contratación y capacitación	164120
Costo de despidos	203500
Horas de trabajo Requeridas	3,45
Costo lineal ( 8 primeras horas cada día)	2543
Costo del tiempo extra (tiempo y medio)	15265

% Reservas de seguridad	0,05
HR diarias de trabajo	8
Cant trabajadores Inicial	6



Tabla 15. Datos iniciales para aplicar las estrategias

	<b>Oct-06</b>	<b>Nov-06</b>	<b>Dic-06</b>	<b>Ene-07</b>	<b>Feb-07</b>	<b>Mar-07</b>	<b>Abr-07</b>	<b>May-07</b>	<b>Jun-07</b>	<b>Jul-07</b>	<b>Ago-07</b>	<b>Sep-07</b>	<b>Total</b>
<b>Inventario Inicial</b>	0	63	14	49	1	39	21	90	4	18	10	14	6.744
<b>Proyección de la Demanda</b>	1.258	285	986	17	789	427	1.807	85	364	205	279	230	
<b>Reservas de seguridad(%* Proyección de la demanda)</b>	63	14	49	1	39	21	90	4	18	10	14	12	
<b>Requerimiento de Producción</b> (Proyección de la Demanda + Reserva de Seguridad - Inventario Inicial)	1.321	236	1.021	-31	828	409	1.876	-1	378	197	283	228	
<b>Inventario Final</b> (Inventario Inicial + Requerimiento de Producción - Proyección de la Demanda)	63	14	49	1	39	21	90	4	18	10	14	12	

**ESTRATEGIA # 1 – PRODUCCION EXACTA Y FUERZA LABORAL VARIABLE**

	<b>Oct-06</b>	<b>Nov-06</b>	<b>Dic-06</b>	<b>Ene-07</b>	<b>Feb-07</b>	<b>Mar-07</b>
<b>Requerimiento de Producción</b>	1.321	236	1.021	-31	828	409
<b>Horas de producción requeridas</b> (Requerimiento de Producción x Horas de trabajo Requeridas)	4.557	815	3.523	-109	2.855	1.411
<b>Días de trabajo x mes</b>	26	20	19	21	20	22
<b>Horas por mes por trabajador</b> (Días de trabajo x mes x N° Hrs/Día)	208	160	152	168	160	176
<b>Trabajadores requeridos</b> (Horas de producción requeridas/Horas por mes por trabajador, Entero superior) Si no lo dan asumir el primero	22	6	24	-1	18	9
<b>Nuevos trabajadores contratados</b>	16	0	18	0	19	0
<b>Costo de contratación</b> (nuevos trabajadores contratados x Costo de contratación y capacitación )	\$2.625.920	\$0	\$2.954.160	\$0	\$3.118.280	\$0
<b>Trabajadores despedidos</b>	0	16	0	25	0	9
<b>Costo de despido</b> (Trabajadores despedidos x Costo de despidos)	\$0	\$3.256.000	\$0	\$5.087.500	\$0	\$1.831.500
<b>Costo lineal</b> (Horas de producción requeridas x Costo lineal)	\$11.588.718	\$2.073.581	\$8.958.029	-\$275.922	\$7.260.824	\$3.587.423

**ESTRATEGIA # 1 - PRODUCCION EXACTA Y FUERZA LABORAL VARIABLE**

	<b>Abr-07</b>	<b>May-07</b>	<b>Jun-07</b>	<b>Jul-07</b>	<b>Ago-07</b>	<b>Sep-07</b>	<b>Total</b>
<b>Requerimiento de Producción</b>	1.876	-1	378	197	283	228	
<b>Horas de producción requeridas</b> (Requerimiento de Producción x Horas de trabajo Requeridas)	6.472	-4	1.304	680	975	785	
<b>Días de trabajo x mes</b>	18	21	20	19	21	21	
<b>Horas por mes por trabajador</b> (Días de trabajo x mes x N° Hrs/Día)	144	168	160	152	168	168	
<b>Trabajadores requeridos</b> (Horas de producción requeridas/Horas por mes por trabajador, Entero superior) Si no lo dan asumir el primero	45	-1	9	5	6	5	
<b>Nuevos trabajadores contratados</b>	36	0	10	0	1	0	
<b>Costo de contratación</b> (nuevos trabajadores contratados x Costo de contratación y capacitación )	\$5.908.320	\$0	\$1.641.200	\$0	\$164.120	\$0	\$16.412.000
<b>Trabajadores despedidos</b>	0	46	0	4	0	1	
<b>Costo de despido</b> (Trabajadores despedidos x Costo de despidos)	\$0	\$9.361.000	\$0	\$814.000	\$0	\$203.500	\$20.553.500
<b>Costo lineal</b> (Horas de producción requeridas x Costo lineal)	\$16.458.805	-\$9.651	\$3.315.888	\$1.728.789	\$2.480.226	\$1.996.376	\$59.163.086
		<b>Costo Total</b>					<b>\$96.128.586</b>

**ESTRATEGIA # 2 - FUERZA LABORAL CONSTANTE E INVENTARIOS VARIABLES**

	<b>Oct-06</b>	<b>Nov-06</b>	<b>Dic-06</b>	<b>Ene-07</b>	<b>Feb-07</b>	<b>Mar-07</b>
<b>Inventario Inicial</b>	0	0	257	0	566	295
<b>Días de trabajo x mes</b>	26	20	19	21	20	22
<b>Horas de producción disponibles</b> (Días de trabajo x mes x HR diarias de trabajo x N° de trabajadores)*	2.496	1.920	1824	2016	1920	2112
<b>Producción Real</b> (Horas de producción disponibles/Horas de trabajo Requeridas)	723	557	529	584	557	612
<b>Proyección de la Demanda</b>	1258	285	986	17	789	427
<b>Inventario Final</b> (Inventario Inicial + Producción Real - Proyección de la Demanda)	-535	272	-200	567	334	480
<b>Costo de los faltantes</b> (Unidades que faltan x Costo marginal del agotamiento de las reservas)	\$27.331.700	\$0	\$10.228.267	\$0	\$0	\$0
<b>Reserva de Seguridad</b>	63	14	49	1	39	21
<b>Unidades sobrantes</b> (Inventario Final - Reserva de Seguridad)	0	257	0	566	295	458
<b>Costo de inventario</b> (Unidades sobrantes x Costo de mantenimiento del Inventario)	\$0	\$18.792.929	\$0	\$41.380.967	\$21.517.423	\$33.484.268
<b>Costo lineal</b> (Horas de producción disponibles x Costo lineal)	\$6.347.328	\$4.882.560	\$4.638.432	\$5.126.688	\$4.882.560	\$5.370.816

