



T 658.575.  
MONE

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

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

**" Estudio de Factibilidad para la Instalación de una Planta  
Productora de Sandalias en el Ecuador "**

**TESIS DE GRADO**

**Previo a la obtención del Título de:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**Presentada por:**

**Luis Alfonso / Montalvo Molina**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**Año: 2003**

## AGRADECIMIENTO

A mi familia, y a todas  
aquellas personas  
que me han alentado  
durante el transcurso  
de mi carrera, y en  
especial al Ing. Horacio  
Villacís, Director de  
Tesis, por dedicación.

**DEDICATORIA**

**A MIS PADRES**

**A MIS HERMANOS**

**A MI FAMILIA**

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Francisco Andrade.  
SUB-DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE



Ing. Horacio Villacís M  
DIRECTOR DE TESIS



---

Ing. Gustavo Guerrero M  
VOCAL





## DECLARACIÓN EXPRESA

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

  
Santa Ana J.

## RESUMEN

### ANTECEDENTES

Las sandalias para playa fueron producidas industrialmente por primera vez en el Ecuador por la empresa PICA, la cual en 1987 empezó a producir sandalias con la marca comercial de BORA BORA, desde entonces ha provisto de sandalias a todo el territorio nacional, y actualmente no existen empresas compitiendo por el mismo nicho de mercado, siendo así, las sandalias importadas el único competidor de esta empresa, que con el pasar del tiempo ha incrementado su capacidad instalada debido a la buena acogida de sus modelos de sandalias para playa.

### PLANTEAMIENTO

Los profesionales politécnicos que comienzan a ejercer su profesión carecen por lo general de una capacidad de endeudamiento que le permita financiar créditos bancarios con el fin de establecer y administrar pequeñas empresas, aprovechando así los conocimientos técnicos administrativos adquiridos en el transcurso de su formación académica. Sumado a esto, la existente demanda insatisfecha de sandalias para playa en el Ecuador me ha llevado a desarrollar la presente tesis de grado la cual propone instalar una planta de sandalias en el Ecuador financiada con capital aportado entre mis familiares y mediante un crédito bancario.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
SIMBOLOGÍA.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE PLANOS.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	IX
CAPITULO 1	
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Objetivos.....	5
1.3 Características de la pequeña y mediana empresa.....	8



## CAPITULO 2

2. ESTUDIO DEL MERCADO.....	11
2.1 Estudio de la Demanda Nacional.....	11
2.2 Estudio de la Oferta Nacional.....	17
2.3 Cuantificación de la Demanda Insatisfecha.....	22
2.4 Determinación del Mercado Objetivo.....	25
2.5 Sustitutos y Complementarios.....	25
2.6 Competidores.....	25
2.7 Proveedores.....	26

## CAPITULO 3

3. DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN.....	31
3.1 Alternativas.....	33
3.2 Evaluación de las Alternativas.....	33

## CAPITULO 4

4. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.....	36
4.1 Diseño y Forma.....	36
4.2 Elementos de la sandalia.....	39

## CAPITULO 5

5. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....	41
5.1 Estudio Macrolocalización.....	47
5.2 Estudio Microlocalización.....	67

## CAPITULO 6

6. ESTUDIO TECNICO.....	71
6.1 Selección del tamaño de la planta.....	71
6.2 Descripción y diagramas de flujo de los procesos productivos.....	74
6.3 Sistema Logístico.....	83
6.3.1 Análisis y selección de la tecnología.....	83
6.3.2 Descripción y listado de herramientas, equipos y maquinarias..	91
6.3.3 Manejo y distribución de materiales.....	97
6.4 Planeación y Programación de la Producción.....	127
6.5 Balanceo de Línea.....	141
6.6 Distribución de la Planta.....	142
6.6.1 Selección del tipo de arreglo.....	142
6.6.2 Descripción de las áreas de la planta.....	151
6.6.3 Análisis de Relaciones de Cercanía entre áreas.....	152
CAPITULO 7	
7. ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	154
7.1 Organigrama Funcional.....	154
7.2 Descripción de cargos y porcentaje de utilización del personal.....	155
CAPITULO 8	
8. ESTUDIO FINANCIERO.....	173
8.1 Fuentes de Financiamiento.....	173
8.2 Requisitos para la aprobación del crédito.....	174
8.3 Trámites generales para la implantación.....	175



8.4 Determinación de los costos del proyecto.....180

8.5 Evaluación financiera del proyecto.....189

8.5.1 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno Financiera del Proyecto,  
Valor Actual Neto y Periodo de Recuperación del Capital.....193

## CAPITULO 9

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....194

APENDICES

BIBLIOGRAFIA

## ABREVIATURAS

Eva	Ethylene Vynil Acetate
Kg	Kilogramo
UN	Unidades
PI	Planchas de Eva
FOi	Factor Objetivo
FSi	Factor Subjetivo
MPL	Medida de preferencia de Localización
DUAR	Dirección de Urbanismo Avaluó y registros
Art.	Artículo
CFN	Corporación Financiera Nacional
USD	United States Dollars
MOD	Mano de obra directa
MOI	Mano de obra indirecta
TIR	Tasa interna de retorno
VAN	Valor Actual Neto



**SIMBOLOGIA**

M <sup>2</sup>	Metro cuadrado
Cm	Centimetro
°C	Grados Celcius

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1 Demanda de sandalias año 2000.....	14
Figura 2.2 Demanda de sandalias año 1990-2002.....	15
Figura 2.3 Curva de regresión de la demanda de sandalias.....	16
Figura 2.4 Demanda de sandalias proyectada año 2003-2012.....	16
Figura 2.5 Producción nacional de sandalias año 1990-2002.....	17
Figura 2.6 Importación de sandalias al Ecuador.....	17
Figura 2.7 Oferta nacional de sandalias año 2000.....	18
Figura 2.8 Oferta nacional de sandalias año 1990-2002.....	19
Figura 2.9 Curva de regresión de la Oferta de sandalias.....	20
Figura 2.10 Oferta proyectada de sandalias año 2003-2012.....	21
Figura 2.11 Demanda insatisfecha de sandalias año 2002.....	22
Figura 2.12 Demanda insatisfecha de sandalias año 1990-2002.....	23
Figura 2.13 Curva de regresión de la Demanda insatisfecha.....	24
Figura 2.14 Demanda insatisfecha de sandalias año 2003-2012.....	24
Figura 3.1 Pasos para la comercialización de las sandalias.....	32
Figura 4.1 Preferencias de los usuarios de sandalias para playa.....	38
Figura 4.2 Catálogo de sandalias para playa.....	39
Figura 5.1 Mapa del Ecuador.....	56
Figura 5.2 Distribución del consumo de sandalias en la región costa.....	59



Figura 6.1	Gráfico demanda insatisfecha proyectada .....	73
Figura 6.2	Curva de tendencia y promedio demanda insatisfecha.....	74
Figura 6.3	Diagrama de flujo general de las operaciones en la planta....	76
Figura 6.4	Dimensiones de los sacos de químicos.....	101
Figura 6.5	Apilamiento de sacos de químicos en el palet.....	102
Figura 6.6	Dimensiones de las fundas con capelladas.....	103
Figura 6.7	Apilamiento de fundas con capelladas en el palet.....	103
Figura 6.8	Dimensiones de canecas de cemento de contacto.....	104
Figura 6.9	Vista superior de la distribución de canecas en el palet.....	105
Figura 6.10	Apilamiento de canecas en el palet.....	106
Figura 6.11	Dimensiones de cajas con plastiflechas.....	106
Figura 6.12	Apilamiento de cajas de plastiflechas.....	106
Figura 6.13	Figura representativa del molino en funcionamiento.....	112
Figura 6.14	Figura representativa del enfriamiento de láminas.....	113
Figura 6.15	Mesa para inspección de láminas.....	114
Figura 6.16	Láminas de Eva antes y después de la inspección.....	115
Figura 6.17	Láminas colocadas entre separadores de madera.....	115
Figura 6.18	Area de trabajo en troquelado.....	119
Figura 6.19	Figura ilustrativa del proceso de pasar capelladas.....	120
Figura 6.20	Layout del área de pasar capelladas.....	120
Figura 6.21	Layout de la línea de ensamble.....	121
Figura 6.22	Layout del área de engomado.....	122



Figura 6.23	Layout del área de moldeado.....	123
Figura 6.24	Layout del área de plantado.....	124
Figura 6.25	Layout del área de prensado de sandalias.....	125
Figura 6.26	Dimensiones del cartón para producto terminado.....	129
Figura 6.27	Apilamiento de cartones para PT en el palet.....	129

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA I: Demanda de sandalias en el Ecuador año 2002.....	13
TABLA II: Demanda de sandalias año: 1990-2002.....	14
TABLA III: Demanda proyectada año: 2003-2012.....	16
TABLA IV: Oferta año: 1990-2002.....	19
TABLA V: Oferta proyectada año: 2003-2012.....	21
TABLA VI: Demanda insatisfecha año: 2002.....	22
TABLA VII: Demanda insatisfecha año: 1990-2002.....	23
TABLA VIII: Distribución porcentual de cantidad de químicos.....	48
TABLA XI: Porcentaje de peso de capellada en sandalia.....	48
TABLA X: Distribución porcentual del consumo de sandalias .....	50
TABLA XI: Cercanía a proveedores.....	56
TABLA XII: Consumo de sandalias en la costa.....	58
TABLA XIII: Costos de transporte.....	64
TABLA XIV: Costos de terreno.....	64
TABLA XV: Costos impuestos prediales.....	65
TABLA XVI: Costos anuales transporte, terreno, impuestos prediales.....	65
TABLA XVII: Demanda insatisfecha proyectada.....	72
TABLA XVIII: Maquinarias equipos y herramientas.....	92
TABLA XIX: Cantidad de químicos según la fórmula.....	127



TABLA XX: Cuadro de pares por plancha.....	130
TABLA XXI: Programación diaria talla 35-36.....	131
TABLA XXII: Programación diaria talla 37-38.....	132
TABLA XXIII: Programación diaria talla 39-40.....	133
TABLA XXIV: Programación diaria talla 41-42.....	134
TABLA XXV: Programación diaria talla 37-38 modelo zipper.....	135
TABLA XXVI: Programación diaria talla 39-40 modelo zipper.....	136
TABLA XXVII: Programación diaria talla 41-42 modelo zipper.....	137
TABLA XXVIII: Producción mensual de sandalias.....	138
TABLA XXIX: Costos de maquinarias equipos y herramientas.....	181
TABLA XXX: Costo de Mobiliario y equipos de oficina.....	182
TABLA XXXI: Costos de Seguridad Industrial.....	183
TABLA XXXII: Costos de Inversión Inicial.....	184
TABLA XXXIII: Costos de Material de Empaque y Manipulación.....	185
TABLA XXXIV: Costos de Mano de Obra Directa.....	185
TABLA XXXV: Costos de Mano de Obra Indirecta.....	186
TABLA XXXVI: Gastos por Insumos Indirecto.....	187
TABLA XXXVII: Costos de Transporte.....	187
TABLA XXXVIII: Gastos Generales y Administrativos.....	188
TABLA XXXIX: Costos de útiles de oficina.....	188
TABLA XL: Costos de depreciación.....	189
TABLA XLI: Tabla de amortización del préstamo.....	189



TABLA XLII: Flujo de caja del proyecto.....191

## INDICE DE PLANOS

Plano 001 Planta Productora de sandalias para playa



## **INTRODUCCION**

El presente estudio de factibilidad propone penetrar en un mercado altamente atractivo como lo es el de las sandalias para la playa, demostrado mediante la demanda insatisfecha existente en el Ecuador y sobre las buenas expectativas de la misma para los próximos diez años.

Una herramienta primordial para el desarrollo del presente estudio fue la realización de un Benchmarking, aplicando las mejores practicas de manufactura que realiza la empresa PICA, empresa pionera y actualmente la única empresa proveedora de sandalias para playa en todo el territorio nacional.

# CAPÍTULO 1

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### 1.1 Antecedentes

En el Ecuador, las dos grandes prendas de calzado antecesoras de lo que hoy en día se conoce como sandalias para playa son las sandalias de cuero y las alpargatas, estas prendas difieren en cuanto a sus orígenes y elaboración, tal como se lo detalla a continuación.

Durante la época colonial fue introducido por los españoles el oficio de la alpargatería, este trabajo conocido como el más antiguo implantado por los españoles tuvo un amplio desarrollo en el puerto español de Valencia durante la época medieval.

Las alpargatas son prendas de origen moro y su elaboración artesanal en el Ecuador ha perdurado en su cultura y sus costumbres a tal punto que hoy en día siguen siendo producidas

con los mismos procedimientos y materiales en el pueblito de Quiroja en la provincia de Imbabura.

Las primeras alpargatas eran fabricadas con capelladas tejidas con blanco hilo de algodón, provistas de suelas hechas de cuerda trenzada de cabuya.

A partir de este modelo se han creado variaciones, como las alpargatas recortadas en una gruesa tela de algodón tejida artesanalmente, las cuales son más novedosas y alegres por su variedad de colores, y aunque menos auténticas, han sido destinadas al mercado turístico por su mayor aceptación.

Durante el mismo periodo colonial fue introducido por los españoles otro oficio conocido como la curtiduría, el cual consiste en la obtención de cuero a partir de la piel del ganado.

Desde que Alonso Hernández compañero de Benalcazar introdujo en sus expediciones, los primeros toros, vacas y cerdos en la audiencia de Quito, facilitó la instalación de curtiembres a lo largo de nuestro territorio, obteniendo así un rápido acceso a la materia prima, "el cuero".



Es así como se elaboraron distintos tipos de artículos mobiliarios, domésticos y de uso personal como prendas de vestir y calzado, de esta manera se elaboraron las primeras sandalias de cuero las cuales continuaron siendo elaboradas artesanalmente hasta el surgimiento de la era industrial del calzado en el Ecuador donde la producción se centró casi exclusivamente en zapatos de vestir tanto para hombres como para mujeres siendo las sandalias de cuero una alternativa de producción destinada a satisfacer un sector mas reducido de la población.

A principios de los años 50, almacenes PICCA, se consolidaba como una de las empresas pioneras en la importación de productos para el hogar, regalos y juguetería.

Los éxitos alcanzados, a pesar de su reciente formación, fueron la base para realizar varios estudios, con el fin de conocer las nuevas demandas del público, obteniendo como resultado que las necesidades se centraron en artículos de uso doméstico.

Así nace en Octubre de 1961, Plásticos Industriales C. A " PICA" , iniciando sus actividades con la producción de artículos plásticos para el hogar.



En la década de los sesenta, ampliaron su capacidad de producción e incursionaron en la línea de zapato tipo tenis, juguetería, viniles y tuberías PVC.

En 1987 la empresa construye una nueva planta, para empezar la producción de sandalias para la playa con la marca comercial de Bora Bora.

Desde 1987 hasta la actualidad, esta empresa ha provisto de sandalias para playa a todo el territorio nacional y actualmente no existen empresas compitiendo por el mismo nicho de mercado, siendo así las sandalias importadas el único competidor de esta empresa, que con el pasar del tiempo ha incrementado su capacidad instalada debido a la buena acogida de sus modelos de sandalias y a las buenas expectativas sobre la demanda futura de sandalias para playa en el Ecuador.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General del Estudio**

El presente trabajo tiene como objetivo estudiar la factibilidad de instalar una planta productora de sandalias



en el Ecuador financiada con capital aportado entre miembros de mi familia y mediante un crédito bancario.

### **1.2.2 Objetivos Específicos del Estudio**

- Realizar un estudio de mercado que determine la demanda, la competencia, los proveedores, canales de distribución, y productos sustitutos de las sandalias.
- Establecer las características del diseño y la forma de las sandalias para playa a fabricarse.
- Seleccionar la mejor alternativa de localización de la planta mediante el método de Brown Gibson que combina criterios de decisión, conocidos como factores objetivos y subjetivos.
- Establecer el tamaño óptimo que debería tener la planta para cubrir la demanda planeada.
- Diseñar los procesos de producción e ilustrarlos mediante Diagramas de Flujo.
- Realizar la selección de la tecnología a usar, así como la selección de las maquinarias y equipos necesarios para la elaboración de las sandalias para playa.
- Definir el Sistema de Manejo de Materiales, y la distribución en planta que deben tener las maquinarias,

equipos y materiales, estableciendo un diagrama de relaciones y necesidades de espacio.

- Realizar la planeación y programación de la producción.
- Balancear las operaciones de la planta con el recurso cuello de botella, y este a su vez con la demanda planeada.
- Realizar la distribución de las áreas de la planta.
- Definir y establecer el tipo de estructura organizacional que se amolde a las necesidades y características de la planta.
- Estudiar las posibles Fuentes de Financiamiento con que podrá contar el proyecto.
- Establecer los requisitos necesarios para la aprobación del crédito.
- Establecer los trámites generales que se deben efectuar para la implantación del proyecto.
- Determinar los costos del proyecto
- Realizar la evaluación financiera del proyecto, mediante el cálculo de la tasa Interna de retorno del proyecto, el cálculo del valor actual neto y el periodo de recuperación del capital.

### 1.3 Características de la pequeña y mediana empresa.

Para definir las características de las empresas según su tamaño, debemos buscar un criterio delimitador que nos permita calificar a una empresa como grande, pequeña o mediana. Para este fin nos centraremos en los siguientes aspectos que se deben tomar en cuenta para calificar a una empresa por su tamaño:

- a) La variedad de criterios y teorías sobre su aplicación.
- b) La relación entre los criterios y la tecnología del proceso productivo.
- c) La relación entre la dimensión de la empresa en comparación a la típica de un sector específico.

Con referencia al primer aspecto, podemos indicar como criterios comúnmente conocidos para medir el tamaño de la empresa, los siguientes:

- La capacidad de producción
- El volumen de ventas
- El volumen de capital
- El número de empleados
- El equipo fijo o instalaciones
- La capacidad de la asimilación de la innovación en el proceso productivo.



- El volumen de factores productivos utilizados
- El valor añadido creado por la empresa
- Los costes medios totales creados a largo plazo.

Este último criterio es el más aplicado según las teorías mayormente consideradas sobre las dimensiones de la empresa.

El segundo aspecto hace referencia a la relación entre los criterios antes mencionados y la tecnología del proceso productivo, puesto que no es lo mismo comparar plantas industriales con distintas tecnologías y grados de automatización.

Empresas que pudieran ser consideradas pequeñas por su reducido número de empleados, al utilizar procesos técnicamente muy avanzados consiguen altas cifras de producción y de ventas, por lo que su dimensión es mucho mayor a la originalmente asignada.

El tercer aspecto hace referencia a la inconsistencia de definir el tamaño de la empresa manejando un criterio determinado, es decir que empresas catalogadas como medianas o grandes, según la aplicación de cierto criterio, podrían resultar pequeñas si las comparamos con otras empresas de su mismo sector, y viceversa.

No es pues, un criterio exclusivo basado en un solo indicador el que puede permitimos trazar la línea divisora entre grandes, medianas y pequeñas empresas, sino el análisis conjunto de varios de ellos.

Es pues bajo mi consideración, tomando en cuenta los criterios mencionados anteriormente que la planta de sandalias aquí propuesta se la puede catalogar como de tamaño mediano.

# **CAPITULO 2**

## **2. ESTUDIO DEL MERCADO**

En esta etapa se busca conocer la demanda y la oferta de nuestro mercado objeto de estudio para demostrar si existe un hueco o laguna en el mercado. Es decir, saber si existe una demanda insatisfecha.

Se analizará cuáles son las características del mercado potencial, las tendencias de crecimiento, los competidores, la comercialización, distribución y las fuentes de abastecimiento o proveedores con que se podrá contar.

### **2.1 Estudio de la Demanda**

#### **2.1.1 Demanda Nacional**

La mayor concentración de la demanda de sandalias para playa en el Ecuador ocurre durante los meses de temporada de playa, esto es desde el mes de Enero hasta



el mes de Abril, durante estos meses los estudiantes de escuelas y colegios de la región costa del Ecuador se encuentran en periodo de vacaciones, lo que facilita su traslado hacia las playas de nuestro país, llevando consigo sandalias para la playa.

Durante la temporada de playa, también ocurren feriados como el de Carnaval los primeros días de Marzo, o la Semana Santa a mediados de Abril, siendo esta una razón mas por la cual las personas acuden masivamente a las playas del Ecuador, siendo por tal motivo que el consumo de sandalias para playa es mayor durante la temporada de playa que durante alguna otra época del año.

Durante los meses de Mayo a Septiembre la demanda es menor y presenta fluctuaciones atribuibles a diversos factores como la moda cambiante, la economía o incluso la oferta, en estos meses los estudiantes de escuelas y colegios de la región sierra del Ecuador se encuentran en periodo de vacaciones, es por esto que personas de la sierra viajan hacia la costa a pasar sus vacaciones y por tanto existe una demanda de sandalias en estos meses aunque menor debido a que los días suelen ser nublados.

Durante los meses de Octubre a Diciembre, existe también demanda de sandalias ya que la gente compra sandalias como regalo por el 25 de Diciembre, día de Navidad, o con motivo de preparación para la temporada de playa que inicia el siguiente mes.

A continuación se presenta la demanda de sandalias en el Ecuador durante el año 2002.