**ESTRATEGIA # 2 - FUERZA LABORAL CONSTANTE E INVENTARIOS VARIABLES**

	<b>Abr-07</b>	<b>May-07</b>	<b>Jun-07</b>	<b>Jul-07</b>	<b>Ago-07</b>	<b>Sep-07</b>	<b>Total</b>
<b>Inventario Inicial</b>	458	0	495	669	983	1274	
<b>Días de trabajo x mes</b>	18	21	20	19	21	21	
<b>Horas de producción disponibles</b> (Días de trabajo x mes x HR diarias de trabajo x N° de trabajadores)*	1728	2016	1920	1824	2016	2016	
<b>Producción Real</b> (Horas de producción disponibles/Horas de trabajo Requeridas)	501	584	557	529	584	584	
<b>Proyección de la Demanda</b>	1807	85	364	205	279	230	
<b>Inventario Final</b> (Inventario Inicial + Producción Real - Proyección de la Demanda)	-848	499	688	993	1288	1629	
<b>Costo de los faltantes</b> (Unidades que faltan x Costo marginal del agotamiento de las reservas)	\$43.347.334	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$80.907.301
<b>Reserva de Seguridad</b>	90	4	18	10	14	12	
<b>Unidades sobrantes</b> (Inventario Final - Reserva de Seguridad)	0	495	669	983	1274	1617	
<b>Costo de inventario</b> (Unidades sobrantes x Costo de mantenimiento del Inventario)	\$0	\$36.165.411	\$48.899.091	\$71.795.356	\$93.081.093	\$118.125.098	\$483.241.635
<b>Costo lineal</b> (Horas de producción disponibles x Costo lineal)	\$4.394.304	\$5.126.688	\$4.882.560	\$4.638.432	\$5.126.688	\$5.126.688	\$60.543.744
			<b>Costo Total</b>				<b>624.692.680</b>

**ESTRATEGIA # 3 - FUERZA LABORAL BAJA Y SUBCONTRATACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

	<b>Oct-06</b>	<b>Nov-06</b>	<b>Dic-06</b>	<b>Ene-07</b>	<b>Feb-07</b>	<b>Mar-07</b>
<b>Requerimiento de Producción</b>	1.321	236	1.021	-31	828	409
<b>Días de trabajo x mes</b>	26	20	19	21	20	22
<b>Horas de producción disponibles</b> (Días de trabajo x mes x HR diarias de trabajo x N° de trabajadores)*	-208	-160	-152	-168	-160	-176
<b>Producción real</b> (Hr de producción disponibles/Horas de trabajo Requeridas)	-60	-46	-44	-49	-46	-51
<b>Unidades subcontratadas</b> (Requerimiento de Producción - Producción real)	1.381	283	1.065	17	874	460
<b>Costo de la subcontratación</b> (Unidades subcontratadas x Costo marginal de la subcontratación)	\$11.334.044	\$2.320.056	\$8.740.276	\$141.518	\$7.171.854	\$3.774.058
<b>Costo lineal</b> (Horas de producción disponibles x Costo lineal)	-\$528.944	-\$406.880	-\$386.536	-\$427.224	-\$406.880	-\$447.568

**ESTRATEGIA # 3 - FUERZA LABORAL BAJA Y SUBCONTRATACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

	<b>Abr-07</b>	<b>May-07</b>	<b>Jun-07</b>	<b>Jul-07</b>	<b>Ago-07</b>	<b>Sep-07</b>	<b>Total</b>
<b>Requerimiento de Producción</b>	1.876	-1	378	197	283	228	
<b>Días de trabajo x mes</b>	18	21	20	19	21	21	
<b>Horas de producción disponibles</b> (Días de trabajo x mes x HR diarias de trabajo x N° de trabajadores)*	-144	-168	-160	-152	-168	-168	
<b>Producción real</b> (Hr de producción disponibles/Horas de trabajo Requeridas)	-42	-49	-46	-44	-49	-49	
<b>Unidades subcontratadas</b> (Requerimiento de Producción - Producción real)	1.918	48	424	241	331	276	
<b>Costo de la subcontratación</b> (Unidades subcontratadas x Costo marginal de la subcontratación)	\$15.736.967	\$390.570	\$3.482.026	\$1.978.532	\$2.719.433	\$2.266.872	\$60.056.206
<b>Costo lineal</b> (Horas de producción disponibles x Costo lineal)	-\$366.192	-\$427.224	-\$406.880	-\$386.536	-\$427.224	-\$427.224	-\$5.045.312
			<b>Costo Total</b>				<b>\$55.010.894</b>

**ESTRATEGIA # 4 - FUERZA LABORAL CONSTANTE Y USO DEL TIEMPO EXTRA**

	<b>Oct-06</b>	<b>Nov-06</b>	<b>Dic-06</b>	<b>Ene-07</b>	<b>Feb-07</b>	<b>Mar-07</b>
<b>Inventario Inicial</b>	0	0	-1	-1	0	-1
<b>Días de trabajo x mes</b>	26	20	19	21	20	22
<b>Horas de producción disponibles</b> (Días de trabajo x mes x HR diarias de trabajo x N° de trabajadores)*	-208	-160	-152	-168	-160	-176
<b>Producción con variación regular</b> (Hr de producción disponibles /Horas de trabajo Requeridas )	-60	-46	-44	-49	-46	-51
<b>Proyección de la Demanda</b>	1.258	285	986	17	789	427
<b>Unidades disponibles antes del tiempo extra</b> (Inventario Inicial + Producción con variación regular - Proyección de la Demanda)	-1.318	-332	-1.031	-66	-836	-479
<b>Unidades de tiempo extra</b>	1.318	331	1.030	66	835	478
<b>Costo del tiempo extra</b> (Units de tiempo extra x Horas Requeridas /unidad *Costo del tiempo extra)	\$69.411.482	\$17.431.867	\$54.244.178	\$3.475.841	\$43.974.649	\$25.173.512
<b>Reserva de Seguridad</b>	63	14	49	1	39	21
<b>Unidades sobrantes</b> (Unidades disponibles antes del tiempo extra - Reserva de Seguridad)	0	0	0	0	0	0
<b>Costo del inventario</b> (Unidades sobrantes x Costo de mantenimiento del Inventario)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>Costo lineal</b> (Horas de producción disponibles x Costo lineal)	-\$528.944	-\$406.880	-\$386.536	-\$427.224	-\$406.880	-\$447.568

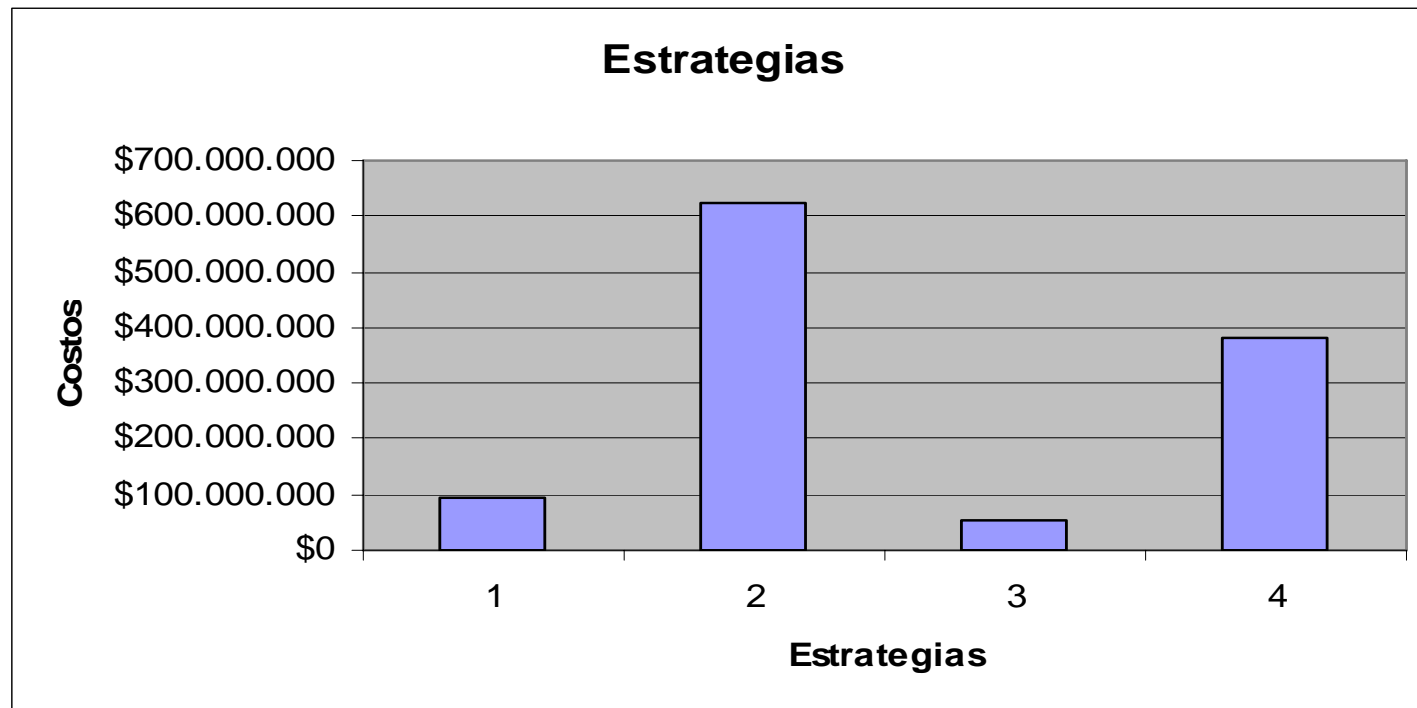


**ESTRATEGIA # 4 - FUERZA LABORAL CONSTANTE Y USO DEL TIEMPO EXTRA**

	<b>Abr-07</b>	<b>May-07</b>	<b>Jun-07</b>	<b>Jul-07</b>	<b>Ago-07</b>	<b>Sep-07</b>	<b>Total</b>
<b>Inventario Inicial</b>	-1	-1	0	-1	-1	0	
<b>Días de trabajo x mes</b>	18	21	20	19	21	21	
<b>Horas de producción disponibles</b> (Días de trabajo x mes x HR diarias de trabajo x N° de trabajadores)*	-144	-168	-160	-152	-168	-168	
<b>Producción con variación regular</b> (Hr de producción disponibles /Horas de trabajo Requeridas )	-42	-49	-46	-44	-49	-49	
<b>Proyección de la Demanda</b>	1.807	85	364	205	279	230	6732
<b>Unidades disponibles antes del tiempo extra</b> (Inventario Inicial + Producción con variación regular - Proyección de la Demanda)	-1.850	-134	-411	-250	-328	-279	
<b>Unidades de tiempo extra</b>	1.849	134	410	249	328	279	
<b>Costo del tiempo extra</b> (Units de tiempo extra x Horas Requeridas /unidad *Costo del tiempo extra)	\$97.376.198	\$7.057.010	\$21.592.343	\$13.113.398	\$17.273.874	\$14.693.326	\$384.817.675
<b>Reserva de Seguridad</b>	90	4	18	10	14	12	
<b>Unidades sobrantes</b> (Unidades disponibles antes del tiempo extra - Reserva de Seguridad)	0	0	0	0	0	0	
<b>Costo del inventario</b> (Unidades sobrantes x Costo de mantenimiento del Inventario)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>Costo lineal</b> (Horas de producción disponibles x Costo lineal)	-\$366.192	-\$427.224	-\$406.880	-\$386.536	-\$427.224	-\$427.224	-\$5.045.312
			<b>Costo Total</b>				<b>\$379.772.363</b>

RESUMEN DE LAS CUATRO ESTRATEGIAS:

<b>COSTO</b>	<b>ESTRATEGIA 1</b>	<b>ESTRATEGIA 2</b>	<b>ESTRATEGIA 3</b>	<b>ESTRATEGIA 4</b>
CONTRATACION	\$16.412.000			
DESPIDO	\$20.553.500			
INVENTARIO EXCESIVO		\$483.241.635		\$0
ESCASEZ		\$80.907.301		
SUBCONTRATACION			\$60.056.206	
TIEMPO EXTRA				\$384.817.675
TIEMPO LINEAL	\$59.163.086	\$60.543.744	-\$5.045.312	-\$5.045.312
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$96.128.586</b>	<b>\$624.692.680</b>	<b>\$55.010.894</b>	<b>\$379.772.363</b>



Podemos observar que la estrategia mas económica para la empresa es la estrategia # 3, es decir, para lograr una producción óptima y obtener la mayoría de beneficios, la empresa debe mantener una fuerza laboral baja y hacer uso de subcontratación de la producción. Esto lo podría hacer, manteniendo el número de empleados con los que cuenta y buscando la manera de subcontratar algunos procesos que influyen dentro del proceso productivo.

#### 4.4 FUERZA LABORAL

Se debe tener en cuenta que el activo más valioso de la empresa es el recurso humano debido a sus conocimientos y experiencia, se puede lograr un gran ambiente de trabajo y una mejor calidad del proceso en general.

Para lograr una óptima utilización de la mano de obra, se debe mantener una fuerza laboral estable de acuerdo a una proyección de las ventas, buscando una tasa de producción constante. De acuerdo a esto se asignarían las tareas correctas por operario, garantizando de esta forma que se pueda cumplir con los requerimientos de producción.

En la medida en que los recursos humanos estén más identificados con la organización y tengan posibilidades de tomar decisiones (enfoque participativo) se facilitará la concepción y funcionamiento del control y se podrán incorporar elementos de autocontrol.

Se recomiendan las siguientes estrategias con el fin de aprovechar de la mejor manera la mano de obra de la empresa:

- ◆ Brindar a los empleados la oportunidad de capacitarse y ser mejores seres humanos cada día. Esto se puede hacer recurriendo a entidades como el SENA para realizar procesos de capacitación en nuevas técnicas y desarrollo humano.
- ◆ Realizar una distribución equitativa del trabajo y reasignar funciones, aprovechando las habilidades de algunos empleados.
- ◆ Resaltar en los empleados su espíritu colaborador y su alto compromiso para con la empresa.
- ◆ Estar atentos a sus necesidades personales y familiares y ofrecer asesor profesional si se da el caso.
- ◆ Elaborar un plan de capacitación para los empleados.