**TABLA I**

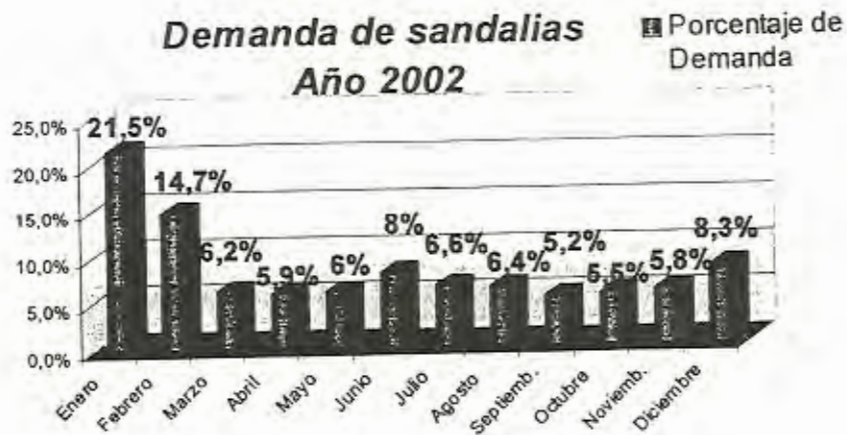
Mes	# Pares	%
Enero	774389	22%
Febrero	529121	15%
Marzo	222900	6%
Abril	210340	6%
Mayo	214031	6%
Junio	288988	8%
Julio	236194	7%
Agosto	229889	6%
Septiemb.	185958	5%
Octubre	196434	5%
Noviemb.	209698	6%
Diciembre	297611	8%
<b>Total</b>	<b>3595552</b>	<b>100%</b>

La información de la demanda de sandalias para playa, es presentada mediante la consolidación de las ventas de sandalias para playa de la empresa PICA, mas la venta perdida generada por no vender una cantidad determinada de sandalias que fueron pedidas pero que por diferentes motivos no pudieron ser vendidas. Cabe recalcar que la empresa Pica, es la única empresa fabricante de sandalias en el Ecuador, por lo cual es valida nuestra interpretación



de la demanda de sandalias en el Ecuador expuesta anteriormente.

**Figura 2.1**



A continuación presentamos datos sobre la demanda local de sandalias desde 1990 hasta el año 2002.

**TABLA II**

Año	Demanda # Pares	%
1990	2705346	6,9%
1991	2724224	7,0%
1992	2743789	7,0%
1993	2763287	7,1%
1994	2783356	7,1%
1995	2804277	7,2%
1996	2824448	7,2%
1997	2844519	7,3%
1998	2868240	7,3%
1999	3118261	8,0%
2000	3389190	8,7%
2001	3644699	9,3%
2002	3923338	10,0%
<b>Total</b>	<b>39136977</b>	<b>100%</b>



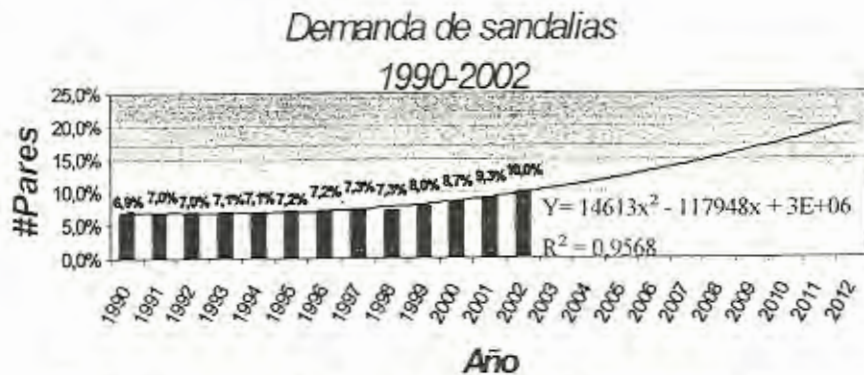


Figura 2.2



En el siguiente gráfico se muestran los porcentajes de participación de la demanda local en cada año desde 1990 hasta el 2002, a este gráfico se le ha añadido una línea de tendencia o valores extrapolados de la demanda local, la cual es representada por la ecuación polinómica de segundo grado  $Y=14613X^2-117948X +3E+06$ , donde la variable dependiente "Y" es la demanda local y la variable independiente X corresponde al año, esta ecuación se ajusta a los valores de la demanda real con un coeficiente de determinación  $R^2=0.9568$ , lo cual indica que existe una alta relación entre la demanda y el año mediante la ecuación polinómica presentada.

Figura 2.3



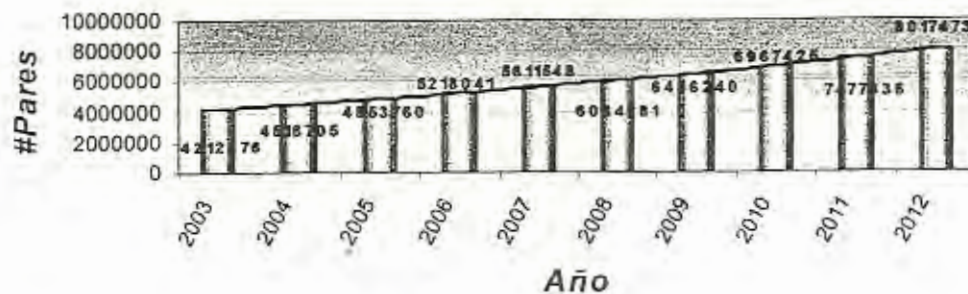
Dada la ecuación que determina el pronóstico de nuestra demanda, procedemos a mostrar los valores esperados o demanda futura desde el año 2003 hasta el 2012.

TABLA III

Año	Demanda Proyectada	%
2003	4212876	7,09%
2004	4518705	7,6%
2005	4853760	8,2%
2006	5218041	8,8%
2007	5611548	9,4%
2008	6034281	10,2%
2009	6486240	10,9%
2010	6967425	11,7%
2011	7477836	12,6%
2012	8017473	13,5%
<b>Total</b>	<b>59.398.185</b>	<b>100%</b>

Figura 2.4

*Demanda Proyectada de sandalias*  
2003-2012





## 2.2 Estudio de la Oferta

### 2.2.1 Oferta Nacional

La oferta nacional de sandalias está compuesta por la producción de sandalias dentro del territorio nacional, y por las importaciones de sandalias al Ecuador. Seguidamente se presentan datos de la producción industrial de sandalias en el Ecuador y de las importaciones.

Figura 2.5

### Producción nacional de sandalias 1990-2002

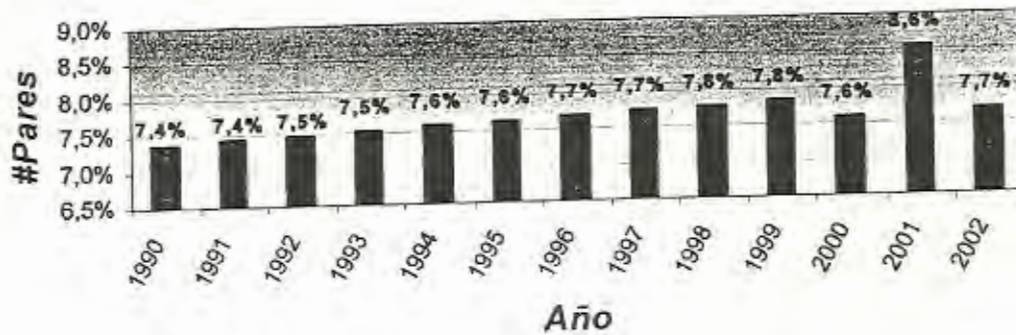
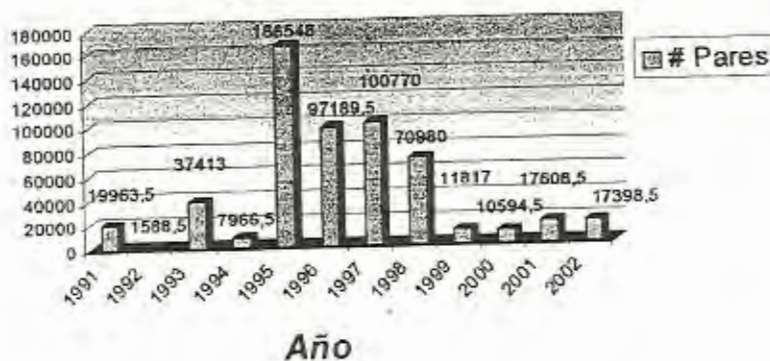


Figura 2.6

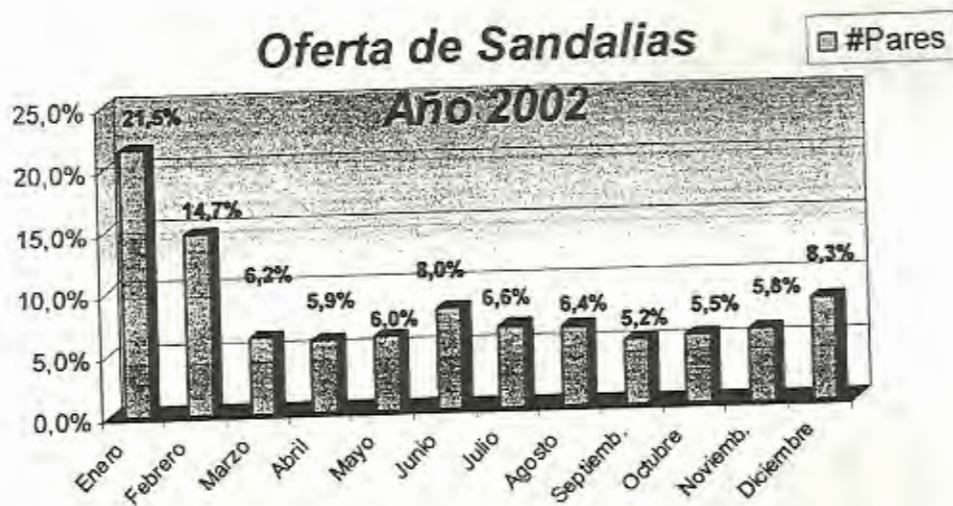
### # Pares Sandalias Importadas al Ecuador





A continuación se presenta la distribución porcentual de la oferta de sandalias dada la producción industrial local mas las importaciones de sandalias al Ecuador durante el año 2002.

Figura 2.7



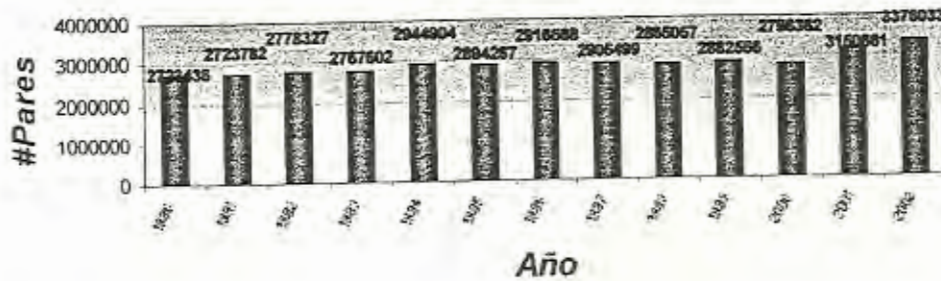
Como es de esperarse la oferta sigue la tendencia de la Demanda, fácilmente explicable ya que el objetivo es satisfacerla. Dada la información de las importaciones de sandalias al Ecuador y de la producción nacional de sandalias podemos evaluar la oferta total de sandalias en el Ecuador desde 1990 hasta el año 2002.

TABLA IV

Año	Importaciones		Oferta	
	# Pares	%	# Pares	%
1990	2703472	19963,5	2723436	7,2%
1991	2722193	1588,5	2723782	7,2%
1992	2740914	37413	2778327	7,4%
1993	2759635	7966,5	2767602	7,3%
1994	2778356	166548	2944904	7,8%
1995	2797077	97189,5	2894267	7,7%
1996	2815798	100770	2916568	7,7%
1997	2834519	70980	2905499	7,7%
1998	2853240	11817	2865057	7,6%
1999	2871961	10594,5	2882556	7,6%
2000	2778753	17608,5	2796362	7,4%
2001	3133262	17398,5	3150661	8,4%
2002	2816195	559837,5	3376033	8,9%
<b>TOTAL</b>	<b>36605378</b>	<b>1119675</b>	<b>37725053</b>	<b>100,0%</b>

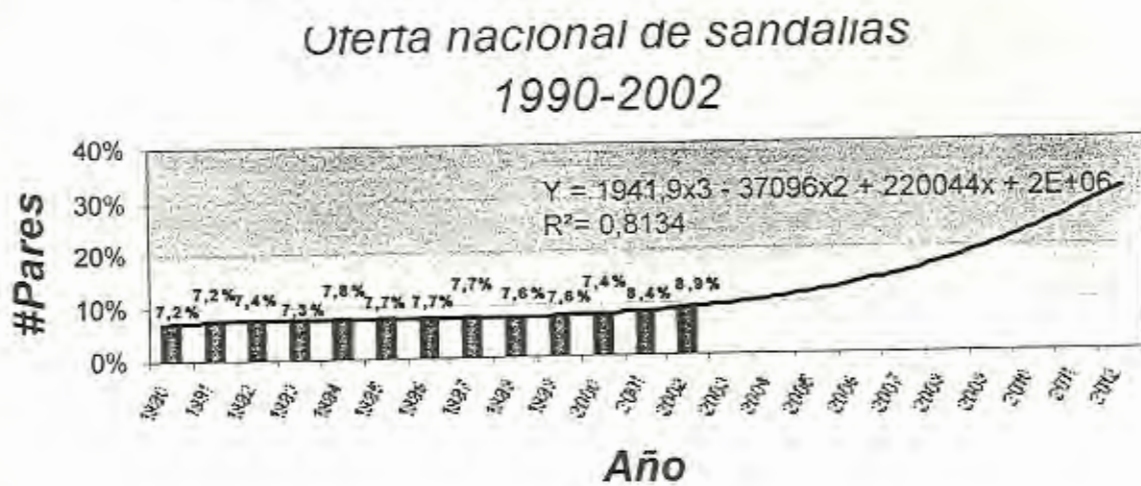
Figura 2.8

Oferta nacional de sandalias  
1990-2002



En el siguiente gráfico se muestran los porcentajes de participación de la Oferta local en cada año desde 1990 hasta el 2002, a este gráfico se le ha añadido una línea de tendencia o valores extrapolados de la Oferta local, la cual es representada por la ecuación polinómica de tercer grado  $y = 1941,9x^3 - 37096x^2 + 220044x + 2E+06$ , donde la variable dependiente "Y" es la Oferta local y la variable independiente X corresponde al año, el coeficiente de determinación asociado a esta ecuación de proyección es  $R^2 = 0,8134$ ; lo cual indica que existe una buena relación entre la Oferta y el año mediante la ecuación polinómica presentada.

Figura 2.9





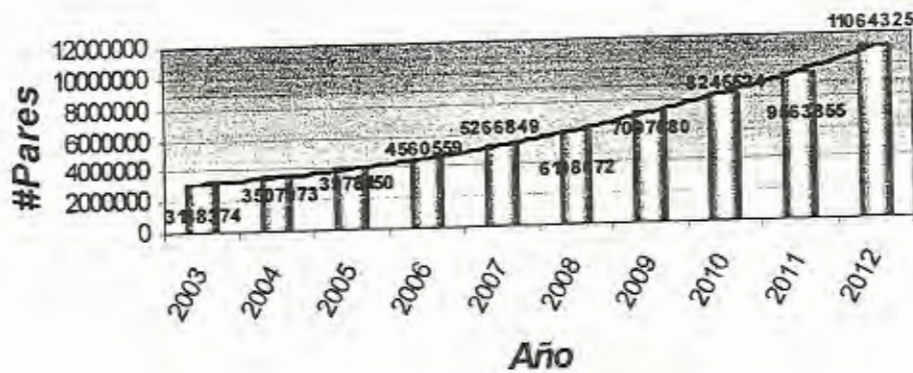
Dada la ecuación que determina el pronóstico de nuestra Oferta local, procedemos a mostrar los valores esperados de la Oferta local desde el año 2003 al 2012.

**TABLA V**

Año	Oferta Proyectada	%
2003	3138374	5,02%
2004	3507973	5,61%
2005	3978150	6,36%
2006	4560559	7,29%
2007	5266849	8,42%
2008	6108672	9,77%
2009	7097680	11,35%
2010	8245524	13,19%
2011	9563855	15,29%
2012	11064325	17,69%
<b>Total</b>	<b>62531961</b>	<b>100%</b>

**Figura 2.10**

*Oferta Proyectada de sandalias  
2003-2012*



### 2.3 Cuantificación de la Demanda Insatisfecha

La demanda insatisfecha está dada por la diferencia entre la oferta y la demanda así obtenemos el siguiente gráfico de demanda insatisfecha de sandalias en el Ecuador durante el año 2002.



TABLA VI

	Demanda	Oferta	Diferencia	
	# Pares			%
Enero	774389	667986	106403	22%
Febrero	529121	456418	72703	15%
Marzo	222900	192273	30627	6%
Abril	210340	181439	28901	6%
Mayo	214031	184623	29408	6%
Junio	288988	249280	39708	8%
Julio	236194	203740	32454	7%
Agosto	229889	198301	31587	6%
Septiemb.	185958	160407	25551	5%
Octubre	196434	169444	26991	5%
Noviemb.	209698	180885	28813	6%
Diciemb.	297611	256718	40892	8%
<b>Total</b>	<b>3595552</b>	<b>3101513,5</b>	<b>494039</b>	<b>100%</b>

Figura 2.11





TABLA VII

Demanda Insatisfecha		
Año	# Pares	%
1990	-	
1991	443	0,03%
1992	-	
1993	-	
1994	-	
1995	-	
1996	-	
1997	-	
1998	3183	0,24%
1999	235705	17,77%
2000	592829	44,70%
2001	494039	37,25%
2002	547306	41,27%
<b>Total</b>	<b>1326198</b>	<b>100%</b>

Figura 2.12





Figura 2.13

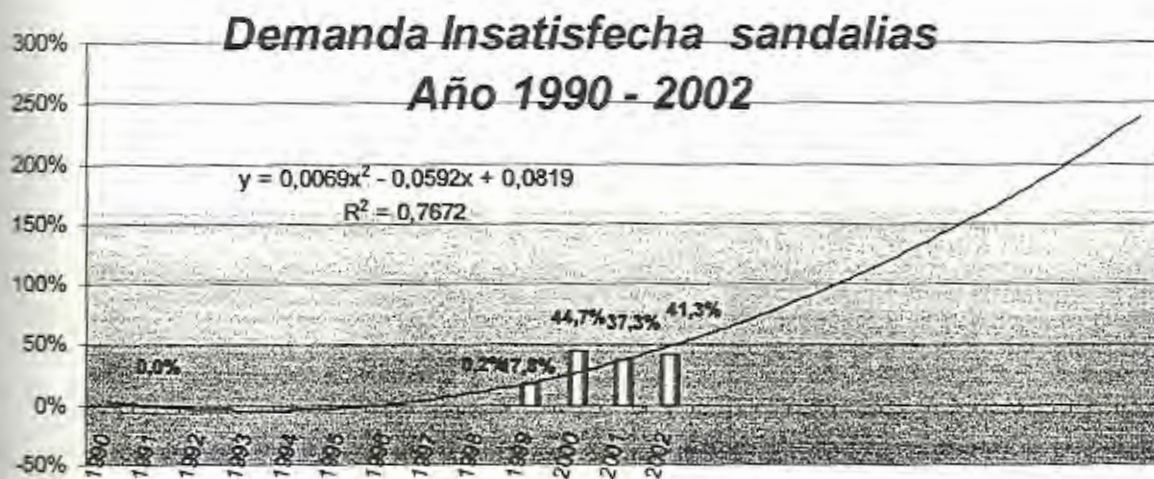


Figura 2.14



#### **2.4 Determinación del Mercado Objetivo**

Debido a la gran demanda insatisfecha de sandalias para playa en el Ecuador, se ha decidido satisfacer el mercado nacional.

Nuestro mercado objetivo son los niños, adolescentes y adultos de todas las clases sociales que asistan a las playas del Ecuador en un determinado periodo del año y que usen sandalias para la playa.

#### **2.5 Productos Sustitutos y Complementarios**

El principal sustituto de las sandalias para playa son las sandalias de cuero, las cuales pueden ser elaboradas artesanal o industrialmente.

#### **2.6 Competidores**

La única empresa a nivel local que actualmente provee de sandalias para la playa es: PICA " Plásticos Industriales C.A " ubicada en el km 11 Vía Daule " División zapatillas"; cuya marca de sandalias es BORA- BORA.

## 2.7 Proveedores

### Proveedores de Materia Prima para Planchas de Eva

- **Eva ( Ethylene Vynil Acetate)**

Repsol Química S.A ( EEUU)

Prism S.A ( México )

- **Eva reticulante DCP**

Proveedor: Ecuatoriana de Solventes (Ecuador)

Akzo Nobel Chemicals (EEUU)

- **Lubricante ácido esteárico**

Proveedor: Caldic- Chemie B.V (Ecuador)

AVG Industrial S.A ( Mexico)

AMH Tenso quimia (Mexico)

Abaquim S.A (Mexico)

Abasto quim S.A (Mexico)

Alquimia Mexicana (Mexico)

Cia Quimica industrial Neuman S.A ( Mexico)

Comercial Elastomerica S.A ( Mexico)

Farma Nova S.A ( Mexico)

Galvanoquimica Mexicana (Mexico)

Materiales y Abastos Especializados (Mexico)



**• Colorantes**

Proveedor: Mitsui & Co. Ltda.