- ◆ Establecer planes de incentivos para mantener el grado de motivación actual.

#### **4.5 MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS**

El mantenimiento de los equipos garantiza que el flujo del proceso no se interrumpa debido al tiempo de inactividad o daño en los equipos; logrando un seguimiento constante del comportamiento de la maquinaria.<sup>7</sup>

Durante el proceso de planeación en VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. los trabajadores y el técnico deben coordinar conjuntamente la operación de los equipos, satisfaciendo el programa de fabricación. En este aspecto debe señalarse la importancia del llamado Mantenimiento Productivo Total (TPM) que incrementa la efectividad del sistema.

Se recomienda hacer una revisión periódica de los equipos y la maquinaria que se encuentran en la empresa para de esta manera lograr que la disponibilidad y el aprovechamiento de las mismas sea el mas óptimo y se pueda contar con maquinaria disponible para aumentar la producción.

#### **4.6 METODOLOGÍA DE LAS 5`S**

Debido a las condiciones en que se encuentra la empresa, se considera importante la implementación de la metodología de las 5`S para lograr el TPM; programa que se da en toda la compañía e involucra la participación de todos en la organización.


Este programa es muy efectivo para la motivación personal, mejorando el medio ambiente de trabajo y la productividad. La empresa practicando constantemente las 5`S obtendrá:

---

<sup>7</sup> MORA, Enrique. TPM para los latinoamericanos, p. 64


- Alta productividad.
- Alta calidad.
- Bajos costos.
- Exactitud en entregas.
- Seguridad para sus trabajadores.
- Alta moral.

Las 5`S y las recomendaciones para su implementación son:

 **SEIRI:** *ELIMINA LO INNECESARIO*, esta técnica consiste en separar artículos innecesarios que se encuentren en el lugar de trabajo. En la planta de producción existen ocho puestos de trabajos individuales y existen cuatro puestos de trabajo en donde las operarias trabajan conjuntamente.

Para la aplicación de este punto, la empresa VESTIMOS DEL CARIBE Ltda., debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- 👉 Distinguir entre lo que es necesario y lo que no es necesario.
- 👉 Conservar lo que es necesario y eliminar lo que no es necesario.
- 👉 Encontrar alternativas de almacenaje para herramientas, partes, equipos y suministros que son necesitados pero no de uso diario.
- 👉 Determinar medidas para prevenir acumulaciones de lo que es necesario.

 **SEITON:** *ORDENA LO NECESARIO*, es indispensable arreglar los artículos necesarios en buen orden, para que sea fácil escoger el mas apropiado. Se debe tener en cuenta un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

Para la aplicación de este punto, la empresa debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- 👉 Es recomendable organizar artículos de manera sencilla, para que cualquiera pueda encontrar los artículos, usarlos y regresarlos.
- 👉 Determinar un lugar específica para todos los artículos identificados como necesarios.
- 👉 Determinar cuantos de cada artículo van a ser almacenados en cada lugar; establecer límites de altura y tamaño.

🌍 **SEISO: LIMPIA TU ÁREA DE TRABAJO**, es fundamental que todos los empleados mantengan completamente limpio su lugar de trabajo; desde desempolvar y barrer, hasta limpiar máquinas y equipo.

Al implementar este punto, la empresa logrará la consecución de los siguientes objetivos:

- 👉 Mantener el lugar de trabajo en buenas condiciones y limpiarlo todo el tiempo.
- 👉 Eliminar tierra, polvo, aceite, chatarra, y otras herramientas, para mantener limpio el área de trabajo.
- 👉 Adoptar la limpieza como una forma de inspección. Limpiando lo que está expuesto a condiciones anormales y corrigiendo las condiciones previas a fallas.
- 👉 Integrar la limpieza y el orden dentro de las tareas de mantenimiento diario para todos los trabajadores.

🌐 **SEIKETSU:** *FORMAR UN HABITO*, consiste en mantener nuestro lugar de trabajo confortable y productivo, repitiendo las técnicas anteriores: SEIRI – SEITON – SEISO.

La aplicación de este punto consiste para la empresa:

- 👍 El mantenimiento de las prácticas de las 3´S anteriores.
- 👍 Compartir y suministrar de manera práctica información a varias personas: Mediante tableros, programas de producción, destinos, fechas de entregas, etc. De tal manera que se facilite su localización.
- 👍 La estandarización de todo o la mayoría para que todas las anomalías puedan ser fáciles e inmediatamente reconocidas.
- 👍 Iluminación y ventilación adecuada de acuerdo al proceso que se este realizando.
- 👍 Mantenimiento de instalaciones eléctricas en condiciones adecuadas y apartadas de cualquier factor de riesgo.
- 👍 La señalización o controles visuales son indispensables en la determinación de anomalías.

🌐 **SHITSUKE:** ésta última técnica busca capacitar al personal con el fin de seguir buenos hábitos y observar reglas estrictas en su lugar de trabajo.

En este sentido la disciplina de la empresa empieza por:

- 👍 Cambiar los hábitos de trabajo que se habían estado utilizando.
- 👍 Mantener los procedimientos para convertirlos en un hábito.
- 👍 Entrenamiento adecuado para todos los trabajadores.



#### 4.7 CALCULO DE PLANEACIÓN DE LA CAPACIDAD

La capacidad es la velocidad máxima a la que el sistema puede realizar un trabajo.

Para calcular la planeación de la capacidad del sistema, es necesario conocer la disponibilidad y la capacidad efectiva del mismo.

Para calcular la disponibilidad se debe conocer el tiempo de servicio y el tiempo fuera de servicio, el tiempo de servicio corresponde a la jornada laboral normal que es de ocho horas y se tomo como tiempo fuera de servicio tres horas aproximadamente que corresponde a la suma de los tiempos muertos u ociosos que se dan durante el proceso productivo; por medio de la formula:

$$\text{DISPONIBILIDAD} = \frac{\text{TIEMPO DE SERVICIO}}{\text{TIEMPO DE SERVICIO} + \text{TIEMPO FUERA DE SERVICIO}}$$

Para la empresa la disponibilidad diaria es:

$$\begin{aligned}\text{DISPONIBILIDAD} &= \frac{8 \text{ HORAS}}{8 \text{ HORAS} + 3 \text{ HORAS}} \\ &= 0.72\end{aligned}$$

Es decir la empresa tiene una disponibilidad diaria del 72 %.

La capacidad efectiva se calcula por medio de la capacidad esperada y la capacidad del diseño.

$$\text{CAPACIDAD EFECTIVA} = \frac{\text{CAPACIDAD ESPERADA}}{\text{CAPACIDAD DEL DISEÑO}}$$

La capacidad que se espera que tenga la planta es de 250 prendas por día; la capacidad del diseño de acuerdo al número de maquinas y la efectividad de estas es de 360 uniformes por día. Por lo tanto:

$$\begin{aligned} \text{CAPACIDAD EFECTIVA} &= \frac{250 \text{ prendas por día}}{360 \text{ prendas por día}} \\ &= 0.69 \text{ es decir } 69 \% \end{aligned}$$

## **5. PROPUESTAS PARA EL PROCESO DE PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.**

La programación es la actividad que consiste en la fijación de planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinando así su inicio y fin, para lograr un nivel más eficiente.

### **5.1 Programación de las Compras**

Con el fin de lograr una mejor programación de las compras, se recomienda realizar una lista de materiales, especificando cuantas unidades se necesitan de cada insumo, esto con el objetivo de conocer la cantidad a comprar de cada material, cada vez que se genere una orden de producción. Este método también permite mantener en stock la cantidad necesaria de acuerdo a la demanda.

Por medio de esta lista se puede desarrollar un modelo que facilite la clasificación de cada uno de los materiales utilizados dentro del proceso de producción.

### **5.2 Programación de la Maquinaria**

Para obtener un mejor aprovechamiento de las máquinas que se encuentran en la empresa, se recomienda programarlas de acuerdo a los procesos que se vayan a realizar, basándose en el previo análisis de las ordenes de producción que se van a cumplir.

Para lograr un mejor proceso de programación de la producción, se le recomienda a la empresa tener en cuenta las siguientes estrategias:

- ➔ Conocer las inquietudes y las teorías que manejan los operarios con respecto al sistema productivo, dándoles la oportunidad de que expresen sus opiniones y propuestas para hacer frente a los desafíos de los mercados.

- Optimizar, innovar y sistematizar los diseños de las prendas, de acuerdo a las exigencias de los mercados nuevos y acorde a los nuevos retos del TLC.
- En lo posible reemplazar la maquinaria gradualmente para ser competitivo a los oferentes que traerá el TLC.
- Crear el departamento de diseño y sistematizar los diseños para mantenerse acorde al mercado, innovar y no copiar lo que realiza la competencia.
- Buscar mecanismos que permitan que la maquinaria actual no se vuelva obsoleta, tales como compra de maquinaria nueva, leasing, o contratar terceros mediante maquila a talleres mas pequeños.
- Crear departamento de control de calidad y establecer índices de control para sus procesos.
- Rediseñar la planta de producción, conocer la capacidad instalada y adecuar de la mejor manera la maquinaria y los insumos.

## 6. PROPUESTAS PARA EL PROCESO DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

### 6.1 Identificación de las tareas y los factores críticos dentro del proceso.

Para poder implementar un sistema de gestión de calidad se hace necesario identificar las tareas críticas dentro del proceso de elaboración de prendas de vestir.

En VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. existen dos tareas fundamentales dentro del proceso a las cuales es favorable realizar indicadores de gestión (eficacia y eficiencia) con el fin de monitorearlos y controlarlos. Estas dos tareas son: CORTE y ARMADO.

### 6.2 Indicadores de gestión.

Un indicador es el conjunto de características de los resultados del proceso y que obedece a las necesidades y expectativas del cliente.<sup>8</sup>

Por medio de un indicador se monitorea en forma conjunta las variables que son factores críticos de éxito.

Existen dos tipos de indicadores fundamentales para tener en cuenta:

- *Indicador de Control o Eficacia:* debe monitorear los factores que determina los atributos deseados y requeridos por los clientes. El indicador de control se utiliza para determinar si a los productos se les está reconociendo el valor agregado que los diferencia de los de la competencia.
- *Indicador de verificación o Eficiencia:* es la expresión cuantitativa del comportamiento de las causas o factores que interactúan dentro del proceso.

---

<sup>8</sup> CRUZ, Misael, notas de clase módulo gerencia de procesos.

Para que estos indicadores tenga sentido práctico, es necesario que sean: sencillos, claros, orientados a los hechos concretos, alineados con el direccionamiento estratégico de la empresa.

### 6.2.1 Ficha técnica de un indicador

Los indicadores se presentan mediante una ficha técnica que permite consignar y especificar la información, la cual está compuesta por los siguientes ítems:

- *Área de éxito:* específica al área de la empresa a la cual se le hará monitoreo.
- *Factor crítico de éxito:* es la variable del proceso a la que se le hará seguimiento, pues es fundamental para determinar la eficiencia o eficacia del proceso.
- *Nombre del indicador:* es la identificación del factor y lo que va a diferenciarlo de los demás.
- *Descripción:* muestra la forma como se calculará el indicador, identificando las variables que lo conforman y la manera como estas se relacionan con el proceso y entre si mismas.
- ◆ *Forma de cálculo:* por medio de una fórmula matemática se muestra de manera explícita la relación de las variables que conforman el indicador.
- ◆ *Unidades:* son las medidas o naturaleza de las variables que conforman el indicador.
- ◆ *Diccionario:* explica el indicador y las variables que lo conforman.
- *Propósito:* es la descripción del objetivo que se pretende lograr aplicando el indicador.

- *Origen de los datos*: señala la base que proporcionará los datos que se necesitan para que las variables adquieran valor y se pueda aplicar el indicador.
- *Responsable*: es el dueño o encargado de supervisar el proceso o la tarea a la cual se le está aplicando el indicador.
- *Frecuencia de seguimiento*: es el tiempo establecido para cada revisión del indicador.
- *Niveles de meta*: muestra la evidencia del mejoramiento que se desea que tengan las tareas o procesos como resultado del indicador y que deben ser alcanzables en un corto o mediano plazo.

Los siguientes son los indicadores que se han construido para los procesos de corte y armado:

Figura 7. Indicador de eficiencia o verificación para el proceso de corte

<b>FACTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>AREA DE EXITO</b>	Producción de uniformes
<b>FACTOR CRITICO DE ÉXITO</b>	Eficiencia del proceso de corte
<b>NOMBRE DEL INDICADOR</b>	Tiempo promedio en el corte
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$\frac{\text{Tiempo total de la piezas en mesa de corte}}{\text{total de piezas cortadas}}$
<b>UNIDADES</b>	La unidad de tiempo es en minutos y la unidad de producción es una pieza, lo que nos da minutos/pieza.
	Expresando así el tiempo promedio que tardan en cortar una pieza, mientras está en la mesa de corte.
<b>DICCIONARIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <i>Tiempo promedio en el corte</i>: permite medir la eficiencia del proceso de corte, relacionado con el tiempo total de corte de las piezas en un día.</li> <li>◆ <i>Tiempo total de las piezas en mesa de corte</i>: es el tiempo total que se tarda una pieza mientras se mide, se le fija el molde y se corta.</li> <li>◆ <i>Total piezas cortadas</i>: es el número de piezas que se cortaron en un día de acuerdo a lo planeado.</li> </ul>
<b>PROPOSITO</b>	Para alcanzar una eficiencia en el proceso es necesario estandarizar los tiempos de operación y tratar que estos se cumplan en el mínimo tiempo permitido. Para ello es necesario conocer la eficiencia de los operadores y de las máquinas. De esta manera se monitorea el proceso y se podrán encontrar las causas de las variaciones de los tiempos de operación.
<b>ORIGEN DE LOS DATOS</b>	Al programar el proceso, se debe registrar el tiempo estimado para el día de trabajo. Luego se registra el tiempo real y el número de piezas que se cortaron.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Producción y Operarias
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	Reporte Semanal
<b>NIVELES DE METAS</b>	Se espera que la eficiencia en el proceso sea del 75% en adelante, pues es un proceso que se comenzará a implementar.