Proveedor: Clariant S.A. Div. Masterbatch (Ecuador)

Aromcolor S.A (Ecuador)

BASF Argentina S.A ( Argentina)

CIBA Especialidades Químicas Cia Ltda.. ( CHILE)

Colorantes Industriales (Mexico)

Franco Bussiness Services (Peru)

Gct Ltda..

Kemkol S.A (Argentina)

Orion Internacional (Usa)

Proquim S.A (Venezuela)

Rite System Mexico ( Usa)

Sun Chemical Inks S.A ( Argentina)

Techmer PM L.L.C ( USA).

**• Dioxido de Titanio**

Proveedor: Bamberger Polymers Intl. Corp.

Abasto quim S.A (Mexico)

Ingredientes funcionales de Mexico ( Mexico)

Danamart Chemicals de Mexico (Mexico)

Distribuciones Baf ( Mexico)

Industrias Sintoquim S.A ( Mexico)

Possehl S.A ( Mexico)

Química Industrial SPES S.A ( Chile)

Química Ritche S.A ( Mexico)

Cerquim Quimicos Cia Ltda.. (Portugal)

Duquímica S.A ( Peru)

Gaely Internacional C.A ( Venezuela)

• **Carbonato de calcio**

Proveedor: CECAL Cia. Ltda. (Ecuador)

Possehl S.A ( Mexico)

Alquimia Mexicana (Mexico)

Possehl S.A ( Mexico)

Astroquim S.A (Mexico)

Corporación American Minerals C.A ( Venezuela)

Minera Grau Beyovar S.A (Peru)

Minerales Industriales S.A (Colombia)

Proquim S.A ( Venezuela)

Quimagro S.A ( Chile)

• **Espumante ( Celogen )**

Proveedor: Ecuatoriana de Solventes S.A

Aurum Chemicals S.A ( Mexico)

Camel Servicios y Suministros ( Colombia)

CITEC de Mexico S.A (Mexico)

Micro S.A ( Mexico)

Omega Chemicals ( Mexico)

Productos Halogenados de Venezuela (Venezuela)

Techmar PM L.L.C ( USA)

• **Oxido de Zinc**

Proveedor: Ecuatoriana de Solventes S.A ( Ecuador)

AVG Industrial S.A ( Mexico)

Abaquim S.A (Mexico)

Abasto quim S.A (Mexico)

Alquimia Mexicana (Mexico)

Galvanoquimica Mexicana (Mexico)

Possehl S.A ( Mexico)

Química Industrial SPES S.A ( Chile)



**Proveedores de capelladas**

Taller Olgún Cadena Humberto "LLavicueros Cia Ltda" ( Tungurahua – Ambato).

Taller Belastegui Iozada Estrada ( Tungurahua – Ambato), " Floreana 829 y Junin".



Taller Mendoza Mera Roman Antonio ( Guayas – Guayaquil) “ Tungurahua 2533 y Letamendi”.

Taller Borbor Baque Raymond Lorenzo ( Guayas – Guayaquil) “ Calle 43 entre la C y la CH.

### 3.3 Proveedores de cajas de cartón.

Entre los proveedores de cajas de cartón tenemos:

- Propapel.
- Grupasa.
- Procarsa.
- Cartorama.
- Empacorsa.
- Ondutec.
- Empacorsa.
- Industria Cartonera Ecuatoriana.



## CAPITULO 3

### 3. DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

En la distribución y comercialización de las sandalias veremos la forma en que estas son transferidas hasta el consumidor final; es así que se analiza este punto, siguiendo el método propuesto por William E. Rothschild en su libro: "Como ganar (y conservar) la Ventaja competitiva en los negocios"; este análisis, se centra en los pasos que se dan en la distribución y comercialización, hasta que el producto está disponible para que el consumidor lo adquiriera. Abajo, presentamos un diagrama esquemático para poder observar con más detalle el flujo de nuestro producto.

Figura 3.1



Como puede verse en la gráfica anterior, existirán a lo mucho tres pasos hasta que el producto se encuentre a disposición del consumidor para que éste pueda adquirirlo. Un detalle importante de esto es el hecho de que el número de pasos, dependerá de la estrategia de distribución de la empresa productora de bienes o servicios. A continuación, se presentan las alternativas posibles para la comercialización y distribución del producto y el análisis de cada una de ellas.



### 3.1 Alternativas

- A. Trabajar directamente con el consumidor proveyéndole nuestro producto. Número de pasos: cero.
- B. Comercializar nuestro producto con el minorista, el minorista le provee al consumidor. Número de pasos: uno.
- C. Proveer del producto al mayorista quien a su vez le vende al minorista, el minorista finalmente le vende al consumidor. Número de pasos: dos.
- D. Se provee del producto al distribuidor mayorista quien a su vez le vende al mayorista, el mayorista le vende al minorista y finalmente el minorista le provee al consumidor. Número de pasos: tres.

### 3.2 Evaluación de las Alternativas

**Alternativa A.-** Para esto se tendría que incurrir en costos sumamente altos, esto involucraría obviamente la necesidad de un enorme capital de trabajo ya que se requeriría de una red propia de distribución y una fuerza de ventas muy grande.

**Alternativa B.-** Los costos de transportación serían sumamente altos debido a que nuestros clientes estarían dispersos en varios lugares

del mercado, los volúmenes de producción seguirían siendo pequeños y se trabajaría con un gran número de pedidos. Esta alternativa no sería factible.

**Alternativa C.-** Para esta alternativa se trabajaría con grandes volúmenes de producción, pequeñas cantidades de órdenes, costos unitarios pequeños y correría por cuenta de nuestros clientes todo lo relacionado con la distribución a los minoristas. Esta alternativa es factible.

**Alternativa D.-** Para esta alternativa se trabajaría con volúmenes aun más grandes de producción, el número de órdenes sería mucho menor, costos unitarios pequeños y se incurriría en menores costos de distribución ya que correría por cuenta de nuestros clientes todo lo relacionado con la distribución a los mayoristas y minoristas. La desventaja aquí serían los altos precios que tendrían que pagar por adquirir nuestros productos los consumidores. Esta alternativa es atractiva pero nos vuelve poco competitivos.

En base a lo anteriormente expuesto se ha decidido seleccionar la alternativa C como la más indicada para comercializar sandalias.

En nuestro caso en particular los grandes Mayoristas se encuentran en la ciudad de Guayaquil en primer lugar debido a la mayor concentración de la demanda en esta ciudad y en segundo lugar en la ciudad de Quito.

Desde estos dos puntos se distribuye el producto a través de la Costa en el caso de los Mayoristas Ubicados en la ciudad de Guayaquil, y a la sierra y Oriente en el caso de los Mayoristas ubicados en la ciudad de Quito.





## CAPITULO 4

### 4. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

#### 4.1 Diseño y Forma

El diseño y la forma elegidos para nuestro producto "las sandalias" fueron establecidos luego de identificar las preferencias estadísticas del consumidor durante los años 2001 y 2002 en el Ecuador.

La identificación de los modelos más vendidos nos da una idea general del diseño y la forma que deben tener los modelos de sandalia a fabricarse.

Cabe recalcar que el diseño final de los modelos de sandalias a fabricarse difieren con respecto a los que se encuentran en el mercado en términos de vistosidad dada por los colores y diseño que llevan en su capellada principalmente; tal y como se lo verá a posteriormente.

Para confirmar la aceptación de nuestros modelos de sandalias, se procedió a realizar una encuesta de aceptación.

Para la realización de esta encuesta se realizó un procedimiento de muestreo no probabilístico, conocido como muestreo de criterio, El muestreo de criterio es comúnmente utilizado en estudios similares de marketing comercial.

El muestreo de criterio supone la selección de determinados encuestados para que participen en el estudio, se seleccionan a esos encuestados porque parecen representar a la población a analizar y/o satisfacer las necesidades concretas del estudio de investigación.

Nuestra encuesta se la llevó a cabo en la ciudad de Guayaquil, debido a que en esta ciudad se concentra el mayor porcentaje de ventas de sandalias con un 56.31% del total existente en el Ecuador.

La encuesta se la realizó en el Malecón 2000 durante la tarde, se escogió este lugar y momento para realizar la encuesta ya que aquí se congregan gran cantidad de personas, muchas de ellas vestidas con ropa deportiva y con sandalias debido a que el Malecón 2000 en su mayor parte es descubierto y por las tardes la temperatura es elevada, razón por la cual muchas de estas personas visitan el malecón vestidas de la forma antes mencionada.

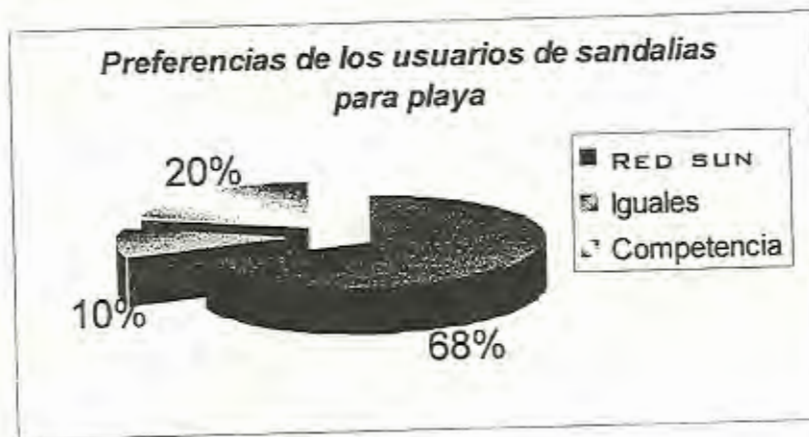
Es así como escogimos a 100 personas que encajaban con las características de nuestro mercado objetivo.

A continuación se ilustra en gráficos los resultados de nuestra encuesta.





Figura 4.1

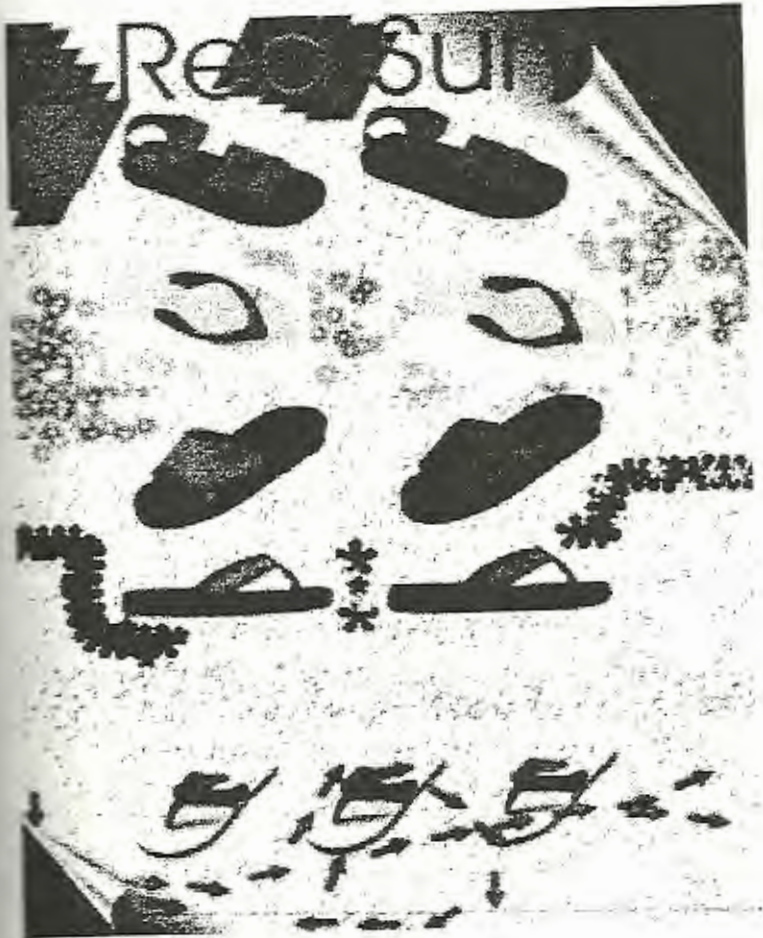


Tal como se aprecia en el gráfico, un 68% de los encuestados opinan que nuestros modelos de sandalias representadas con la marca comercial de Red sun, lucen mejor que las existentes en el mercado en la actualidad, un 20% opinó que los modelos de sandalias existentes son mejores que los modelos fabricados por nuestra empresa, y finalmente un 10% opinó que no existen diferencias entre los modelos existentes y los propuestos por nuestra empresa.

A continuación se muestra el catálogo de nuestros modelos a fabricarse, el mismo que fue mostrado a las personas que fueron abordadas para llevar a cabo la encuesta.



FIGURA 4.2 CATALOGO DE SANDALIAS PARA PLAYA



#### 4.2 Elementos de la sandalia

Todos los modelos de sandalias a fabricarse, estas están compuestas

de :

-Suela

-Plantilla

-Capellada

- La suela es la parte de la sandalia que está en contacto con el suelo, y al igual que los demás componentes de la sandalia es de un material conocido como Eva.
- La plantilla es la parte de la sandalia que va sobre la suela y está en contacto con la planta del pie.
- La capellada es la parte de la sandalia que está en contacto con la parte del empeine del pie, y es la que permite que la sandalia no se salga del pie, el material de la capellada varía según el modelo, este puede ser de Eva o material textil, según sea el modelo.

#### **4.3 Etiquetado y Encartonado**

Se ha decidido que el producto final no vaya en fundas individuales ni se le coloquen etiquetas, lo único que llevarán es una "Plastiflecha" la cual es un cordón fino de nylon que atraviesa la capellada de una sandalia y la une con la capellada de otra sandalia del mismo modelo y la misma talla, formando así un par de sandalias el cual esta listo para ser colocado en el cartón.

# **CAPITULO 5**

## **5. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

La Localización de la Empresa puede determinar el éxito o fracaso del negocio. Por ello, la decisión de donde ubicar el proyecto obedecerá no solo a criterios económicos, si no también a criterios estratégicos. El estudio de localización tiene como propósito encontrar la ubicación que cubra las exigencias o requerimientos del proyecto y minimice los costos y gastos durante el periodo productivo del proyecto.

El estudio comprende la definición de criterios y requisitos para ubicar el proyecto, la enumeración de las posibles alternativas de ubicación y la selección de la opción más ventajosa posible para las características específicas del mismo.

La selección de alternativas se realiza en dos etapas. En la primera se analiza y decide la zona en la que se localizará la planta y en la segunda,



se analiza y elige el sitio en dicha zona. A la primera etapa se le define como estudio de macro localización y a la segunda como estudio de micro localización.

Dentro del estudio de macrolocalización, se establecerá la macrozona 1, la cual es la región dentro del Ecuador en la cual se establecerá nuestra planta " Región Costa, Sierra u Oriente", posteriormente se establecerá la macrozona 2, la cual indica que Provincia dentro de la región escogida será la mas apta para instalar nuestra planta y finalmente se establecerá la macrozona 3 o cantón de Provincia elegido para la instalación de la planta.

El método que se utilizará para la selección de nuestras Macrozonas 1 y 2 es el Método Cualitativo por Puntos.

Este Método consiste en definir los principales Factores determinantes de una Localización, para asignarles Valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la Importancia que se les atribuye. El peso relativo, sobre la base de una suma igual a uno, depende fuertemente del criterio y experiencia del Evaluador.

Al comparar dos o más Localizaciones opcionales, se procede a asignar una Calificación a cada Factor en una Localización de acuerdo a una



escala predeterminada como por ejemplo de cero a diez. La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la Localización que acumule el mayor puntaje.

Para la selección de nuestra Macrozona 3, o cantón que se encuentre en dentro de una Provincia o Región (Macrozonas 2 y 1 respectivamente), anteriormente seleccionadas, el método que se utilizará es el Método de BROWN y GIBSON, donde se combinan Factores Objetivos cuantificables que influyen en la decisión de localización de la planta con Factores Subjetivos a los que asignan Valores ponderados de peso relativo. El Método consta de cuatro etapas:

1. Asignar un Valor relativo a cada Factor Objetivo  $FO_i$  para cada Localización optativa viable.
2. Estimar un Valor relativo de cada Factor Subjetivo  $FS_i$  para cada Localización optativa viable.
3. Combinar los Factores Objetivos y Subjetivos, asignándoles una ponderación relativa, para obtener una medida de preferencia de Localización MPL.
4. Seleccionar la Ubicación que tenga la máxima medida de preferencia de Localización.



a) Cálculo del Valor Relativo de los FOi .- Normalmente los Factores Objetivos son posibles de cuantificar en Términos de costos, lo que permite calcular el costo total anual de cada Localización Ci. Luego, el FOi se determina al multiplicar Ci por la suma de los recíprocos de los costos de cada Lugar ( 1 / Ci ) y tomar el recíproco de su resultado.

$$FO_i = \frac{1/C_i}{\sum_{i=1}^n 1/C_i}$$

Al ser siempre la suma de los FOi igual a 1, el Valor que asume cada uno de ellos es siempre un Término relativo entre las distintas Alternativas de Localización.

b) Cálculo del Valor relativo de los FSi .- El carácter Subjetivo de los Factores de orden Cualitativo hace necesario asignar una medida de comparación de valor de los distintos Factores en orden relativo, mediante tres subetapas:

- Determinar una Calificación Wj para cada Factor Subjetivo ( j = 1,2,...,n ) mediante comparación pareada de dos Factores. Según esto, se escoge un Factor sobre otro, o bien ambos reciben igual Calificación.



- Dar a cada Localización una ordenación jerárquica en Función de cada Factor Subjetivo  $R_{ij}$

- Para cada Localización, combinar la Calificación del Factor  $W_j$ , con su ordenación jerárquica,  $R_{ij}$  para determinar el Factor Subjetivo  $FS_i$ , de la siguiente forma:

$$FS_i = \sum_{j=1}^n R_{ij} \cdot W_j$$

El Análisis que permitió la elaboración del índice de Importancia relativa  $W_j$  se utiliza para determinar, además, la ordenación jerárquica  $R_{ij}$  de cada Factor Subjetivo.

Remplazando en la ecuación para  $FS_i$ , con los Valores obtenidos, se puede determinar la medida de Factor Subjetivo  $FS_i$  de cada Localización. Separadamente para cada Localización, se multiplica la Calificación para un Factor dado  $R_{ij}$  por el índice de Importancia relativa de  $W_j$ , de ese Factor y se suma todos los Factores Subjetivos. De esta forma se tiene que:

$$FS_i = R_{i1} W_1 + R_{i2} W_2 \dots + R_{in} W_n$$

c) Cálculo de la medida de preferencia de Localización MPL . - Una vez Valorados en Términos relativos los Valores Objetivos y Subjetivos de Localización, se procede a calcular la medida de preferencia de Localización mediante la Aplicación de la siguiente fórmula:

$$MPL_i = K(FO_i) + (1 - K)(FS_i)$$

La Importancia relativa que existe, a su vez, entre los Factores Objetivos y Subjetivos de Localización hace necesario asignarle una ponderación K a uno de los Factores y (1 - K) al otro, de tal manera que se exprese también entre ellos la Importancia relativa.

Si se considera que los Factores Objetivos son tres veces más importantes que los Subjetivos, se tiene que  $K = 3(1 - K)$ . O sea,  $K = 0.75$ .

d) Selección del Lugar. - De acuerdo con el Método de Brown y Gibson, la Alternativa elegida es la que recibe el mayor Valor de medida de Ubicación.

Es fácil apreciar, por otra parte, que un cambio en la ponderación entre Factores Objetivos y Subjetivos podría llevar a un cambio en la decisión.

## 5.1 Estudio de Macrolocalización

Para la selección de la Macrozona 1, correspondiente a la Región del Ecuador "Costa, Sierra u Oriente", en la cual funcionará nuestra planta, se consideraron los siguientes criterios de selección:

- La cercanía de las fuentes de abastecimiento
- La cercanía al mercado consumidor
- El clima de la región
- El Acceso a puerto

A continuación se analizará la incidencia de cada uno de los criterios mencionados arriba sobre la elección de la Macrozona 1 "Región del Ecuador".

### • Cercanía a Fuentes de Abastecimiento

Con respecto a la cercanía de las fuentes de abastecimiento, podemos notar que la mayor parte de las empresas que podrían abastecernos de materias primas se encuentran en la ciudad de Guayaquil, ciudad que se encuentra dentro de la región Costa, a excepción de las capelladas las cuales son fabricadas en Ambato, y los colorantes los cuales son traídos desde Quito, ambas ciudades pertenecientes a la región Sierra.



A continuación se muestra una tabla donde se indica los distintos tipos de Químicos necesarios para la producción de sandalias de Eva que son posibles de adquirir en las tres ciudades anteriormente mencionadas.