Figura 8. Indicador de eficacia o control para el proceso de corte

<b>FACTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>AREA DE EXITO</b>	Producción de uniformes
<b>FACTOR CRITICO DE ÉXITO</b>	Eficacia del proceso de corte
<b>NOMBRE DEL INDICADOR</b>	Proporción de piezas defectuosas en el corte
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$\frac{\text{Número de piezas cortadas defectuosas} * 100}{\text{total de piezas cortadas}}$
<b>UNIDADES</b>	Con este indicador se busca medir la proporción de piezas defectuosas que se pueden generar en una orden de producción.
<b>DICCIONARIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Proporción de piezas defectuosas en el corte: a través de la relación entre el número total de piezas defectuosas y el total de piezas cortadas durante una semana, se podrá conocer la eficacia del proceso de corte.</li> <li>◆ Número de piezas cortadas defectuosas: es la cantidad de piezas que son rechazadas durante el proceso.</li> <li>◆ Total piezas cortadas: son la cantidad total de piezas que se deben cortar para poder cumplir con la producción.</li> </ul>
<b>PROPOSITO</b>	Mostrar el promedio de piezas defectuosas que salen del proceso de corte, el cual es indispensable para fabricar el producto, pues es en él donde comienza a transformarse la materia prima de acuerdo a las exigencias del cliente.
<b>ORIGEN DE LOS DATOS</b>	Los datos necesarios se conseguirán en las planillas de corte o en el formato de control de piezas en los cuales se registra la fecha y al cantidad de piezas cortadas, especificando la cantidad y las causas de las que salieron defectuosas.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Producción y Operarias
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	Reporte Semanal
<b>NIVELES DE METAS</b>	Se espera que la eficacia sea del 75% en adelante, pues es un sistema que se comenzará a implementar.

Figura 9. Indicador de eficiencia o verificación para el proceso de armado

<b>FACTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>AREA DE EXITO</b>	Producción de uniformes
<b>FACTOR CRITICO DE ÉXITO</b>	Eficiencia del proceso de armado
<b>NOMBRE DEL INDICADOR</b>	Tiempo promedio en el armado de piezas
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$\frac{\text{Tiempo total de las piezas en la sección de armado}}{\text{total de piezas armadas}}$
<b>UNIDADES</b>	La unidad de tiempo es en minutos y la unidad de producción es una pieza, lo que nos da minutos/pieza. Expresando así el tiempo promedio que tardan en armar las piezas.
<b>DICCIONARIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Tiempo promedio en el armado de piezas: mide la eficiencia del proceso de armado, relacionado el total de piezas armadas con el tiempo total de armado de las piezas en un día.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Tiempo total de las piezas en la sección de armado: es el tiempo total que se tardan las piezas mientras son armadas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Total de piezas armadas: es la cantidad total de piezas que se armaron de acuerdo a la programación diaria establecida.</li> </ul>
<b>PROPOSITO</b>	El proceso de armado es fundamental para la elaboración del producto, pues es en este donde convergen las piezas que han sido cortadas y donde se le agregan algunos accesorios solicitados por el cliente.
<b>ORIGEN DE LOS DATOS</b>	Al programar el proceso, se registrará el tiempo estimado para el día de trabajo, el tiempo real y la cantidad de piezas que se lograron armar.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Producción y Operarias
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	Reporte Quincenal
<b>NIVELES DE METAS</b>	Se espera que la eficiencia en el proceso sea del 85% en adelante.

Figura 10. Indicador de eficacia o control para el proceso de armado

<b>FACTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>AREA DE EXITO</b>	Producción de uniformes
<b>FACTOR CRITICO DE ÉXITO</b>	Eficacia del proceso de armado de las piezas
<b>NOMBRE DEL INDICADOR</b>	Proporción de piezas defectuosas en el armado
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$\frac{\text{Número de piezas armadas defectuosas} * 100}{\text{total de piezas armadas}}$
<b>UNIDADES</b>	Con este indicador se busca medir la proporción de piezas defectuosas que se pueden generar en una orden de producción.
<b>DICCIONARIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Proporción de piezas defectuosas en el armado: a través de la relación entre el número total de piezas defectuosas y el total de piezas armadas durante una semana, se podrá conocer la eficacia del proceso de armado.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Número de piezas armadas defectuosas: es la cantidad de piezas que son rechazadas durante el proceso.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Total piezas armadas: es la cantidad total de piezas que salen del proceso de armado y que son necesarias para cumplir con la producción.</li> </ul>
<b>PROPOSITO</b>	Mostrar el promedio de piezas defectuosas que salen del proceso de armado.
<b>ORIGEN DE LOS DATOS</b>	Por medio del formato de control de piezas se puede conocer la fecha y la cantidad de piezas armadas, como también la cantidad de piezas defectuosas y las causas que la generaron.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Producción y Operarias
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	Reporte Quincenal
<b>NIVELES DE METAS</b>	Se espera que la eficacia en el proceso de armado sea del 85% en adelante.

## CONCLUSIONES

Al momento de terminar la descripción de los procesos y recursos de planeación, programación y control de la producción de la empresa VESTIMOS DEL CARIBE Ltda. Procedo a describir los principales aspectos que se hicieron evidentes y que hacen parte esencial del funcionamiento de la empresa.

- Al no contar con los instrumentos y las herramientas de administración e ingeniería industrial aplicados a todos los procesos que en esta se llevan a cabo, se presentan falencias. A pesar de esto en varias ocasiones las técnicas que emplea, en su mayoría de forma empírica, le han servido para mantenerse en el mercado y contar con registros de calidad e idoneidad en la elaboración de sus productos; así como también en el cumplimiento durante el proceso de entrega, los cuales han sido adquiridos a través de su desarrollo empresarial, ubicándola como empresa seria y sólida.
- No se cuenta con una adecuada planta de producción con maquinaria de alto rendimiento y automatización; no se da un manejo adecuado a la materia prima y a los insumos. En los puestos de trabajo se presenta mucho desorden y desaseo.
- A pesar de que se conoce el comportamiento que van teniendo las ventas y la línea de tendencia que esta sigue, no han generado estrategias necesarias para la solución de este problema, ni cuentan con un plan de contingencia establecido. Por ello se le propuso a la empresa administrar su demanda a través de un portafolio de estrategias de mercado de acuerdo a la etapa del ciclo de vida del producto, con el fin de aumentar las ventas y obtener buenas utilidades.
- No existe un sistema de control de gestión para sus procesos y sus subprocesos que les permita que estos sean monitoreados y controlados,

con el fin de ser mejorados. Para esto se propone estandarizar los procesos de producción a través de la realización de diagramas e indicadores de gestión, capaces de mostrar su estado actual.