**TABLA VIII**

<u>Componentes</u>	<u>% de Mezcla</u>	<u>Proveedor</u>
Eva	31% - 69,31%	Importada
Carbonato de Calcio	12% - 21,2%	Guayaquil
Colorante	5% - 9%	Quito
Celogen (Espumante)	1,82%	Guayaquil
Dioxido de Titanio	1,18%	Guayaquil
Acido estearico(Lubricante)	0,8%	Guayaquil
Oxido de zinc	0,61%	Guayaquil
Eva reticulante dcp	0,46%	Guayaquil

Cabe recalcar que los porcentajes varían de acuerdo a la fórmula a utilizar, la cual a su vez depende del modelo a producir.

**TABLA IX**

<u>Componentes</u>	<u>% de Sandalia</u>	<u>Proveedor</u>
Capelladas	20% - 50%	Ambato

Este segundo cuadro indica el porcentaje que ocupa la capellada dentro del peso total de la sandalia.

De esta forma podemos concluir que la principal ciudad Proveedora de Materia Prima es Guayaquil, seguido por Ambato y finalmente por Quito.

Por lo cual tendríamos que considerar el factor de cercanía con estas tres ciudades del Ecuador, en el orden de importancia establecido anteriormente si queremos disminuir los costos de transporte, optimizando así las operaciones de la planta.

#### • Cercanía al Mercado Consumidor

Otro de los factores importantes es el de la cercanía con el mercado consumidor, del estudio del mercado obtenemos información sobre la distribución geográfica de la demanda de sandalias en el Ecuador. A continuación mostramos el siguiente cuadro de la demanda de sandalias en el Ecuador por provincias durante el año 2002.



TABLA X

Provincia	# Pares	Total Pares por región	Porcentaje
	-		
	-		
	224.955		
	-		
	22989		
	-		
	45978		
	-		
	-		
	18822		
<b>Esmeraldas</b>	-		
<b>Manabí</b>	126.441	<b>2275429</b>	<b>86,7%</b>
<b>Los ríos</b>	274.033		
<b>Guayas</b>	1.722.270		
<b>El Oro</b>	152.685		
	-		
	-		
	-		
	18822		
	18822		
	-		
<b>Total</b>	<b>2.625.817</b>	<b>2.625.817</b>	<b>100%</b>

-  Sierra
-  Costa
-  Oriente
-  Región Insular

Con base al cuadro mostrado anteriormente se concluye que el principal consumo de sandalias para playa se encuentra distribuido en



la región costa con un porcentaje de 86.7%, seguida de la sierra con un 11.9%.

#### • **Clima de la región**

Otro factor importante a considerar es el clima de la región en la cual se establecerá físicamente la planta, ya que dentro del proceso de fabricación de planchas de Eva necesarias para la elaboración de las sandalias, se encuentran los procesos de Mezclado y Prensado a Vapor los cuales constituyen los dos procesos más importantes para la elaboración de las planchas de Eva.

Durante el proceso de mezclado se requiere que la masa de componentes químicos necesarios para la elaboración del material conocido como "Eva" alcance una temperatura de 135° c en el interior de la Mezcladora; De igual manera en el proceso de prensado se requiere aplicar una transferencia de calor que hará elevar la temperatura de la prensa de vapor a 150° c en su interior.

Debido a los motivos expuestos anteriormente, la región Sierra ha sido descartada por no tener un clima adecuado, no así las regiones Oriente y Costa del Ecuador las cuales proporcionan un clima idóneo

para el funcionamiento de la planta pues ayudan a disminuir los costos de energía.

#### • Acceso a Puerto

Por último el acceso a puerto para poder abastecernos de materia prima Importada, debido a que el componente conocido como Eva ( Ethylene Vynil Acetate), se lo debe de importar ya que no existen empresas en el Ecuador que nos provean de este químico.

El factor " Acceso a puerto" excluye a las regiones Sierra y Oriente, ya que la región Costa es la única región del Ecuador que cuenta con puertos marítimos para el desembarque de mercadería proveniente del exterior.

Analizando los cuatro factores mencionados anteriormente, la REGIÓN COSTA resulta seleccionada como punto de partida para el estudio de Localización de nuestra planta.

Para validar, la selección realizada, utilizaremos el método cualitativo por puntos.

FACTOR	PESO	COSTA		SIERRA			
		CALIF.	POND.	CALIF.	POND.	CALIF.	POND.
Cercanía a fuentes de abastecimiento	0,35	8	2,8	7	2,45	0	0
Cercanía al mercado consumidor	0,35	8	2,8	1	0,35	0	0
Acceso a puerto	0,1	10	1,0	0	0	0	0
Clima	0,2	8	1,6	6	1,2	8	1,6
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>8,2</b>		<b>4</b>		<b>1,6</b>



De acuerdo a los resultados anteriores centraremos el estudio en la región costa del país, al haber alcanzado el mayor puntaje en la calificación total ponderada.

En la región elegida se encuentran 5 provincias, las cuales analizaremos a continuación, con el fin de determinar la Macrozona 2.

Las provincias presentes en la costa son: Guayas, Manabí, Esmeraldas, El Oro y Los Ríos.

Para la selección de la provincia en la que se encontrará nuestra planta hemos considerado los siguientes factores:

- La cercanía de las fuentes de abastecimiento
- La cercanía al mercado consumidor
- Acceso a puerto

La Disponibilidad de mano de Obra es un factor que no lo hemos tomado en cuenta ya que consideramos, que todas las provincias de la región costa, podrían proveernos de la mano de obra requerida por nuestra planta ya que estimamos que nuestra planta requerirá de pocos operadores por ser una planta relativamente pequeña.



- **La cercanía de las fuentes de abastecimiento**

Tal como se lo estableció anteriormente la mayor parte de las empresas que podrían abastecernos de materias primas se encuentran en la ciudad de Guayaquil, seguido por la ciudad de Ambato y finalmente por Quito.

Por lo cual tendríamos que considerar el factor de la cercanía con estas tres ciudades del Ecuador en el Orden de importancia establecido, de tal forma que podamos disminuir los costos de transporte, optimizando las operaciones de la planta durante su funcionamiento.

A continuación se muestra un mapa del Ecuador donde se apreciará la cercanía de cada provincia de la costa con las ciudades de Guayaquil, Ambato y Quito.

Figura 5.1



Aparentemente la Provincia de Los Ríos es la Provincia de la costa que mas cerca se encuentra de las ciudades de Guayaquil, Ambato y Quito. A continuación se muestra la distancia recorrida por carretera para llegar desde Guayaquil, Ambato y Quito hasta las distintas provincias de la costa representadas por sus respectivas capitales de provincia.

TABLA XI

Distancia en Kms.					
A		Guayaquil	Ambato	Quito	Total
De					
Esmeraldas	→	472	390	318	1180
Manabí	→	194	369	355	918
Guayas	→	0	288	420	708
El Oro	→	191	382	518	1091
Los Ríos	→	83	220	304	607

Tal como se lo esperaba la Provincia de Los Ríos, representada por su capital de Provincia " Babahoyo" es la que mas cerca se encuentra de estas tres ciudades proveedoras de Materia prima por tener la menor distancia recorrida en kilómetros.

Sin embargo tal como se mencionó anteriormente, se debe tomar en consideración la importancia relativa que tiene el estar más cerca de una ciudad que de otra.

Por esto se construyó el siguiente cuadro donde se incluye el factor importancia o peso relativo, la calificación asignada de acuerdo a la cercanía a estas ciudades y el valor ponderado el cual es la multiplicación del Peso relativo por la calificación.

Así tenemos:



A	Guayaquil			Quito			Total Ponderado			
	Peso	Calif.	Pond.	Peso	Calif.	Pond.				
Esmeraldas	0,6	1	0,6	0,3	1	0,3	0,1	4	0,4	1,3
Proviejo	0,6	2	1,2	0,3	3	0,9	0,1	3	0,3	2,4
Guayaquil	0,6	5	3	0,3	4	1,2	0,1	2	0,2	4,40
Napala	0,6	3	1,8	0,3	2	0,6	0,1	1	0,1	2,5
Babahoyo	0,6	4	2,4	0,3	5	1,5	0,1	5	0,5	4,40

Calificación:	5 - Cerca 1 - Lejos
---------------	------------------------

Tal como se aprecia las provincias de Guayas y Los Ríos, representadas por Guayaquil y Babahoyo tienen el mismo valor total ponderado lo que indica que es equivalente colocar nuestra planta en cualquiera de estas dos Provincias " Analizando el factor cercanía a Proveedores únicamente".

• **La cercanía al mercado consumidor**

A continuación mostramos el consumo de sandalias distribuidas a través de la región costa.



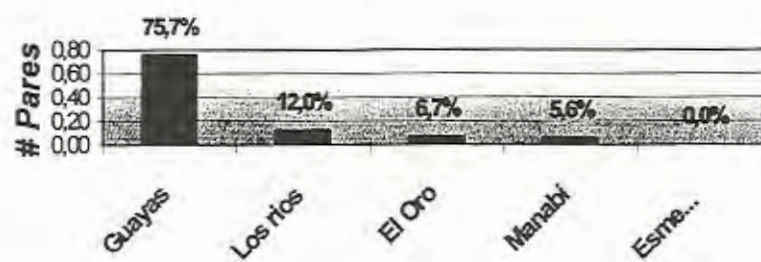
TABLA XII

CONSUMO DE SANDALIAS EN LA COSTA		
Provincia	# Pares	Porcentaje
Guayas	1722270	75,7%
Los ríos	274033	12,0%
El Oro	152685	6,7%
Manabí	126441	5,6%
Esmeraldas	0	0%
Total	2275429	100%

Tal como se muestra en el gráfico el consumo de sandalias en la provincia del Guayas es mayor que en el resto de provincias de la Costa.

Figura 5.2

*Distribución en la Región Costa  
del Consumo de sandalias  
2002*



- **Acceso a puerto**

Continuando con los enunciados anteriores dentro de los cuales se justifica la presencia de un puerto marítimo para el arribo de la materia prima importada como es el caso de la Eva, es por esto que descartamos la provincia de Los Ríos, al analizar el factor " Acceso a puerto", pues esta provincia no tiene acceso al mar.

Analizando los tres factores mencionados anteriormente, se procederá a seleccionar la provincia que obtengan mayor calificación que el resto, esto nos servirá como punto de partida para el análisis de nuestra Macrozona 3.

Para la selección de esta provincia utilizaremos el método cualitativo por puntos.



FACTOR	PESO	Guayas		Manabi		Esmeraldas		El Oro		CALIF.	POND.
		CALIF.	POND.	CALIF.	POND.	CALIF.	POND.	CALIF.	POND.		
Cercanía a fuentes de abastecimiento	0,35	10	3,5	6	2,1	3	1,05	6	2,1	10	3,5
Cercanía al mercado consumidor	0,35	10	3,5	3	1,05	0	0	3	1,05	5	1,75
Acceso a puerto	0,3	10	3	10	3	10	3	10	3	0	0
TOTAL	1		10,0		6,2		4,05		6,2		5,25

Tal como se aprecia en el cuadro anterior, la provincia del Guayas es la que mayor puntaje obtuvo.

Razón por la cual se ha seleccionado la provincia del Guayas como punto de partida para la selección de nuestra Macro zona 3 o zona dentro de esta provincia donde se instalará nuestra planta.

La provincia del Guayas está compuesta por 27 cantones legalmente establecidos y uno en estudio, los cuales nos servirán como opciones de localización para la instalación de nuestra planta

1. Guayaquil
2. Baquerizo
3. Balao
4. Balzar
5. Colimes
6. Daule
7. Durán
8. El Empalme
9. El Triunfo
10. Milagro
11. Naranjal
12. Naranjito
13. Palestina
14. Pedro Carbo
15. Salinas
16. Samborondón
17. Santa Elena
18. Santa Lucía
19. Urbina Jado
20. Yaguachi
21. Playas
22. Simón Bolívar
23. Coronel Marcelino
24. Nobol
25. Lomas de Sargentillo
26. La Libertad
27. General Antonio
28. Isidro Ayora

Con la finalidad de realizar una preselección de los cantones más aptos para la instalación de la planta productora de sandalias se ha calificado cada uno de ellos basándonos en tres aspectos como son:

- Infraestructura física y de servicios
- Desarrollo industrial.-
- Disponibilidad de mano de obra calificada

Nota: Esta preselección no pretende ser exhaustiva, si no una alternativa válida para descartar cantones que no aportan significativamente para la selección de nuestra Macro zona 3.

**Así**

**tenemos:**



Cantón:	Infraestructura Física y de Servicios		Desarrollo Industrial		Disponibilidad de mano de obra calificada		Calificación Total
	Peso: 0,5		0,3		0,2		
	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	
Guayaquil	9	4,5	7	2,1	9	1,8	8,4
Merizo Moreno	3	1,5	3	0,9	4	0,8	3,2
	3	1,5	3	0,9	3	0,6	3
	3	1,5	3	0,9	2	0,4	2,8
	3	1,5	3	0,9	2	0,4	2,8
	9	4,5	9	2,7	7	1,4	8,6
	6	3	8	2,4	8	1,6	7
	4	2	4	1,2	2	0,4	3,6
	5	2,5	4	1,2	4	0,8	4,5
	7	3,5	6	1,8	7	1,4	6,7
	4	2	5	1,5	3	0,6	4,1
	2	1	4	1,2	1	0,2	2,4
	2	1	3	0,9	1	0,2	2,1
	1	0,5	3	0,9	1	0,2	1,6
	6	3	3	0,9	4	0,8	4,7
	6	3	1	0,3	4	0,8	4,1
	6	3	5	1,5	4	0,8	5,3
	2	1	3	0,9	2	0,4	2,3
	1	0,5	2	0,6	2	0,4	1,5
	3	1,5	3	0,9	2	0,4	2,8
	5	2,5	3	0,9	3	0,6	4
	3	1,5	2	0,6	2	0,4	2,5
	3	1,5	4	1,2	1	0,2	2,9
	2	1	2	0,6	1	0,2	1,8
	2	1	2	0,6	1	0,2	1,8
	5	2,5	5	1,5	3	0,6	4,6
	1	0,5	1	0,3	1	0,2	1
	1	0,5	1	0,3	1	0,2	1

De los resultados obtenidos de la tabla anterior se tiene que los cantones seleccionados son: Guayaquil, Daule, Milagro y Durán.



En este apartado se aplicará el Método de Brown y Gibson para determinar el cantón que reúna las mejores características para la implantación y funcionamiento de nuestra planta, a continuación se mencionaran los criterios bajo los cuales serán calificados dichos cantones. Existen dos clases de factores que deben ser considerados, estos son los factores objetivos y los factores subjetivos.

Para la selección de nuestra Macro zona 3, se consideraron los siguientes factores objetivos:

#### **1. Costos de Transporte**

Debido a que Guayaquil es la ciudad donde se encuentran la mayoría de nuestros proveedores de materia prima y además es la ciudad donde se encuentran los mayoristas que distribuyen a toda la Provincia del Guayas “ Provincia en donde se concentra el mayor consumo de sandalias”, hemos decidido tomar a esta ciudad como punto de referencia para evaluar los costos de transporte asociados.

**Nota:** Para poder evaluar los costos de transporte tanto de materia prima como de producto terminado en el interior de Guayaquil se tuvo que especificar el lugar tentativo donde podrá estar ubicada la planta

dentro de Guayaquil "Km 7.5 Via Daule" y la ubicación del lugar en donde estarán nuestros proveedores de materia prima y mayoristas.

**TABLA XIII**

Cantón	\$/Km	Distancia en Km a Guayaquil:				Costo anual de transporte de:		Costo Total Anual Transporte
		" Proveedores "		" Clientes "		M. P.	P. T.	
		Ecuatoriana de Servicios Km 7,5 Via Daule	Celso S.A. Km 4,5 Via Daule	Puerto de Guayaquil	Daule			
Guayaquil	\$1,50	-	3	13,5	11	\$297,00	\$198,00	\$495
Milagro	\$1,50	52		65,5	52	\$936,00	\$936,00	\$1.872
Daule	\$1,50	35		48,5	35	\$630,00	\$630,00	\$1.260
Durán	\$1,50	10		23,5	10	\$180,00	\$180,00	\$360

**1. Terrenos:** Los valores del metro cuadrado de terrenos industriales en los cantones, fueron proporcionados por los diferentes municipios de dichos cantones.

**TABLA XIV**

Localización	COSTOS POR TERRENO			
	USD/M <sup>2</sup>	Área (M <sup>2</sup> )	Costo Total	Costo Equivalente Anual (2010-2009)
Guayaquil	1,47	1457 m <sup>2</sup>	2137	214
Milagro	1,23	1457 m <sup>2</sup>	1799	180
Durán	1	1457 m <sup>2</sup>	1894	189
Daule	0,94	1457 m <sup>2</sup>	1366	137

**2. Impuestos prediales:** Las tasas impositivas tienen una variación sustancial en los cantones mencionados.



TABLA XV

Terreno: 1457 m<sup>2</sup> IMPUESTOS PREDIALES

	Costo/ M2	Total
Guayaquil	S/. 0,14	S/. 211
Daule	S/. 0,047	S/. 68
Durán	S/. 0,015	S/. 22
Milagro	S/. 0,07	S/. 100

TABLA XVI

Localización	Alcantarilla	Terreno	Predial	Total	Factor	Factor
Guayaquil	495	214	211	920	0,00109	0,273
Daule	1872	180	100	2152	0,00046	0,117
Durán	360	189	22	571	0,00175	0,439
Milagro	1260	137	68	1465	0,00068	0,171
<b>Total</b>					<b>0,00399</b>	<b>1</b>

Los siguientes son los factores subjetivos:

- 1. Servicios de soporte (mantenimiento, comunicaciones, etc.):** Es importante contar con servicios especializados que además tengan un tiempo de respuesta rápido. De los tres cantones, sólo la ciudad de Guayaquil cuenta con empresas dedicadas al mantenimiento industrial y firmas reconocidas de asesoramiento en sistemas de comunicación empresariales.
- 2. Calidad de servicios básicos:** Agua, energía eléctrica, servicio de recolección de basura, alcantarillado.





FACTOR (j)	Comparación pareada	Suma de preferencias	Índice Wj
Calidad Servicios Básicos	0	0	0
Soporte	1	1	1

<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
--------------	----------	----------

A continuación mostraremos los cuadros para el ordenamiento jerárquico de los factores subjetivos:

Servicios Básicos								
Factor Localización (j)	Comparaciones pareadas						Suma de preferencia	Rj1
	1	2	3	4	5	6		
Guayaquil	1	1		1			3	0,375
Milagro	0		1		1		2	0,250
Durán		0	1			0	1	0,125
Daule				0	1	1	2	0,250

<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
--------------	----------	----------

Soporte								
Factor Localización (j)	Comparaciones pareadas						Suma de preferencia	Rj1
	1	2	3	4	5	6		
Guayaquil	1	1		1			3	0,429
Milagro	0		0		1		1	0,143
Durán		0	1			1	2	0,286
Daule				0	1	0	1	0,143

<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>1</b>
--------------	----------	----------

Una vez que tenemos las matrices de los factores objetivos y subjetivos, mostraremos la tabla de resultados, la que determinará el cantón en el que se ubicará la planta.

FACTOR	Guayaquil	Milagro	Durán	Daule	Indice Wj
Servicios	0,375	0,25	0,125	0,25	0
Soporte	0,429	0,143	0,286	0,143	1
FS	0,429	0,143	0,286	0,143	1
	0,367	0,086	0,172	0,086	1

K	0,5
1-K	0,5

Una vez presentados los cuadros, determinamos que la planta deberá estar ubicada en el cantón Guayaquil.

## 5.2 Estudio de Microlocalización

Una vez definida la zona o ciudad de localización (Guayaquil) se determina el terreno conveniente para la ubicación definitiva del proyecto. Ya que no es frecuente encontrar un terreno que satisfaga todas y cada una de las necesidades específicas de un proyecto industrial, para decidir la ubicación definitiva, es necesario evaluar comparativamente los sitios que se consideren convenientes.

Como primer punto se deben tomar en cuenta las restricciones impuestas por el Municipio de Guayaquil para la ubicación de las industrias en la ciudad; es así, que se tienen lugares tales como la vía a Daule, la vía perimetral, la Tanca Marengo, Fertisa y otros. En



nuestra investigación, encontramos terrenos disponibles en lo que se está implementando como zona industrial que es la ciudadela INMACONSA y esta, comprende al sector de la florida hasta el terminal de transferencia de viveres, uniéndose a la vía a Daule. Actualmente el Municipio de Guayaquil no cuenta con terrenos para la venta ya estos pertenecen en su totalidad a manos privadas.

- **FACTORES OBJETIVOS**

Costos del terreno.- Este varía en función de la zona y del precio que la empresa de bienes raíces nos indique.

Vía a Daule Km 14 1/2, entre Bastión Popular y Pascuales.	10000 (m2)	Terreno rellenado, compactado, a 100 m de la línea de alambrado eléctrico, cerramiento, servicio de agua, canal para el desalojo de las aguas de lluvias.	200000
Vía a Daule Km. 7 1/2.	10000 (m2)	Terreno rellenado, compactado, al pie de la línea de alambrado eléctrico, cerramiento, servicio de agua, canal para el desalojo de las aguas de lluvias.	250000
Terreno en Parque industrial Pascuales, Km. 16½, a 1.9 Km. del campalme entre la Perimetral y la Vía a Daule.El terreno está ubicado a pocos metros de un PAL.	10000 (m2)	A 200 metros de la vía a Daule, Terreno no rellenado, no compactado, servicio de agua.	120000



No se establecieron como factores objetivos los costos de transporte ya que la variación de estos sería prácticamente insignificante ya que todos los terrenos se encuentran ubicados alrededor del mismo sector.

- **FACTORES SUBJETIVOS**

**Servicios Básicos.-** Factores como disponibilidad de agua y electricidad son elementos prácticamente indispensables en nuestras actividades productivas. En el caso de la disponibilidad de agua su influencia será mínima si hay agua en cantidad y calidad requerida en la localización. Y en el caso de la electricidad este suele ser un factor determinante en la localización industrial, ya que la mayor parte de los equipos industriales modernos utilizan energía. La influencia de los servicios básicos como factor de localización depende de que tan cercano se encuentre el terreno de la línea por la que pasa el alambrado público y de la facilidad de captación del agua en el sector.

Se considera como mejor localización al terreno que se encuentra en el Km 14 ½ vía a Daule ya que el mismo goza de servicio de agua potable, además de que es el que está más próximo al alambrado público. Por último, este terreno se encuentra en un nivel superior al de la vía y cuenta con un canal de desfogue de aguas lluvias.

Seguridad.- Otro importante servicio requerido es la seguridad pública y pudimos encontrar un terreno que goza de la cercanía de un PAI lo cual es un elemento importante dado el creciente nivel delincencial en la ciudad de Guayaquil.

En este factor se considera como mejor alternativa a aquel terreno que se encuentra en el parque industrial Pascuales debido a que cuenta con un PAI a pocos metros.

Condiciones del terreno.- No en todos los terrenos se contará con un adecuado relleno y compactación. Existen terrenos altos y otros bajos para industrias y esto, es un elemento importante ya que la altura del terreno nos proporcionaría una mayor seguridad en casos de fuertes y prolongadas lluvias.

Los terrenos que se encontraban ubicados en los Km. 7 ½ y 14 ½ de la vía a Daule presentaban características similares en cuanto a su condición y ambos se encontraban en una posición de ventaja frente al ubicado en el parque industrial Pascuales.



# CAPITULO 6

## 6. ESTUDIO TECNICO

### 6.1 Selección del tamaño de la planta

Después de haber obtenido el lugar donde vamos a establecer nuestra planta, proseguiremos a establecer el tamaño de la misma.

Para nuestra selección del tamaño de planta existen dos grandes factores que deben tomarse en consideración, estos son: La demanda insatisfecha actual y proyectada obtenida del estudio de mercado presentado en el capítulo dos, y las restricciones de capital.

Empezamos mostrando los valores de la demanda actual y proyectada de sandalias para playa en el Ecuador hasta el año 2012.

Figura 6.1

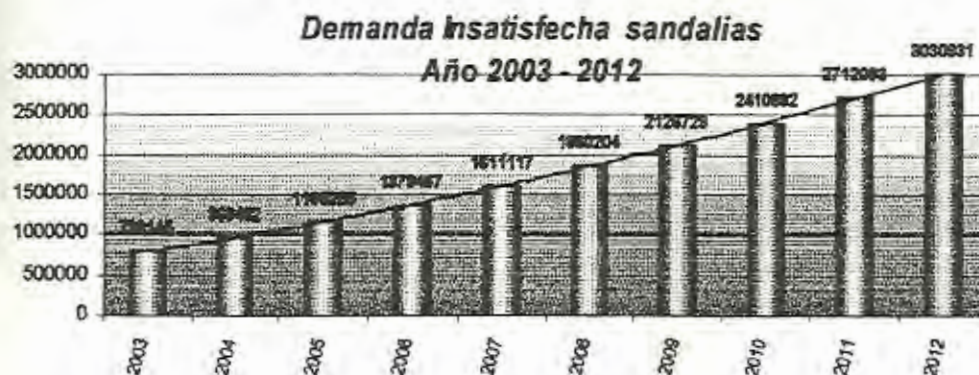




TABLA XVII

Demanda Insatisfecha Proyectada		
Año	# Pares	Porcentaje
2003	789145	4%
2004	968482	5%
2005	1165255	6%
2006	1379467	8%
2007	1611117	9%
2008	1860204	10%
2009	2126729	12%
2010	2410692	13%
2011	2712093	15%
2012	3030931	17%
<b>TOTAL</b>	<b>18054115</b>	<b>100%</b>

Promedio de pares demandados	
Año	2003 - 2012
1805411 Pares	

Figura 6.2



Tomando hasta ahora solamente en consideración los valores extrapolados o pronosticados de la demanda insatisfecha de sandalias, podemos establecer nuestro tamaño de planta como de 1.483.411 pares por año de acuerdo al promedio de los datos obtenidos de los valores pronosticados de demanda insatisfecha.

Esta selección es prematura, pues como ya lo indicamos existe un segundo factor influyente el cual es la restricción de capital, por lo que no podemos establecer que el tamaño de la planta será igual a la demanda insatisfecha si no un porcentaje de la misma.

Es por esto que la selección final del tamaño de nuestra planta es de 539,867 pares de sandalias al año, satisfaciendo así el 36.4% de la demanda insatisfecha anual promedio pronosticada, esta selección fue realizada una vez analizado el tipo y cantidad de maquinaria a utilizar y por tanto la capacidad de producción, además esto se relaciona con el monto de la inversión inicial así como los costos de instalación y de fabricación.

## **6.2 Descripción y diagramas de flujo de los procesos productivos**


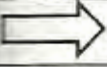





Figura 6.3

Diagrama de Flujo General de las Operaciones de la Planta	Operación	Transporte	Operación e Inspección	Demora o espera	Almacenamiento
	●	→	⊙	◐	▼
<b>Fabricación de Sandalias</b>					
Recepción de Materia Prima	●				
Almacenaje de MP					▼
Transporte		→			
Pesado de Materia Prima (Químicos)	●				
Transporte		→			
Mezclado	●				
Transporte		→			
Laminado en Molino	●				
Enfriado de láminas (Banda Transportadora)	●				
Cortado de láminas	●				
Inspección			⊙		
Transporte		→			
Prepara láminas			⊙		
Presado de láminas			⊙		
Almacenamiento Temporal					▼
Transporte		→			
Dividir planchas			⊙		
Transporte		→			
Troquelado			⊙		
Transporte		→			
Pasar capellada			⊙		
Transporte		→			
Ensamble			⊙		
Transporte		→			
Secado			⊙		
Transporte		→			
Empaque			⊙		
Almacenaje de Producto terminado					▼
Despacho			⊙		





RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES	
	6 Operaciones
	9 Transportes
	10 Operaciones e Inspecciones
	0 demoras
	3 Almacenamientos

- **Descripción de las Operaciones de la Planta**

#### **Recepción de Materia Prima (Químicos)**

Un operador que maneja un montacargas, desembarca la Materia Prima del camión y la coloca en el área de almacenaje de Materia Prima (Químicos).

#### **Transporte de químicos**

El supervisor le indica al operador del Montacargas que coloque los sacos de Químicos en el área de Pesaje de Materia Prima.

El número de sacos y el tipo de químicos a transportar dependerán del Tipo de Formula referente al tipo de sandalia a fabricarse.

#### **Pesado de materia prima.**

De acuerdo a la fórmula, el pesador debe ir a buscar cada componente y posteriormente pesarlo.

El pesador, antes de proceder al pesado de los componentes, debe encerrar la balanza, posteriormente pesa todos los componentes que la fórmula lo requiera.

#### **Proceso de Mezclado de químicos.**

El operador asignado a la máquina mezcladora toma los sacos con los componentes ya pesados y los introduce en la mezcladora, posteriormente espera hasta que la mezcla alcance una temperatura de 135 grados centígrados en el interior de la mezcladora luego de lo cual procede a introducir en la mezcladora el espumante y el reticulante.

**Nota:** Para el caso de fórmulas para plantillas, el reticulante no se lo debe hechar en el siguiente proceso llevado a cabo en el molino.

#### **Transporte de la mezcla**

Se vierte el material mezclado en la bandeja metálica que se conecta con el molino, haciendo que la mezcla caiga en el molino.

#### **Laminado en Molino**

La mezcla entra en contacto con los dos rodillos giratorios del molino por donde debe pasar.

Previamente se gradúa el espacio entre los rodillos, y se gradúa el ancho para las láminas.

### **Enfriamiento de láminas**

El material pasa a un sistema de bandas de varios niveles, lo cual hace que las láminas transfieran calor al ambiente y se enfríen en el tiempo en que permanecen en la enfriadora.

### **Cortado de láminas**

Las láminas pasan por un rodillo giratorio cortante, el cual hace las veces de cortadora, el cual corta el material " Láminas " cada cierto tiempo dándole así el largo a las láminas.

Frente a la cortadora hay un operador que toma las láminas cortadas y las acumula una encima de otra hasta que termine (toda la carga procesada).

### **Inspección de láminas.**

Las láminas que salen del proceso de enfriado y cortado, son revisadas esperando encontrar pequeños cúmulos en su superficie, o pequeñas pepitas encapsuladas.



Cuando se detecta estos cúmulos en las láminas, el operador debe tomar un cuchillo y cortar un área alrededor del cúmulo o defecto, dejando la lámina con huecos.

### **Preparar Lámina**

El operador toma las láminas ya inspeccionadas y las coloca en paletas separadoras de madera.

En cada paleta separadora se colocan todas las láminas que entren hasta una altura de 5 cm, según se observa en una pequeña regla que se coloca en el separador o paleta de madera.

### **Prensado de láminas**

El operador introduce cada grupo de láminas en cada en cada uno de los seis platos de la prensa, acciona el botón de prensado y espera 20 minutos.

Pasado el tiempo de espera la prensa se abre y el operador retira las planchas de la prensa y las coloca en el suelo.

### **Almacenamiento Temporal**

Las planchas que salen de la prensa son colocadas en el suelo del galpón, con el objetivo de que las planchas se enfrien.

**Transporte de planchas**

Las planchas de Eva que salen de la prensa y se encuentran ubicadas en el área de almacenamiento temporal de planchas en el suelo en las cercanías de la prensa son tomadas y transportadas hasta la sierra cortadora.

**Descripción del proceso de cortado de filos**

Las planchas de Eva que salen de la prensa y se encuentran ubicadas en el área de almacenamiento temporal de planchas en el suelo del galpón en las cercanías de la prensa, son tomadas y transportadas hasta una máquina cortadora.

El operador toma las planchas y las coloca en la plataforma de la cortadora, posteriormente empieza a cortar los filos de la plancha que están derretidos por el calor producto del proceso anterior de Prensado.

**Dividir planchas para suelas y plantillas.**

Un primer operador toma la plancha y la hace pasar por la máquina divisora, obteniendo así dos mitades iguales de plancha de Eva. Un segundo operador ubicado frente al primer operador toma las dos

mitades de plancha de Eva y las acumula a un lado de la máquina divisora en un palet.

### **Descripción del proceso de Troquelado**

El operador toma las planchas que están frente a la máquina, las coloca en la mesa, coloca los troqueles sobre la plancha, los alinea, desliza lateralmente la prensa hasta ubicarla en posición adecuada y presiona los botones de accionamiento de la prensa hasta cortar el material.

Posteriormente retira los elementos troquelados, los revisa y los acomoda en una gaveta.

### **Pasar capelladas**

El operador pasa las tiras de la capellada a través de los orificios de la plantilla de la sandalia

Al terminar de pasar todas las capelladas, debe tomar gaveta terminada "vacía" y colocarla fuera de su lugar de trabajo.

### **Ensamble de sandalias**





**1. Engomar:** El operador toma la plantilla o suela con la mano izquierda de la gaveta y con la derecha sostiene la brocha la cual introduce en el tarro de pegamento, luego procede a engomar la superficie del elemento " plantilla o suela ".

**3. Moldear:** El operador toma la plantilla con la mano izquierda del transportador, inserta el molde en la plantilla, ajusta la tira en el molde y luego abandona la plantilla en el transportador.

**4. Plantar:** El operador toma la plantilla con la mano izquierda del transportador, con la derecha toma la suela, luego las planta y las abandona en la banda transportadora.

**5. Prensar sandalia:** El operador toma la sandalia con la mano izquierda del transportador, la coloca en la prensa, presiona los dos botones de accionamiento de la prensa simultáneamente, posteriormente las retira de la prensa, y los coloca en una gaveta.

## **Pulido**

El operador toma la zapatilla de la gaveta que está ubicada a la izquierda de la máquina pulidora, luego la pasa por un rodillo que gira en sentido vertical dentro de una carcaza.

## **Empaque**

1. **Sopletear.**\_ El operador toma una manguera de aire a presión para desprender el polvo de la E.V.A.
2. **Colocar en Pares.**\_ El operador selecciona las zapatillas una por una (izquierda y derecha) para medirlas según la talla, y las coloca en el transportador ubicando así las zapatillas en pares.
3. **Insertar Plastiflecha.**\_ Toma la pistola que inserta la plastiflecha en el par de sandalias, luego se inserta la aguja en la capellada de las zapatillas, y presiona el gatillo de la pistola de tal forma que coloca la Plastiflecha en el par de sandalias.
4. **Rebabeo y Limpieza.**\_ Los operarios alcanzan las sandalias, insertan un guaipe en un vaso con solvente, luego con toma la sandalia y empieza a limpiar la goma que queda luego del proceso de engomado. Simultáneamente se rebabea el filo de la zapatilla si tuviese virutas.
5. **Preparar Caja.**\_ Consiste en colocar talla, color y modelo en cada caja de cartón.

6. **Abrir Cartón.**\_ Esta operación se la realiza para cada lote terminado y consiste en tomar el cartón, abrirlo por ambos lados y dejarlo al final de la línea para ser llenados de zapatillas.
7. **Empacar.**\_ Esta operación consiste en llenar el cartón de producto terminado, dentro de cada cartón entran 50 pares de sandalias.
8. **Sellar cartón en empaque final.**\_ Similar a las fundas, consiste en sellar un cartón al que se hayan colocado 50 pares en su interior.

### **6.3 Sistema Logístico**

#### **6.3.1 Análisis y selección de la tecnología**

La realización de un análisis para la selección de la tecnología tiene una incidencia crítica sobre muchos factores como son: Inversión en maquinaria, costos de producción, costos de mantenimiento, costos de mano de obra, tiempo necesario para completar un ciclo de producción.



La selección del tipo de tecnología que pueda ser utilizada en nuestro proyecto deberá considerar los siguientes aspectos:

- Monto de la inversión en maquinarias y equipos.
- Características de maquinarias y equipos.
- Personal necesario.
- Planeación de la producción.
- Distribución de la planta.
- Costos de operación
- Costos de mantenimiento.
- Niveles de producción requeridos

Existen tres clases de tecnología que pueden aplicarse a nuestros requerimientos.

- Tecnología manual.
- Tecnología semi-automática.
- Tecnología automática.



## TECNOLOGÍA MANUAL.

La tecnología manual se utiliza cuando la demanda del producto es baja y por ende se requiere de un bajo nivel de producción.

### VENTAJAS

- Baja inversión de capital en maquinarias y equipos.
- Costos bajos de operación.
- Costos bajos en mantenimiento.
- Disponibilidad de equipos en el mercado local.
- Baja repercusión en los costos ante cambios en la demanda del producto.
- Flexibilidad de disponer del recurso humano para la realización de varias funciones (poli funcionalidad).

### DESVENTAJAS

- No se logran economías de escala por el bajo nivel de producción.
- Elevado número de personal requerido.
- Tiempos de producción altos y variables.

- ✗ Alta dependencia de la habilidad del personal para generar productos de calidad.
- ✗ Bajo nivel de estandarización en las características de los productos terminados.
- ✗ Dificil manejo y control del desempeño del personal.

### **TECNOLOGÍA SEMI-AUTOMÁTICA**

Este tipo de tecnología es empleada cuando el nivel de producción requerido para satisfacer la demanda del producto es mayor al que se necesita en una tecnología manual.

### **VENTAJAS**

- ☑ Tiempos de fabricación bajos.
- ☑ Menores cantidades de operarios en plantilla.
- ☑ Se adecua fácilmente a los cambios de la demanda (Flexible).
- ☑ Menor dependencia de la calidad de los artículos por el desempeño del operario.
- ☑ Labores del operario más seguras.
- ☑ Menor necesidad de inspección y control.



## DESVENTAJAS

- ✗ Mayor requerimiento de capital para invertir en la adquisición de maquinarias y equipos.
- ✗ Necesidad de incrementar el número de personal calificado.
- ✗ Costos operativos mayores en comparación con tecnología artesanal.
- ✗ Costos de mantenimiento mayores en comparación con tecnología artesanal.
- ✗ Pérdidas de tiempos por cambio de útiles, preparación y calibración.

## TECNOLOGÍA AUTOMÁTICA

Esta tecnología se la aplica cuando existen grandes demandas de un producto y para satisfacerla se deberán fabricar altos volúmenes de producción.

## VENTAJAS

- ✓ Reducción del número de personal requerido.



- ✓ Pequeños tiempos de producción en comparación con las tecnologías manual y semiautomática.
- ✓ Obtención de productos con características uniformes (Mayor consistencia).
- ✓ Menor dependencia de la calidad de los artículos por el desempeño del operario en comparación con las dos tecnologías anteriores.
- ✓ Mayor cumplimiento con las órdenes programadas para la producción.

#### **DESVENTAJAS**

- ✗ La complejidad de la tecnología incrementa los riesgos de pérdida de la continuidad del proceso, ya que este generalmente requiere de técnicos especializados escasos en el mercado local, además de que los repuestos pueden no estar disponibles.
- ✗ La inversión es muy alta en comparación con la tecnología manual y semiautomática.
- ✗ El mantenimiento se convierte en una actividad fundamental puesto que una falla puede provocar la pérdida de la continuidad del proceso.
- ✗ Altos costos operativos.

- × Altos costos de mantenimiento.
- × Requerimiento de personal altamente capacitado.

A continuación se llevará a cabo el proceso de selección del tipo de tecnología, para el efecto, primero se seleccionaran mediante una matriz los criterios que mas se relacionen con nuestros requerimientos, tal como se muestra a continuación.

#### MATRIZ PARA SELECCIONAR CRITERIOS

CRITERIOS	RELACION CON NUESTRO PROYECTO	PESO PORCENTUAL	PESO ACUMULADO
*Alto nivel de estandarizacion	4	14%	14%
* Bajo numero de empleados	4	14%	28%
*Alto nivel de demanda	3	10%	38%
*Bajos costos de maquinaria	3	10%	48%
*Baja disponibilidad de servicio tecnico altamente calificado	3	10%	59%
*Tiempos de respuesta altos	2	7%	66%
*Bajo nivel de demanda	2	7%	72%
*Tiempos de respuesta bajos	2	7%	79%
Alto costo de maquinaria	2	7%	86%
Alta disponibilidad de servicio tecnico altamente calificado	2	7%	93%
Bajo nivel de estandarizacion	1	3%	97%
Alto numero de empleados	1	3%	100%
<b>TOTAL</b>	29	100%	

\* Criterios seleccionados

**Calificacion**

**1** Baja relación con nuestro proyecto

**5** Alta relación con nuestro proyecto



Ordenando de mayor a menor los valores que hacen referencia a la alta o baja relación que tienen los distintos criterios con nuestra planta, procedemos a realizar un Pareto, obteniendo así los principales criterios relacionados con nuestros requerimientos de tecnología.

Así se tienen los siguientes criterios seleccionados:

- Alto nivel de estandarización del producto
- Bajo numero de empleados
- Alto nivel de demanda
- Bajos costos de maquinaria
- Baja disponibilidad de servicio técnico altamente calificado
- Tiempos de respuesta altos
- Bajo nivel de demanda
- Tiempos de respuesta bajos

Posteriormente se procede a identificar la relación que tienen los criterios seleccionados con los tipos de tecnología disponible para nuestro proyecto.



**MATRIZ PARA LA SELECCIÓN DEL TIPO DE TECNOLOGIA**

<b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>	<b>TIPOS DE TECNOLOGIA</b>		
	<b>MANUAL</b>	<b>SEMI-AUTOMATICA</b>	<b>AUTOMATICA</b>
Alto nivel de estandarizacion	1	4	5
Bajo numero de empleados	2	4	5
Alto nivel de demanda	1	4	5
Bajos costos de maquinaria	5	4	1
Baja disponibilidad de servicio tecnico altamente calificado	5	4	1
Tiempos de respuesta altos	1	4	5
Bajo nivel de demanda	3	2	1
Tiempos de respuesta bajos	4	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>24</b>

<b>Calificacion</b>	<b>1</b>	Baja relación con el tipo de tecnologia
	<b>5</b>	Alta relación con el tipo de tecnologia

Como podemos observar, el tipo de tecnología semi- automática, es la que mayor relación tiene con los criterios seleccionados, los cuales guardan una alta relación con nuestros requerimientos.

Por lo tanto el tipo de tecnología seleccionada es la **SEMI-AUTOMATICA**.