## RECOMENDACIONES

De acuerdo al diagnóstico de la situación actual y además de las propuestas de mejora que se desarrollaron sobre los procesos de preplaneación, planeación, programación y control de la producción, se le recomienda a la empresa el desarrollo de los siguientes aspectos:

- Estandarizar el proceso de producción con el fin de que el operario emplee menos tiempo, pues de esta forma tendrá a su alcance una guía que le indicara la secuencia y las necesidades del proceso. Para ello es recomendable diseñar diagramas de flujo y cursogramas analíticos.
- La empresa debe sistematizar todos sus diseños y la adquirir un software que le permita realizar nuevos diseños de manera ágil y precisa para tender mercados mas exigentes; esto se logra mediante al creación del departamento de diseño.
- Limpiar la planta de producción, delimitar las zonas de almacenamiento de los materiales, insumos, piezas y productos terminados; colocar la señalización adecuada para mantener una seguridad confiable. Se recomienda rediseñar la planta de producción actual, con esto se evitará el máximo esfuerzo en los procesos y el desgaste de los empleados.
- Diseñar un plan de seguridad industrial o un plan de salud ocupacional que respalde cualquier emergencia y sobretodo que evite la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades profesionales.
- Para el área de recursos humanos, se debe elaborar un plan de capacitación para todos los empleados, en donde se programe mes a mes cada uno de los ciclos de capacitación que se van a impartir. Esta capacitación debe estar relacionada con temas que busquen mejorar o tecnificar el trabajo que vienen realizado actualmente. Además de esto en

las capacitaciones se deben tratar temas de desarrollo humano, tales como trabajo en equipo, trabajo bajo presión, estado de ánimo, convivencia.

- Con el fin de lograr una mejor coordinación y adaptación entre los empleados y la empresa, se recomienda estar atentos a las necesidades del personal; necesidades personales y familiares, con el fin de brindar asesoría profesional si se da el caso. Al igual que establecer planes de incentivos para mantener un alto grado de motivación.
- Analizar las ventas históricas de cada producto con el fin de determinar cual de estos ya han cumplido su ciclo de vida o se encuentran próximos a hacerlo. Y cuales necesitan apoyo de las técnicas de mercadeo tales como las 4P (producto, precio, plaza y promoción) para aumentar su demanda.
- A partir de los indicadores propuestos realizar un control estadístico de los procesos, con el fin de monitorear aquellos procesos críticos de la empresa. Buscar que se verifiquen los productos y que estos cumplan con los estándares establecidos desde el diseño, como la materia prima utilizada, la confección de las piezas y el diseño como tal.
- Se recomienda crear hojas de control de los productos en producción, estas deben comprender desde la fecha de inicio hasta su despacho, incluyendo su trayectoria y el tiempo de duración en cada maquina.
- Es recomendable programar las máquinas de acuerdo al orden de ingreso de los pedidos de producción y a la fecha de entrega de los mismos.

Para obtener mejores resultados y lograr el alcance completo de los logros, es fundamental que le empresa aplique las recomendaciones aquí señaladas, cambiándolas con las propuestas de mejora.

## BIBLIOGRAFÍA

CHASE, Richard, AQUILANO Nicholas, JACOBS, Robert. Administración de producción y operaciones. Bogotá. 8 Ed. Mc Graw Hill. 2001.

KOTLER, Philip y ARMSTRONG, Gary. Fundamentos de mercadotecnia. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. 4 Ed. 1998.

CARDOZO, Gonzalo. Planeación de la producción. Minor sistemas de producción. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2005

ACEVEDO, Jaime. Programación y control de producción. Minor sistemas de producción. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2006

CRUZ, Misael. Gerencia de procesos. Minor sistemas de producción. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2006

OIT. Introducción al Estudio del Trabajo. México D. F. 4 Ed. Limusa. 2000

MORA, Enrique. TPM para los latinoamericanos, p. 64



# ANEXOS

Anexo 1. Datos y pasos para calcular pronósticos por medio del método series de tiempo.

Trimestre	x	y	$x^2$	xy
Oct-04	1	12.481.541	1	12.481.541
Nov-04	2	7.076.725	4	14.153.450
Dic-04	3	9.036.700	9	27.110.100
Ene-05	4	11.556.759	16	46.227.036
Feb-05	5	10.868.074	25	54.340.372
Mar-05	6	9.348.244	36	56.089.461
Abr-05	7	12.007.770	49	84.054.390
May-05	8	11.315.681	64	90.525.452
Jun-05	9	11.473.708	81	103.263.376
Jul-05	10	11.744.096	100	117.440.957
Ago-05	11	10.977.801	121	120.755.812
Sep-05	12	10.622.075	144	127.464.896
Oct-05	13	10.242.839	169	133.156.909
Nov-05	14	15.647.655	196	219.067.176
Dic-05	15	13.687.680	225	205.315.203
Ene-06	16	11.167.621	256	178.681.941
Feb-06	17	11.856.306	289	201.557.200
Mar-06	18	13.376.137	324	240.770.460
Abr-06	19	10.716.610	361	203.615.594
May-06	20	11.408.699	400	228.173.975
Jun-06	21	11.250.672	441	236.264.109
Jul-06	22	10.980.285	484	241.566.259
Ago-06	23	11.746.579	529	270.171.321
Sep-06	24	12.102.306	576	290.455.334
<b>Sumatoria</b>	<b>300</b>	<b>272.692.563</b>	<b>4.900</b>	<b>3.502.702.326</b>

Formulas:

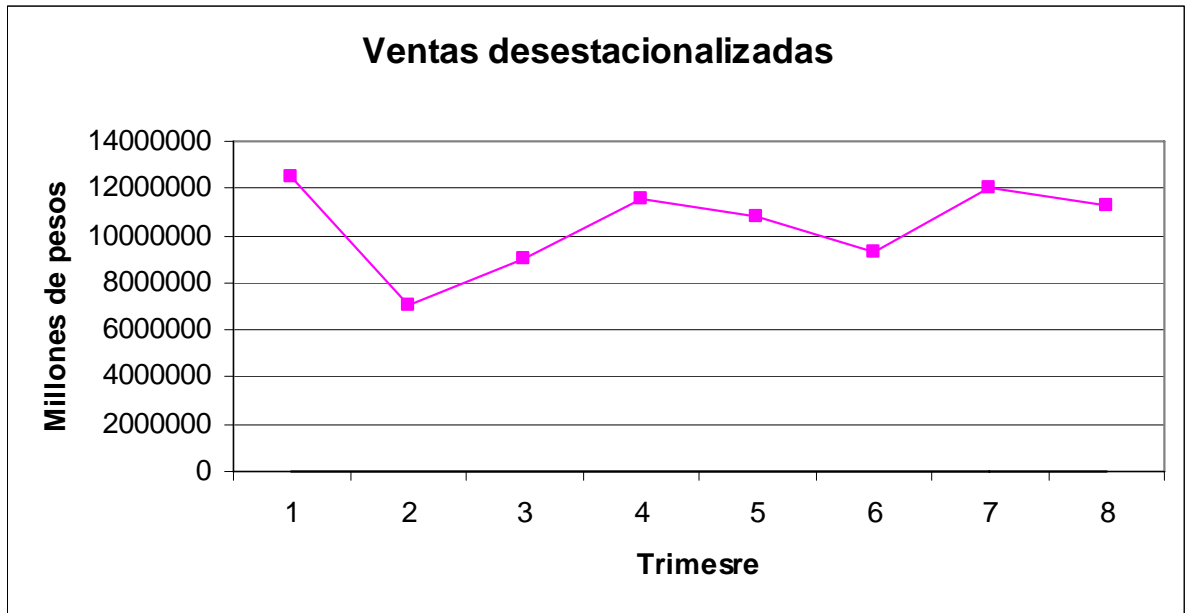
$$a = \frac{(\sum y \sum x^2) - (\sum x \sum xy)}{(n \sum x^2) - (\sum x)^2}$$