**6.3.2 Descripción y listado de maquinaria, equipos y herramientas.**




TABLA XVIII

Proceso	N° Maquinas	N° Equipos	N° Mesas	N° Herramientas
Area de Calderas	1			
Recepción de materia prima	1			4
Pesado de materia prima		2	1	1
Proceso de laminado	3			1
Prensado " Prensas de vapor"	1		1	1
Proceso de inspección de láminas			1	1
Dividir planchas	1	1		
Troquelado	1			5
Pasar capellada			1	
Ensamble	2			7
Pulido	1			
Empaque	1	1		1
Despacho de producto terminado				15
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>36</b>



Area	Maquinaria	Equipo	Mesas	N° Herramientas
Area de Calderas	Caldera de vapor			
Recepción de materia Prima	1 Montacargas			4 palets de madera
Pesado de materia prima		1 Báscula Mecánica	1 Mesa para pesar aditivos	1 Recolector de polvo o granulos
		1 Báscula Eléctrica		
Láminado	1 Mezcladora			1 Escoba
	1 Molino para laminado			
	1 Transportadora de tres niveles			
Prensas de Vapor	1 Prensa de Vapor Industrial	1 Panel de control para la prensa.	acumular láminas	1 Juego de llaves
Inspección de láminas			Inspeccionar laminas	1 Cuchillo pequeño
Dividir Planchas	1 Máquina Divisora	1 cortadora de filos		
Troquelado	1 Máquina Troqueladora			4 pares de Troqueles y un cuchillo pequeño.
Pasar capellada			1 mesa y 2 sillas	
Ensamble	1 Banda Transportadora			4 Pares de Molde para pie
	1 Prensa Pequeña semiautomatica			3 Brochas para engomar
Pulido	1 Pulidora			
Empaque	1 Banda Transportadora	1 Compresor de aire		1 Pistoia para plastiflecha
Despacho				15 palets de madera









Area	N° Maquinas	N° Equipos	N° Mesas	N° Herramientas
Recepción de Materia Prima	1 Montacarga			4 Pallets de madera

Montacargas	Características
	<b>MONTACARGAS ALLIS CHALMERS MODELO ACC40 A GASOLINA AÑO 85</b>
	4000 Libras
	Torre Triplex (2.10-4.70 mts)
	Horquillas 42" Lantas solidas Transmision Standar
	<b>\$60,000.00 Pesos M.N.</b>

Area	N° Maquinas	N° Equipos	N° Mesas	N° Herramientas
Pesado de Materia Prima	-	1 Báscula Mecánica	1 Mesa para pe	1 Recolector de polvo o granulos
	-	1 Báscula Eléctrica	1 Percha para colocar aditivos	


Báscula Eléctrica PESAJE DE ADITIVOS	Balanzas PORTABLE Advanced
 <p>(c) 1998 www.balanzasera.com</p>	Capacidad 10 - 600 gramos
	Apreciación 1 - 0,002 Mínima gramos
	Despliegues de Peso g - oz - dwt - No. - Und.
	Linealidad ±0,002 - ±1 gramos
	Temperatura de Funcionamiento 0° a 40° C
Báscula Eléctrica PESAJE DE QUIMICOS	MODELO DIGITAL
	Modelo: RA15060100.
	Capacidad máxima: 150 Kg x 100 g.
	Plataforma: 0.60 x 0.60 mt. en HIERRO O ACERO INOXIDABLE
	Columna de 1.00 mt. de altura.
	Fabricada en Acero Estructural.

Area	N° Maquinas	N° Equipos	N° Mesas	N° Herramientas
Láminado	1 Mezcladora			1 Escoba
	1Bandeja transportadora			
	1 Molino para laminado			
	1 Transportadora de 2 niveles			


MEZCLADORA		Características técnicas:
		Volumen camara mescla litros 550
		Capacidad camara mescla litros 265
		Capacidad util camara mescla litros 200
		Cantidad mescla a la salida Kg. 200 / 300
		Velocida rotores r.p.m. 28/24
		Power motor principal HP 1300 r.p.m. 900
		Dimensiones externas metros. 5,70x4,80x5,80
		Peso mezclador y reductor aproximado Kg. 50 000
Cabina electrica de 15000 a 6000 Volt - con cuadros comando motor y panel de control.		
MOLINO PARA LAMINADO		CARACTERISTICAS
		Molino laminador
		Dimensiones. 1000 x 400 mm
		Potencia motor. 55 Hp.
BANDA TRANSPORTADORA		CARACTERISTICAS
		Banda transportadora de Base metálica
		Banda de goma
		Superficie lisa, para transporte horizontal.
		Largo de la banda= 10 mts
		Alto graduable: Min( 80 cmts.)
Velocidad graduable: Min( 0,2Mts/Sg)		




Area	N° Maquinas	N° Equipos	N° Mesas	N° Herramientas
Prensas de Vapor	1 Prensa de Vapor Industrial		1 Mesa para acumular láminas	1 Juego de llaves

PRENSA DE VAPOR	CARACTERISTICAS
	Prensa de vapor
	Area exterior: 24" x 24"
	Armazón de 4 postes de apoyo
	14" diametro
	14" - 16" Stroke
	4" X 6" platos

Area	N° Maquinas	N° Equipos	N° Mesas	N° Herramientas
Inspección de láminas			1 Mesa para Inspeccionar laminas	1 Cuchillo pequeño

MESA PARA PASAR CAPELLADA	CARACTERISTICAS	
	Mesa Metalica para operación. Inspección de láminas.	
	Dimensiones:	
	Largo	2,07 mts.
	Ancho	1,40 mts.
	Alto	0,7 cm

Area	N° Maquinas	N° Equipos	N° Mesas	N° Herramientas
Dividir Planchas	1 Máquina Divisora	1 Sierra adaptada a una mesa		

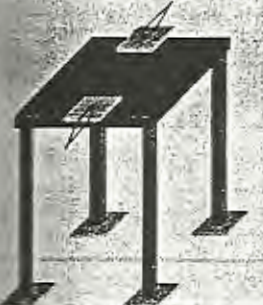
MAQUINA DIVISORA DE PLANCHAS	CARACTERISTICAS	
	maquina Divisora para planchas de Eva de cuchilla giratoria.	
	incluido	
	Espesor regulable	
	Potencia del Motor	3 Hp
	Voltaje promedio	3 x 220v/440v/60 Hz




Area	N° Maquinas	N° Equipos	N° Mesas	N° Herramientas
Troquelado	1 Máquina Troqueladora			4 pares de Troqueles y un cuchillo pequeño.

TROQUELADORA TIPO TRAVELING HEAD (MODELO G 1650 A)	CARACTERISTICAS	
	Fuerza de corte	27.5 U.S. Tons
	Desplazamiento máximo del martillo.	6"
	Desplazamiento mínimo del martillo.	0.6"
	Distancia máxima entre la mesa y el martillo móvil sin cubierta para el cone	7"
	Velocidad de corte	3.5"/Sec
	Dimensiones del martillo móvil (A x B)	20" x 20"
	Velocidad de desplazamiento del martillo.	38"/Sec
	Dimensiones de la mesa (A x B)	20" x 63"
	Potencia del motor y potencia de la cabeza móvil.	3Hp+0.75Hp
	Voltaje promedio	3 x 220v/440v/60 Hz
	Voltaje de actuación	24 V
Dimensiones de la máquina alto x ancho x largo	81"x 81"x 31.5"	
Peso de la máquina	3100 Lb	

Area	N° Maquinas	N° Equipos	N° Mesas	N° Herramientas
Pasar capellada			1	

MESA PARA PASAR CAPELLADAS	CARACTERISTICAS	
	Mesa metálica para pasar capelladas	
	Dimensiones	
	Largo	50 cm
	Ancho	30 cm
	Alto	60 cm
	Acoples en su superficie de 2 alambres doblados en U	
	Acoples en la base de sus patas para asirse al suelo.	


Area	N° Maquinas	N° Equipos	N° Mesas	N° Herramientas
Ensamble	1 Banda Transportadora 1 Prensa Pequeña semiautomática			4 Pares de Molde para pie 3 Brochas para erigomar

BANDA TRANSPORTADORA	CARACTERISTICAS
	Banda transportadora de Base metálica
	Banda de goma
	Superficie lisa, para transporte horizontal.
	Largo de la banda: 10 mts
	Alto graduable: Min/ 80 cmts.)
	Velocidad graduable: Min/ 0,2Mts/Sg)


Prensa semiautomática	CARACTERISTICAS

Area	N° Maquinas	N° Equipos	N° Mesas	N° Herramientas
Pulido	1 Pulidora			

Area	N° Maquinas	N° Equipos	N° Mesas	N° Herramientas
Pulido	1 Pulidora			

Pulidora	Características
	<b>PL201202-2:</b> Motor de : 30 HP x 3000 rpm  Power 30 HP Speed 3000 rpm 3 Phase 400/440 Volts

Empaque	Transportadora	1 Compresor de aire		1 Pulidora para plastiflecha
---------	----------------	---------------------	--	------------------------------

Banda Transportadora	Características
	Banda transportadora de Base metálica Banda de goma Superficie lisa, para transporte horizontal. Largo de la banda= 10 mts Alto graduable: Min( 80 cmts. ) Velocidad graduable: Min( 0,2Mts/Sg)

### 6.3.3 Manejo y distribución de materiales

El manejo adecuado de materiales permite la entrega adecuada de insumos, materias primas o producto en proceso en las condiciones y momento oportuno, obteniendo además una reducción en los costos por manejo de material, mejora las condiciones de trabajo y mejora la distribución en planta.



Para el sistema de manejo de materiales en las bodegas de materia prima y de producto terminado se utilizará el sistema de paletizado.

Los palets a utilizar son de madera, con dimensiones estandarizadas de 1.2 x 1 m, utilizando para su movilización un montacargas hidráulico.

Para el sistema de almacenamiento de los materiales en las bodegas de materia prima y producto terminado se utilizará el sistema de almacenamiento volumétrico; De esta forma, los palets son puestos sobre el piso de la planta y se colocarán mas palets arriba de el aprovechando así el espacio volumétrico existente en las bodegas.

Cabe resaltar que este tipo de almacenamiento es muy adecuado puesto que no se necesita de estanterías ni estructuras metálicas para soportar los palets con el material, existe un buen uso del área y es muy simple de controlar.





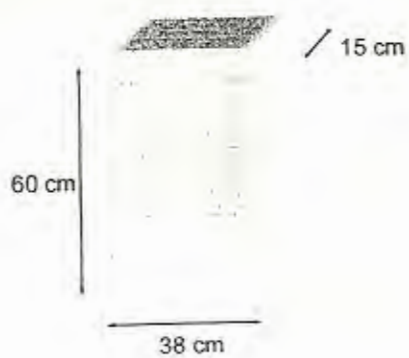
### Manejo de Materias Primas

Las materias primas de nuestro producto son los sacos de químicos necesarios para la obtención en primera instancia de las planchas de Eva, las fundas con capelladas que nos llegan principalmente de Ambato, los tarros de cemento de contacto utilizados durante el proceso de ensamble y las cajas de plastiflechas a utilizar en la actividad de empaque.

#### Sacos con Químicos

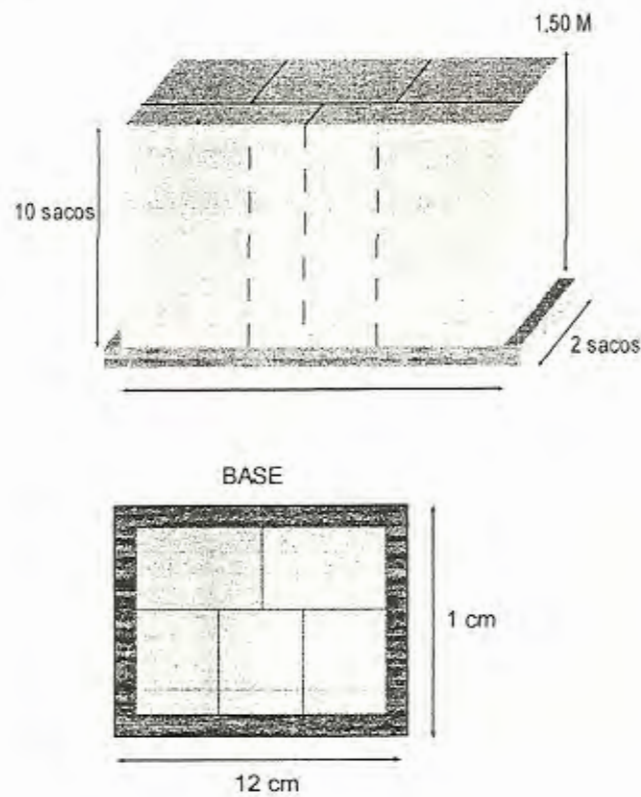
Los Químicos necesarios para la obtención de las planchas de Eva son entregados en sacos de 25 Kg y presentan las siguientes dimensiones:

Figura 6.4



Estos sacos nos serán entregados en palets, teniendo 50 sacos por palet, logrando una altura de 1.50 m tal como se muestra a continuación.

**Figura 6.5**



### **Fundas con capelladas**

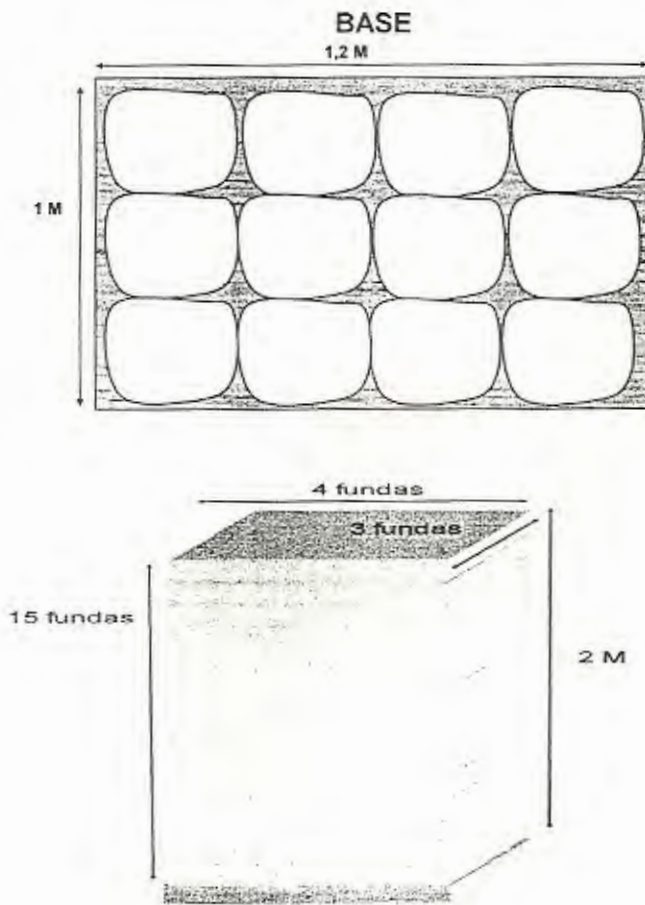
Las capelladas son entregadas en fundas por nuestros proveedores.

En cada funda entran 120 pares de capelladas, a continuación mostramos las dimensiones de las fundas así como la forma de apilamiento en el palet.

Figura 6.6



Figura 6.7





Debido a que se requieren 4499 pares de capelladas al mes, entonces se necesitan 375 fundas de capelladas, por lo que se requerirá de exactamente dos palets apilados de la forma antes mostrada para abastecernos mensualmente de capelladas.

### Cemento de contacto

El cemento de contacto, necesario para el ensamblaje de la suela con la plantilla será entregado en canecas de 5 galones, a continuación presentamos las dimensiones de la caneca y la forma de apilamiento en el palet.

Figura 6.8

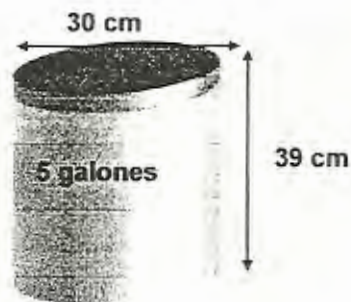
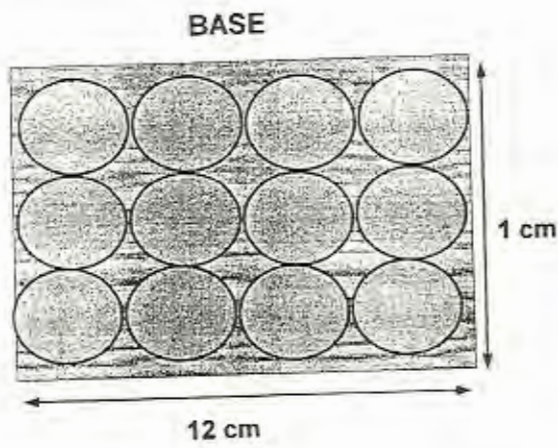
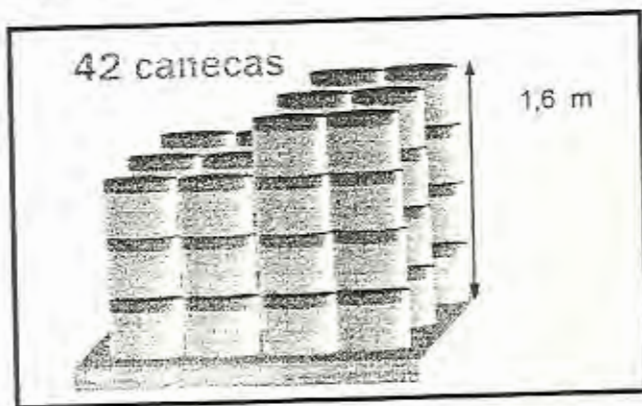


Figura 6.9



Se necesitarán 42 canecas de cemento de contacto al mes, por lo que esta cantidad se la podrá apilar en un solo palet tal como se muestra a continuación.

Figura 6.10



### Plastiflechas

Las plastiflechas son hilos finos de nylon de 3 cm que atraviesan las capelladas de un par de sandalias manteniendolas juntas en un solo par.

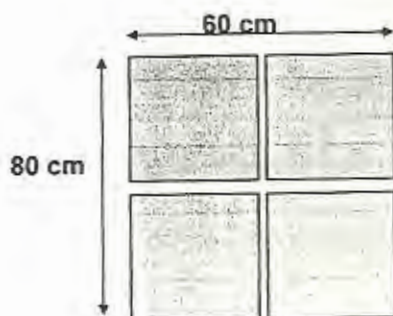
Las plastiflechas vienen en cajas de cartón, cada caja contiene 5000 plastiflechas y sus dimensiones son: 40 cm largo x 30 cm ancho x 20 cm de alto, tal como se muestra en la figura.

Figura 6.11



Debido a que tan solo se necesitarán de 10 cajas al mes estas ocuparán un espacio muy reducido no mayor a 1 metro cuadrado.

Figura 6.12





10 cajas



### Manejo de producto en proceso

### Manejo de materiales en el proceso de Pesado de materia prima.

De acuerdo a la fórmula, el pesador debe ir a buscar cada componente que se encuentra en la plataforma de pesaje de materiales y posteriormente pesarlo.

El pesador, antes de proceder al pesado de los componentes, debe encerar la balanza, posteriormente pesa todos aquellos componentes de la fórmula que tengan una cantidad mayor a 2 Kg.

Los componentes químicos considerados principales o cuya cantidad requerida en la formula es mayor a 2 Kg son:

- Eva
- Carbonato de Calcio

Aquellos componentes que tengan una cantidad menor a 2 Kg son considerados aditivos y deberán ser pesados posteriormente.

A continuación se muestran los componentes químicos considerados aditivos o cuya cantidad requerida en la fórmula es menor a 2 Kg.

- Espumante
- Oxido de Zinc
- Eva reticulante dcp
- Lubricante ácido esteárico
- Dióxido de Titanio
- Colorantes



El operador empieza pesando aquellos componentes que pesen mas de 2 kg. Para el pesaje de estos componentes el operador hace uso de un pequeño recolector, la cual le sirve para quitar o poner material al saco que está pesando hasta que este cumpla con la cantidad requerida por la fórmula.

Posteriormente el operador coloca la carga (sacos con componentes pesados según la fórmula), casi al filo de la

plataforma en la cual se encuentra el área de pesaje de materia prima y continua pesando el resto de componentes conocidos como aditivos.

Para empezar el proceso de pesaje de los aditivos el operador debe comprobar que la balanza este encendida, este proceso no se lo lleva acabo en la balanza mecánica, si no en una pequeña balanza electrónica.

El procedimiento de pesaje de los aditivos es igual al descrito anteriormente, el operador toma una pequeña pala, y pone o saca material hasta que la báscula marque exactamente la cantidad requerida.

Una vez pesados todos los aditivos requeridos por la fórmula se coloca los aditivos pesados dentro del saco colocado anteriormente al filo de la plataforma.

#### **Manejo de materiales en el Proceso de Mezclado.**

Tomar el primer saco de la carga y lo transporta hasta la mezcladora y la coloca a un lado, acciona el botón que abre la



compuerta de la mezcladora, vuelve a tomar la carga y la hecha al interior de la mezcladora, cierra la compuerta accionando otro botón.

Toma el segundo saco y lo transporta hasta la mezcladora y la coloca a un lado, acciona el botón que abre la compuerta de la mezcladora, vuelve a tomar la carga y la hecha al interior de la mezcladora, cierra la compuerta accionando otro botón, y la enciende para que comience a mezclar.

Barre áreas cercanas al martillo de la mezcladora, esta operación se la realiza debido a que al mezclarse el material en el Mezcladora, este se levanta de la caja de mezclado, quedando regado alrededor del martillo en forma de polvo.

Luego de esto el operador espera hasta que la mezcladora marque una temperatura de 135 grados centígrados, en el interior de la misma. Una vez que alcanza esta temperatura el operador procede a introducir en la mezcladora el espumante y el reticulante.

Después de diez segundos aproximadamente el operador abre la compuerta de la mezcladora y barre las zonas alrededor del martillo, provocando que el polvo del espumante que se disperso durante la mezcla caiga a la caja de mezclado. Posteriormente acciona el botón para que el material quede dando vueltas, mezclándose con el polvo del espumante recién agregado al barrer.

Se espera aproximadamente otros diez segundos de mezcla y se acciona un botón que sube el martillo de la mezcladora.

Hace girar la caja de la mezcladora donde se encuentra la masa de químicos mezclados anteriormente, haciendo que esta se voltee hacia una bandeja.

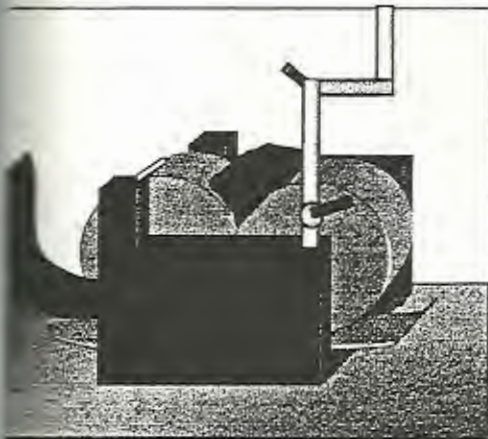
Se vierte el material mezclado en la bandeja metálica, en esta bandeja el material resbala hasta un molino ubicado frente a ella.

### **Manejo de materiales en el Proceso de laminado en Molinos**

La mezcla cae al primer molino colocando la mezcla en contacto con dos rodillos giratorios por donde deberá pasar el material.

Se gradúa el espacio entre los rodillos, y se gradúa el ancho para las láminas, y se hace pasar el material por los rodillos cinco veces.

Figura 6.13



### Manejo de materiales en la Enfriado de láminas.

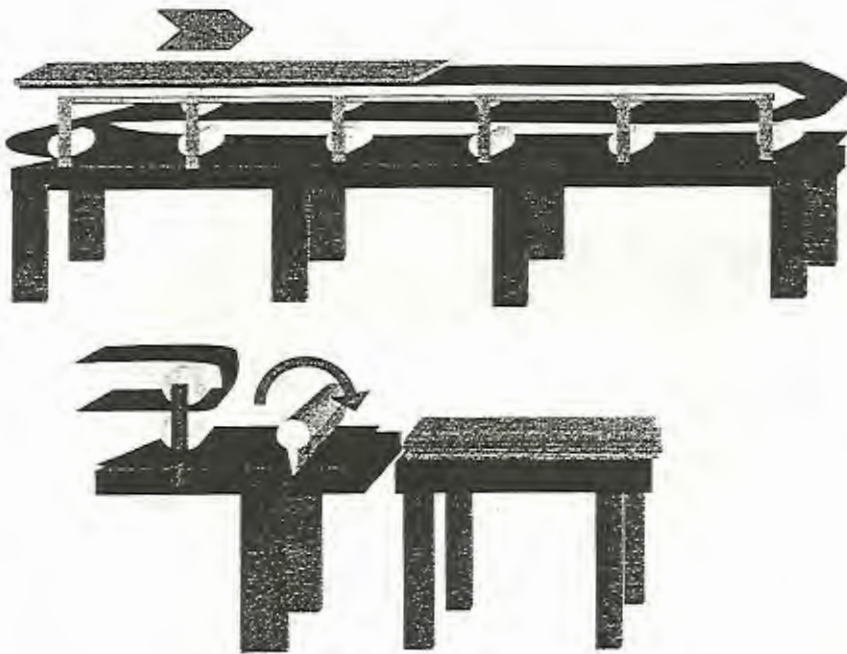
El material pasa a un sistema de bandas de varios niveles.

Luego pasa a la máquina cortadora, la cual corta el material cada cierto tiempo dándole así el largo a las láminas.

Frente a la cortadora hay un operador que toma las láminas cortadas y las acumula una encima de otra hasta que termine (toda la carga procesada).



Figura 6.14



#### Manejo de materiales en la inspección de láminas.

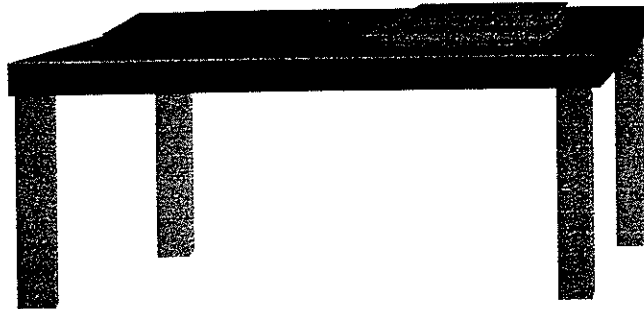
Las láminas que fueron cortadas y acumuladas son llevadas hacia una mesa donde se las revisa esperando encontrar pequeños cúmulos en su superficie, o pequeñas pepitas encapsuladas.

Cuando se detecta estos cúmulos en las láminas, el operador debe tomar un cuchillo y cortar un área alrededor del cúmulo o

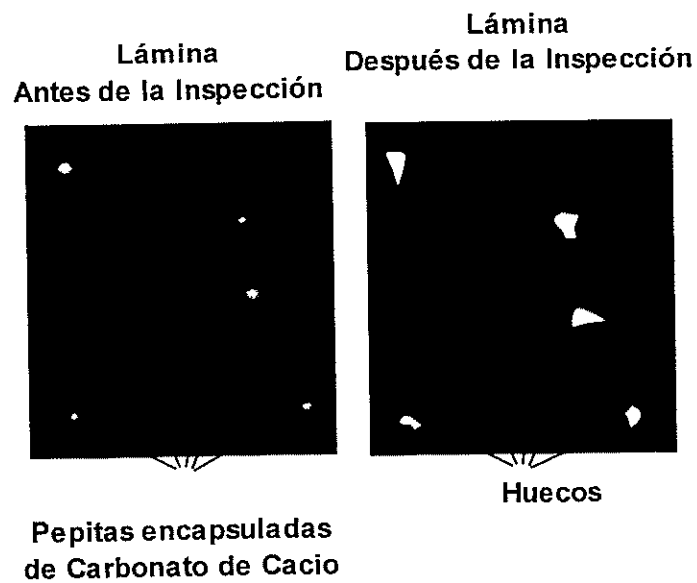
defecto, dejando la lámina con huecos, esto se lo hace con el fin de que las planchas no presente porosidades al salir de la prensa.

Finalmente se colocan estas láminas inspeccionadas en una mesa frente a las prensas de vapor.

**Figura 6.15**



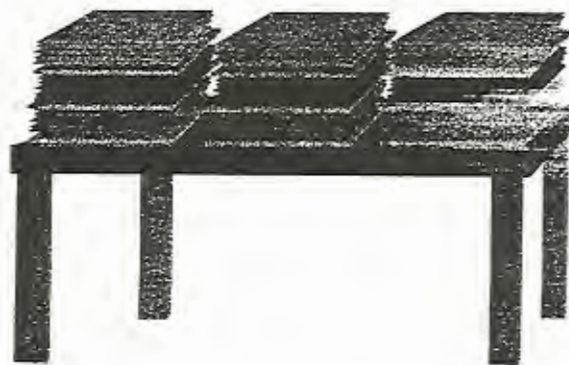
**Figura 6.16**



### **Manejo de materiales en la operación preparar láminas**

Las láminas inspeccionadas son transportadas manualmente hasta una mesa frente a la prensa donde coloca cada grupo de láminas entre separadores de madera.

**Figura 6.17**



### **Manejo de materiales en el “prensado de láminas”**

Introducir las láminas colocadas en cada en cada uno de los seis platos de la prensa.

Una vez llenada la prensa el operador acciona el botón de prensado y regula el timer de la prensa a un tiempo de 20 minutos.



Pasado el tiempo de espera la prensa se abre y el operador retira las planchas de la prensa y las coloca en el estante metálico ubicado frente a la prensa.

#### **Manejo de materiales en el proceso de cortar planchas.**

Las planchas de Eva que salen de la prensa y se encuentran ubicadas en el área de almacenamiento temporal de planchas en el estante metálico para planchas, en las cercanías de la prensa, son tomadas y transportadas hasta una máquina cortadora.

El operador toma las planchas y las coloca en la plataforma de la cortadora, posteriormente empieza a cortar los filos de la plancha que están derretidos por el calor producto del proceso anterior de Prensado.

#### **Manejo de materiales en el proceso de dividir planchas.**

El objetivo de la operación dividir planchas para capelladas es dividir la plancha de Eva longitudinalmente en dos planchas de 3cm de espesor.

El proceso empieza cuando las planchas que salen de la máquina cortadora con los filos cortados son transportadas manualmente hasta la máquina divisora.

Un primer operador toma una plancha del grupo de planchas cortadas ubicadas en un palet a un lado de la máquina divisora y la hace pasar por la máquina divisora, obteniendo así dos planchas de Eva.

Un segundo operador que se encuentra en la máquina divisora frente al primer operador, toma las planchas divididas y las coloca en un área destinada para su almacenamiento temporal previo al siguiente paso en el proceso de fabricación de sandalias.

El primer operador toma otra plancha del grupo de planchas sin dividir que hay en el palet ubicado a un lado de la máquina divisora, y se repite el procedimiento detallado anteriormente, hasta terminar con todas las planchas sin dividir que hay en el palet.

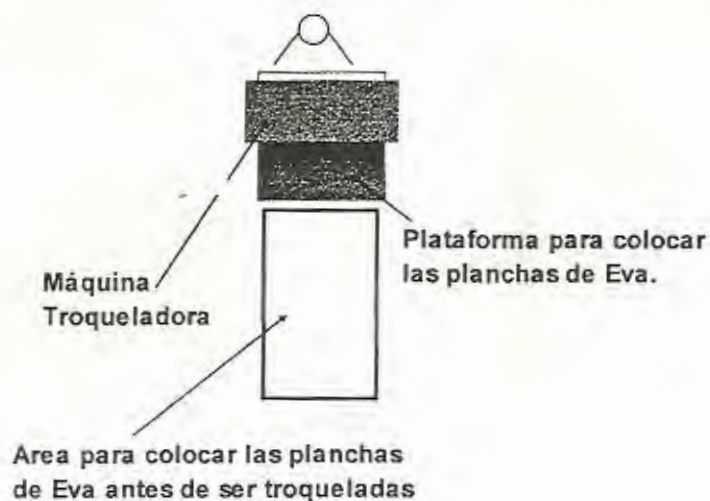
#### **Manejo de materiales en el proceso de Troquelado**

El operador Toma las planchas que están frente a la máquina, las coloca en la mesa y las centra, retira las planchas troqueladas (scrap), y lo coloca a un lado de la máquina troqueladora.

El operador Toma los troqueles, los ubica sobre la plancha, los alinea, desliza lateralmente la prensa hasta ubicarla en posición adecuada y presiona los botones de accionamiento de la prensa hasta cortar el material.

El operador hala la plancha hacia él, retira los elementos troquelados los alinea uno junto a otro, los revisa y los acomoda en una gaveta.

**Figura 6.18**





### Manejo de materiales en el proceso de pasar capelladas

El operador toma la gaveta con fundas de capellada, saca la funda de la gaveta y la coloca sobre la mesa de trabajo, saca las tiras de la funda, y las divide en izquierdas y derechas.

El operador pasa las tiras de la capellada a través de los orificios de la plantilla.

Al terminar de pasar todas las capelladas, debe tomar gaveta terminada "vacía" y colocarla fuera de su lugar de trabajo.

Figura 6.19

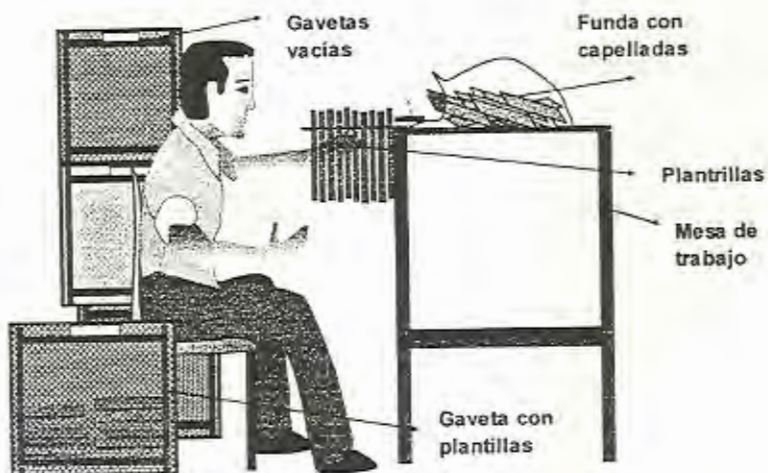
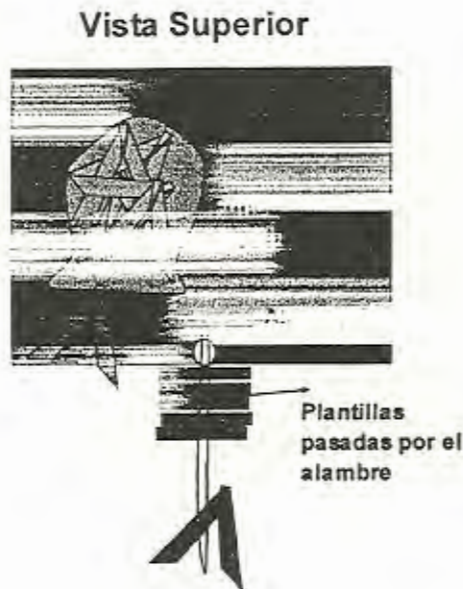


Figura 6.20



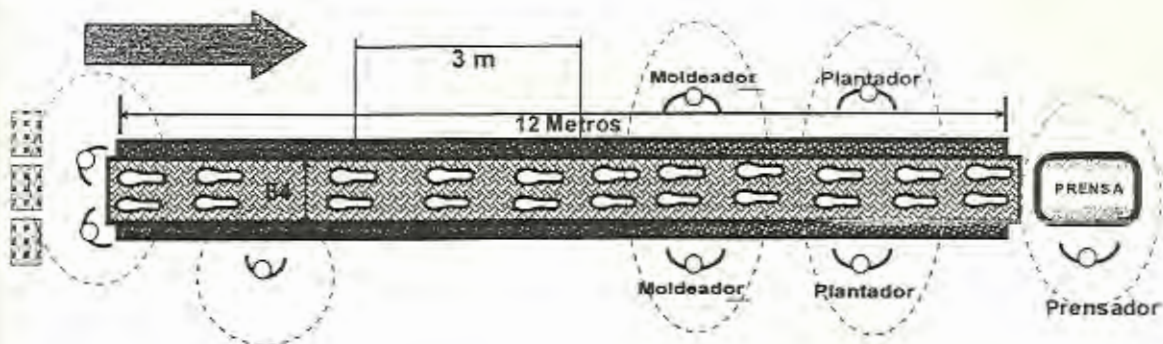
### Manejo de materiales en el proceso de ensamble

El proceso de ensamble de sandalias se lo lleva a cabo en una banda transportadora en la cual a través de ella se han conformado varias estaciones de trabajo correspondientes a las distintas operaciones que se llevan a cabo para el Ensamble de las sandalias.

A continuación se presentamos el siguiente Layout del área de Ensamble de sandalias.



Figura 6.21



La flecha roja indica la dirección del flujo del material a través de la banda transportadora.

Los círculos punteados indican las diferentes estaciones de trabajo.

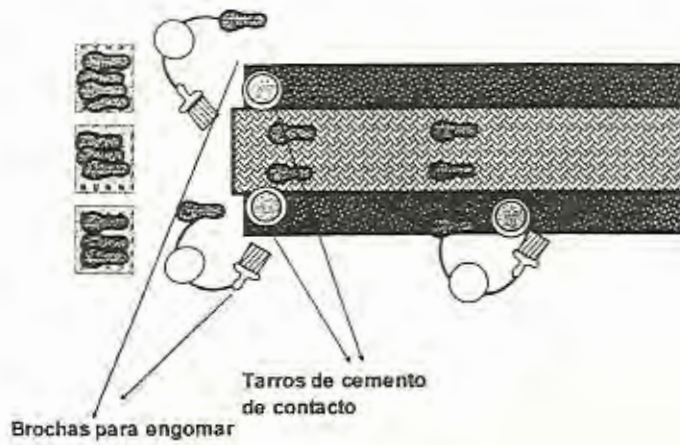
- **Operación: Engomar plantilla y suela:**

1. El operador toma el elemento " Plantilla o suela" de la gaveta con la mano izquierda y con la derecha sostiene la brocha la cual introduce en el tarro de pegamento, luego procede a engomar la superficie del elemento " plantilla o suela ".

2. El operador se abastece de gavetas y coloca las gavetas vacías de un área que se encuentra a un metro de su estación de trabajo.



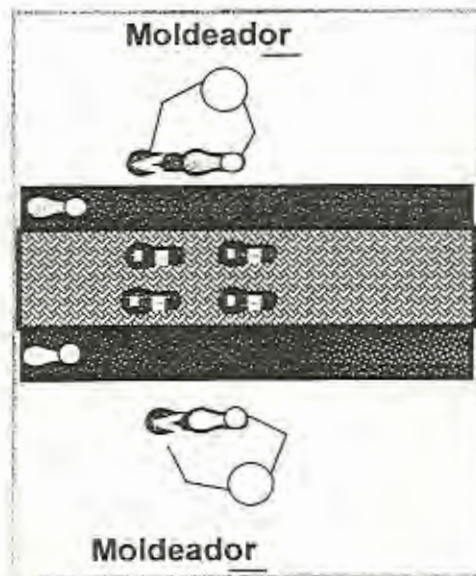
Figura 6.22



- **Operación: Moldear**

El operador toma la plantilla con la mano izquierda del transportador, inserta el molde en la plantilla, ajusta la tira en el molde y luego abandona la plantilla en el transportador.

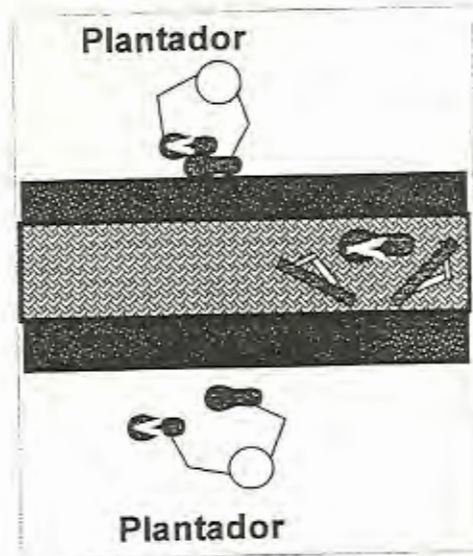
Figura 6.23



- Operación: Plantar

El operador toma la plantilla con la mano izquierda del transportador, con la derecha toma la suela, luego las planta y las abandona en la banda transportadora.

Figura 6.24



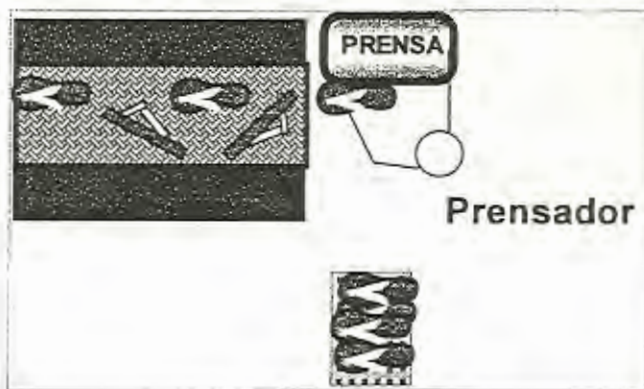
- Operación: Prensar

1. El operador toma la zapatilla con la mano izquierda del transportador, la coloca en la prensa, presiona los dos botones de accionamiento de la prensa simultáneamente,

posteriormente las retira de la prensa, y los coloca en una gaveta.

2. Una vez procesado un lote, toma la gaveta y la coloca a un lado de la prensa.

Figura 6.25



#### Manejo de materiales en la operación pulido

1. El operador toma la zapaticas de la gaveta que está ubicada a la izquierda de la máquina pulidora, luego la pasa por un rodillo que gira en sentido vertical.
2. El operador se abastece de gavetas que están al inicio de la línea de máquinas pulidoras (a un lado del área de prensado), las toma y regresa a su lugar de trabajo, las deja al lado izquierdo de la máquina pulidora en una estructura metálica que



sirve para elevar la gaveta a una altura que facilite al operador el tomar las zapatillas de la gaveta y por último se sienta frente a la máquina pulidora.