**a= 10.339.958,73**

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x \sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

**b= 81.778,51**

## Comportamiento de las ventas desestacionalizadas



### Pronóstico

Trimestre	X	y = 28065,04+247,65X	FACTOR ESTACIONAL
Oct-06	25	12.384.422	26.863.783
Nov-06	26	12.466.200	6.343.371
Dic-06	27	12.547.979	23.678.163
Ene-07	28	12.629.757	177.338
Feb-07	29	12.711.536	16.763.912
Mar-07	30	12.793.314	7.917.576
Abr-07	31	12.875.093	48.109.492
May-07	32	12.956.871	2.319.267
Jun-07	33	13.038.650	9.406.399
Jul-07	34	13.120.428	3.504.312
Ago-07	35	13.202.207	4.172.449
Sep-07	36	13.283.985	3.494.732

Trimestre	X	Ft = 28065,04+247,65X	Dt	DESVIACION		DESVIACION ABSOLUTA	$\sum  Dt - Ft $	$\sum (Dt - Ft)^2$	$MAD = \frac{\sum  desviaciones }{n}$	$SR = \frac{\sum (Dt - Ft)}{MAD}$
				Dt - Ft	$\sum (Dt - Ft)$					
Oct-04	1	10.421.737	27.074.451	16.652.714	16.652.714	16.652.714	16.652.714	277.312.875.423.290	16652714	1
Nov-04	2	10.503.516	3.600.960	-6.902.556	9.750.158	6.902.556	23.555.270	95.065.581.018.933	11777635	0,8
Dic-04	3	10.585.294	17.052.345	6.467.051	16.217.209	6.467.051	30.022.320	262.997.859.073.853	10007440	1,6
Ene-05	4	10.667.073	162.272	-10.504.801	5.712.408	10.504.801	40.527.121	32.631.604.632.729	10131780	0,6
Feb-05	5	10.748.851	14.332.764	3.583.913	9.296.321	3.583.913	44.111.034	86.421.577.889.864	8822207	1,1
Mar-05	6	10.830.630	5.785.477	-5.045.153	4.251.168	5.045.153	49.156.187	18.072.428.198.360	8192698	0,5
Abr-05	7	10.912.408	44.868.626	33.956.218	38.207.386	33.956.218	83.112.404	1.459.804.310.589.260	11873201	3,2
May-05	8	10.994.187	2.025.496	-8.968.691	29.238.695	8.968.691	92.081.095	854.901.269.302.028	11510137	2,5
Jun-05	9	11.075.965	8.277.412	-2.798.553	26.440.141	2.798.553	94.879.648	699.081.076.781.172	10542183	2,5
Jul-05	10	11.157.744	3.136.710	-8.021.034	18.419.108	8.021.034	102.900.682	339.263.522.734.766	10290068	1,8
Ago-05	11	11.239.522	3.469.444	-7.770.078	10.649.029	7.770.078	110.670.761	113.401.822.614.817	10060978	1,1
Sep-05	12	11.321.301	2.794.440	-8.526.861	2.122.168	8.526.861	119.197.621	4.503.598.366.398	9933135	0,2
Oct-05	13	11.403.079	22.218.350	10.815.271	12.937.439	10.815.271	130.012.892	167.377.326.235.530	10000992	1,3
Nov-05	14	11.484.858	7.962.240	-3.522.618	9.414.821	3.522.618	133.535.510	88.638.855.299.402	9538251	1,0
Dic-05	15	11.566.636	25.828.792	14.262.156	23.676.977	14.262.156	147.797.666	560.599.222.863.025	9853178	2,4
Ene-06	16	11.648.415	156.808	-11.491.607	12.185.370	11.491.607	159.289.272	148.483.235.368.405	9955580	1,2
Feb-06	17	11.730.193	15.636.039	3.905.846	16.091.215	3.905.846	163.195.118	258.927.209.840.602	9599713	1,7
Mar-06	18	11.811.972	8.278.275	-3.533.697	12.557.518	3.533.697	166.728.815	157.691.267.433.995	9262712	1,4
Abr-06	19	11.893.750	40.044.036	28.150.286	40.707.804	28.150.286	194.879.101	1.657.125.299.509.210	10256795	4,0
May-06	20	11.975.529	2.042.146	-9.933.383	30.774.421	9.933.383	204.812.484	947.064.985.052.947	10240624	3,0
Jun-06	21	12.057.307	8.116.508	-3.940.799	26.833.621	3.940.799	208.753.283	720.043.241.866.706	9940633	2,7
Jul-06	22	12.139.086	2.932.705	-9.206.381	17.627.240	9.206.381	217.959.664	310.719.607.633.931	9907257	1,8
Ago-06	23	12.220.864	3.712.410	-8.508.454	9.118.786	8.508.454	226.468.118	83.152.258.214.467	9846440	0,9
Sep-06	24	12.302.643	3.183.857	-9.118.786	0	9.118.786	235.586.904	0	9816121	0,0

Sumatoria 300

sumatoria 9.343.280.035.943.690

**MSE= 19.730.771**

$$MSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (D_t - F_t)^2}{n}}$$

### PRONOSTICO

Trimestre	Ajuste
Oct-06	32.115.193
Oct-06	-7.346.350
Nov-06	32.196.971
Nov-06	-7.264.571
Dic-06	32.278.750
Dic-06	-7.182.793
Ene-07	32.360.528
Ene-07	-7.101.014
Feb-07	32.442.307
Feb-07	-7.019.236
Mar-07	32.524.085
Mar-07	-6.937.457
Abr-07	32.605.864
Abr-07	-6.855.679
May-07	32.687.642
May-07	-6.773.900
Jun-07	32.769.421
Jun-07	-6.692.122
Jul-07	32.851.199
Jul-07	-6.610.343
Ago-07	32.932.978
Ago-07	-6.528.565
Sep-07	33.014.756
Sep-07	-6.446.786