3. Toma la gaveta vacía la retira de la estructura dispuesta a un lado de la máquina pulidora, y la coloca en el suelo, posteriormente toma una gaveta llena de zapatillas y la coloca en la estructura metálica que sirve para que el operador pueda tomar las zapatillas de la gavetas mas fácilmente, ya que esta eleva la gaveta del suelo a una altura apropiada para el trabajo.

### **Manejo de materiales en las Operaciones de Empaque**

**Sopletear.**\_ Una vez que las gavetas llegan al amortiguador al inicio del transportador (en empaque), el operador toma una gaveta y la monta en un caballete para dar la altura apropiada en el manipuleo, posteriormente, alcanza una manguera de aire a presión para desprender el polvo de la E.V.A.

**Colocar en Pares.**\_ Luego selecciona las zapatillas una por una (izquierda y derecha) para medirlas según la talla, y las coloca en el transportador ubicando así las zapatillas en pares.



**Insertar Plastiflecha.\_** Toma la pistola que inserta la plastiflecha en el par de sandalias, luego se inserta la aguja en la capellada de las zapatillas, y se coloca la Plastiflecha.

**Rebabeo y Limpieza.\_** Los operarios alcanzan las zapatillas, insertan un guaipe en un vaso con solvente, luego con toma la sandalia y empieza a limpiar la goma que queda luego del proceso de engomado. Simultáneamente se rebabea el filo de la zapatilla si tuviese virutas.

**Preparar Caja.\_** Consiste en colocar talla, color y modelo en cada caja de cartón.

**Traer Cartón.\_** El operador camina hasta la bodega, recoge una paca en donde vienen 20 cartones y regresa a su puesto de trabajo (que es al final de la línea de ensamble).

**Abrir Cartón.\_** Esta operación se la realiza para cada lote terminado y consiste en tomar el cartón, abrirlo por ambos lados y dejarlo al final de la línea para ser llenados de zapatillas.

**Empacar.**\_ Esta operación consiste en llenar el cartón de producto terminado.

**Sellar cartón.**\_ Consiste en sellar un cartón con lotes de un determinado número de pares el cual dependerá del modelo que se este procesando.

### **Manejo de producto terminado**

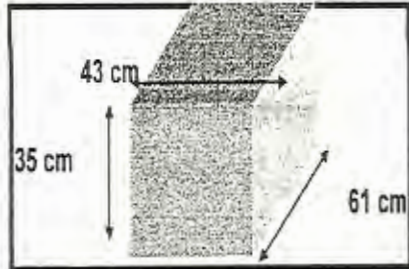
El producto terminado "sandalias para playa" serán colocadas en cartones cuyas dimensiones son: 50cm largo x 40 cm ancho x 30 cm alto.

En cada cartón entran 50 pares de sandalias de todos los modelos y todas las tallas, " hay que recordar que se producen solo modelos para adultos" por lo que no hay mucha variación en las tallas, además el estandarizar la unidad de empaque a 50 pares por caja ayuda a disminuir errores por mal embalaje, así como al rápido adiestramiento del personal de empaque e inclusive reducir tiempos de operación.

A continuación se muestra gráficamente las dimensiones del cartón así como su forma de apilamiento en el palet.

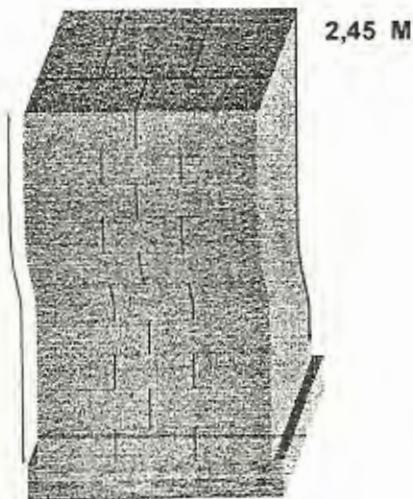


Figura 6.26



**35 cajas**

**7 Cajas**



Se necesitarán de 26 arreglos como el mostrado anteriormente para almacenar la producción mensual de sandalias en la bodega de producto terminado.



#### 6.4 Planeación y Programación de la Producción.

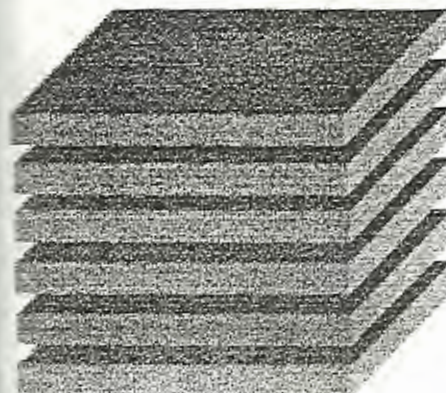
Antes de presentar la hoja de programación diaria se muestra a continuación el requerimiento de materiales para la elaboración de las planchas de Eva según el modelo a fabricar y su color, las cantidades de materia prima para las planchas corresponden a seis planchas de Eva, correspondientes a una corrida de producción.

TABLA XIX

#### 1 CORRIDA DE PRODUCCION ( 6 PLANCHAS DE EVA ) PALYA AZUL -PEQUE AZUL



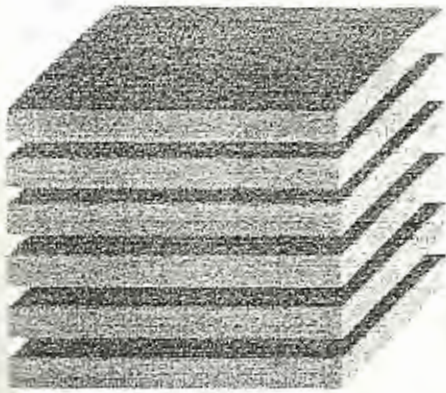
COMPONENTES	PESO
Eva	33,00 kg
Carga Tipo a	23,10 kg
Espumante	1,20 kg
Oxido de zinc	0,40 kg
Eva reticulante dcp	0,33 kg
Lubricante acido estiarico	0,39 kg
Azul 8640	2,12 kg
Rojo 8695	0,20 kg
Violeta 8694	0,69 kg
Dioxido de Titanio	0,16 kg
<b>Total</b>	<b>61,58 kg</b>



#### PEQUE ROSA

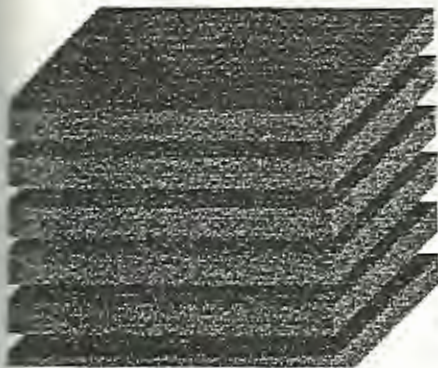
COMPONENTES	PESO
Eva	41,80 kg
Carga Tipo a	3,85 kg
Espumante	0,80 kg
Oxido de Zinc	0,27 kg
Eva reticulante dcp	0,45 kg
Lubricante acido estiarico	0,48 kg
Rojo 8695	0,07 kg
Violeta rp	0,03 kg
Rosado 8675	5,69 kg
<b>Total</b>	<b>53,44 kg</b>





#### WALKER TENUE- AZUL -ROSA

COMPONENTES	PESO
Eva	33 kg
Carga tipo a	23,10 kg
Espumante	0,90 kg
Oxido de zinc	0,30 kg
Eva reticulante dcp	0,31 kg
Lubricante Acido Estiarico	0,39 kg
Negro Cho Yang	0,05 kg
Dioxido de titanio	0,70 kg
<b>Total</b>	<b>58,74 kg</b>



#### ZIPPER- GRIS - MORADO

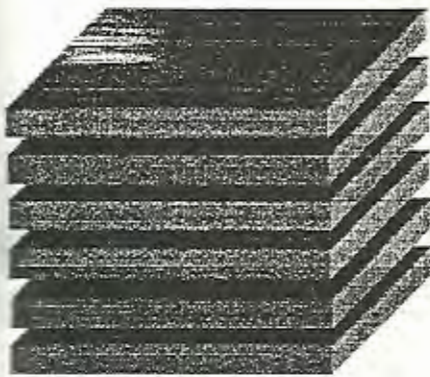
COMPONENTES	PESO
Eva	33,00 kg
Carga tipo a	23,10 kg
Espumante	1,15 kg
Oxido de Zinc	0,38 kg
Eva reticulante dcp	0,31 kg
lubricante acido estiarico	0,39 kg
Negro Cho yang	0,12 kg
Dioxido de titanio	0,61 kg
<b>Total</b>	<b>59,05 kg</b>



#### PLAYA AZUL - PEQUE AZUL- NEW SAILOR - AZUL

COMPONENTES	PESO
Eva	38,50 kg
Carga tipo a	12,40 kg
Espumante	0,90 kg
Oxido de zinc	0,30 kg
Eva reticulante dcp	0,36 kg
Lubricante acido estiarico	0,39 kg
Rojo 8695	0,63 kg
Azul 8640	2,11 kg
Violeta 8694	1,06 kg
Negro Cho yang	0,32 kg
<b>Total</b>	<b>56,96 kg</b>





#### NEW SAILOR - NARANJA

COMPONENTES	PESO
Eva	38,50 kg
Carga tipo a	12,40 kg
Espumante	0,90 kg
Oxido de zinc	0,30 kg
Eva reticulante dcp	0,36 kg
Lubricante acido estiarico	0,39 kg
Naranja 900	0,64 kg
Amarillo 8635	0,21 kg
<b>Total</b>	<b>53,69 kg</b>



#### PLAYA ROJA

COMPONENTES	PESO
Eva	41,80 kg
Carga Tipo a	3,85 kg
Espumante	0,80 kg
Oxido de Zinc	0,27 kg
Eva reticulante dcp	0,45 kg
Lubricante acido estiarico	0,48 kg
Rojo 8695	5,76 kg
<b>Total</b>	<b>53,41 kg</b>

Una vez presentado el MRP para la fabricación de planchas de Eva, procedemos a mostrar la cantidad de pares que se obtienen de la plancha de Eva según su talla y el modelo.

**TABLA XX**

Dimensiones Planchas ( Cm )		<b>170 X 105 Cm</b>				
TALLAS	Zipper (gris - Morado)	Velcro( Claro - Oscuro )	Playa ( Roja - Azul)	New sailor (azul - rojo)	Walker ( Tenue-Azul-Ros	
	# Plantillas o suelas / Plancha					
35/36	32	32	32	32	32	
37/38	30	30	30	30	30	
39/40	29	29	29	29	29	
41/42	24	24	24	24	24	

Basados en la tabla mostrada anteriormente y en un Estudio de tiempos y movimientos realizada en una empresa fabricante de sandalias, se procedió a establecer los tiempos de operación estándar por proceso productivo para la fabricación de sandalias, presentados conjuntamente con las capacidades individuales de cada proceso en las siguientes hojas de programación de la producción diaria.



32 Pares/pl		TALLA 35-36 CAPACIDAD		12:00:00 00:40:00												
				Min/corrida	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pesado MP	2,0 Sg/Par	6,3 Min/corrida	0:05:18	07:00:00	07:06:18	07:12:36	07:18:54	07:25:12	07:31:30	07:37:48	07:44:06	07:50:24	07:56:42	08:03:00	08:09:18
					07:06:18	07:12:36	07:18:54	07:25:12	07:31:30	07:37:48	07:44:06	07:50:24	07:56:42	08:03:00	08:09:18	08:15:36
2	Laminado	7,2 Sg/Par	23,1 Min/corrida	0:23:06	07:06:18	07:29:24	07:52:30	08:15:36	08:38:42	09:01:48	09:24:54	09:48:00	10:11:06	10:34:12	10:57:18	11:20:24
					07:29:24	07:52:30	08:15:36	08:38:42	09:01:48	09:24:54	09:48:00	10:11:06	10:34:12	10:57:18	11:20:24	11:43:30
3	Inapalación	10,6 Sg/Par	34 Min/corrida	0:33:54	07:06:18	07:39:24	08:12:30	08:45:36	09:18:42	09:51:48	10:24:54	10:58:00	11:31:06	12:04:12	12:37:18	13:10:24
					07:39:24	08:12:30	08:45:36	09:18:42	09:51:48	10:24:54	10:58:00	11:31:06	12:04:12	12:37:18	13:10:24	13:43:30
4	Prensado	11,0 Sg/Par	35 Min/corrida	0:35:12	08:03:18	08:36:24	09:09:30	09:42:36	10:15:42	10:48:48	11:21:54	11:55:00	12:28:06	13:01:12	13:34:18	14:07:24
					08:36:24	09:09:30	09:42:36	10:15:42	10:48:48	11:21:54	11:55:00	12:28:06	13:01:12	13:34:18	14:07:24	14:40:30
5	Almacenamiento Temporal Planchas	3,1 Sg/Par	10 Min/corrida	0:09:54	08:38:30	09:13:42	09:48:54	10:24:06	10:59:18	11:34:30	12:09:42	12:44:54	13:20:06	13:55:18	14:30:30	15:05:42
					08:48:24	09:23:36	09:58:48	10:34:00	11:09:12	11:44:24	12:19:36	13:04:48	13:39:00	14:14:12	14:49:24	15:24:36
6	Cortado Filos	2,5 Sg/Par	8 Min/corrida	0:08:08	08:48:24	09:23:36	09:58:48	10:34:00	11:09:12	11:44:24	12:19:36	13:04:48	13:39:00	14:14:12	14:49:24	15:24:36
					08:56:30	09:31:42	10:06:54	10:42:06	11:17:18	12:02:30	12:37:42	13:22:54	14:08:06	14:43:18	15:18:30	16:03:42
7	Dividir Planchas	4,3 Sg/Par	14 Min/corrida	0:13:42	08:56:30	09:31:42	10:06:54	10:42:06	11:17:18	12:02:30	12:37:42	13:22:54	14:08:06	14:43:18	15:18:30	16:03:42
					09:10:12	09:45:24	10:20:36	10:55:48	11:31:00	12:06:12	12:41:24	13:16:36	14:01:48	14:37:00	15:12:12	15:47:24
8	Troquelado	9,6 Sg/Par	30,7 Min/corrida	0:30:42	09:10:12	09:45:24	10:20:36	10:55:48	11:31:00	12:06:12	12:41:24	13:16:36	14:01:48	14:37:00	15:12:12	15:47:24
					09:40:54	10:16:06	10:51:18	11:26:30	12:01:42	12:36:54	13:12:06	13:47:18	14:22:30	14:57:42	15:32:54	16:08:06
9	Pasar Capallaca	11,0 Sg/Par	35,2 Min/corrida	0:35:12	09:10:12	09:45:24	10:20:36	10:55:48	11:31:00	12:06:12	12:41:24	13:16:36	14:01:48	14:37:00	15:12:12	15:47:24
					10:16:06	10:51:18	11:26:30	12:01:42	12:36:54	13:12:06	13:47:18	14:22:30	14:57:42	15:32:54	16:08:06	16:43:18
10	Ensamble	9,0 Sg/Par	28,8 Min/corrida	0:19:12	10:16:06	10:51:18	11:26:30	12:01:42	12:36:54	13:12:06	13:47:18	14:22:30	14:57:42	15:32:54	16:08:06	16:43:18
					10:35:12	11:10:30	11:45:42	12:20:54	12:56:06	13:31:18	14:06:30	14:41:42	15:16:54	15:52:06	16:27:18	17:02:30
11	Pulido	9,0 Sg/Par	28,8 Min/corrida	0:28:48	10:35:12	11:10:30	11:45:42	12:20:54	12:56:06	13:31:18	14:06:30	14:41:42	15:16:54	15:52:06	16:27:18	17:02:30
					11:04:06	11:39:18	12:14:30	12:49:42	13:24:54	14:00:06	14:35:18	15:10:30	15:45:42	16:20:54	16:56:06	17:31:18
12	Empaque	11,8 Sg/Par	37,8 Min/corrida	0:37:48	11:04:06	11:39:18	12:14:30	12:49:42	13:24:54	14:00:06	14:35:18	15:10:30	15:45:42	16:20:54	16:56:06	17:31:18
					11:41:54	12:16:06	12:51:18	13:26:30	14:01:42	14:36:54	15:12:06	15:47:18	16:22:30	16:57:42	17:32:54	18:08:06





TABLA XXII

30 Pares/pl		TALLA 37-38 CAPACIDAD		12:00:00 00:40:00														
				Min/ comida	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Pesado MP	2,1 Sg/Par	6,3 Min/comida	0:08:18	07:00:00	07:05:18	07:12:36	07:18:54	07:25:12	07:31:30	07:37:48	07:44:06	07:50:24	07:56:42	08:03:00	08:09:18	08:15:36	08:21:54
					07:08:18	07:12:36	07:18:54	07:25:12	07:31:30	07:37:48	07:44:06	07:50:24	07:56:42	08:03:00	08:09:18	08:15:36	08:21:54	
2	Laminado	7,7 Sg/Par	23,1 Min/comida	0:23:03	07:06:18	07:29:24	07:52:30	08:15:36	08:38:42	09:01:48	09:24:54	09:48:00	10:11:06	10:34:12	10:57:18	11:20:24	11:43:30	12:06:36
					07:29:24	07:52:30	08:15:36	08:38:42	09:01:48	09:24:54	09:48:00	10:11:06	10:34:12	10:57:18	11:20:24	11:43:30	12:06:36	
3	Inspección	11,3 Sg/Par	34 Min/comida	0:33:54	07:10:24	08:03:18	08:56:12	09:49:06	10:42:00	11:34:54	12:27:48	13:20:42	14:13:36	15:06:30	15:59:24	16:52:18	17:45:12	18:38:06
					08:03:18	08:56:12	09:49:06	10:42:00	11:34:54	12:27:48	13:20:42	14:13:36	15:06:30	15:59:24	16:52:18	17:45:12	18:38:06	
4	Prensado	11,7 Sg/Par	35 Min/comida	0:36:12	08:03:18	08:39:30	09:15:42	09:51:54	10:28:06	11:04:18	11:40:30	12:16:42	12:52:54	13:29:06	14:05:18	14:41:30	15:17:42	15:53:54
					08:39:30	09:15:42	09:51:54	10:28:06	11:04:18	11:40:30	12:16:42	12:52:54	13:29:06	14:05:18	14:41:30	15:17:42	15:53:54	
5	Almacenamiento Temporal Planchas	3,3 Sg/Par	10 Min/comida	0:09:54	08:38:30	09:13:42	09:48:54	10:24:06	10:59:18	11:34:30	12:09:42	12:44:54	13:20:06	13:55:18	14:30:30	15:05:42	15:40:54	16:16:06
					08:48:24	09:23:36	09:58:48	10:34:00	11:09:12	11:44:24	12:19:36	12:54:48	13:29:00	14:04:12	14:39:24	15:14:36	15:49:48	
6	Cortado Fillos	2,7 Sg/Par	8 Min/comida	0:08:06	08:48:24	09:23:36	09:58:48	10:34:00	11:09:12	11:44:24	12:19:36	12:54:48	13:29:00	14:04:12	14:39:24	15:14:36	15:49:48	16:24:00
					08:58:30	09:31:42	10:06:54	10:42:06	11:17:18	11:52:30	12:27:42	13:02:54	13:38:06	14:13:18	14:48:30	15:23:42	15:58:54	
7	Dividir Planchas	4,6 Sg/Par	14 Min/comida	0:13:42	08:56:30	09:31:42	10:06:54	10:42:06	11:17:18	11:52:30	12:27:42	13:02:54	13:38:06	14:13:18	14:53:30	15:28:42	16:03:54	16:39:06
					09:10:12	09:45:24	10:20:36	10:55:48	11:31:00	12:06:12	12:41:24	13:16:36	13:51:48	14:27:00	15:02:12	15:37:24	16:12:36	
8	Troquelado	9,6 Sg/Par	28,8 Min/comida	0:19:12	09:10:12	09:45:24	10:20:36	10:55:48	11:31:00	12:06:12	12:41:24	13:16:36	13:51:48	14:31:00	15:06:12	15:41:24	16:16:36	16:51:48
					09:29:24	10:04:36	10:39:48	11:15:00	11:50:12	12:25:24	13:00:36	13:35:48	14:15:00	14:50:12	15:25:24	16:00:36	16:35:48	
9	Par Capelinas	11,0 Sg/Par	33,0 Min/comida	0:33:00	09:29:24	10:04:36	10:39:48	11:15:00	11:50:12	12:25:24	13:00:36	13:35:48	14:15:00	14:50:12	15:25:24	16:00:36	16:35:48	17:11:00
					10:02:24	10:37:36	11:12:48	11:48:00	12:23:12	12:58:24	13:33:36	14:08:48	14:44:00	15:19:12	15:54:24	16:29:36	17:04:48	
10	Ensamble	9,0 Sg/Par	27,0 Min/comida	0:19:00	10:20:24	10:55:36	11:30:48	12:06:00	12:41:12	13:16:24	13:51:36	14:31:48	15:06:00	15:42:12	16:17:24	16:52:36	17:27:48	18:02:00
					10:20:24	10:55:36	11:30:48	12:06:00	12:41:12	13:16:24	13:51:36	14:31:48	15:06:00	15:42:12	16:17:24	16:52:36	17:27:48	
11	Pulido	9,0 Sg/Par	27,0 Min/comida	0:18:00	10:38:24	11:13:36	11:48:48	12:24:00	12:59:12	13:34:24	14:09:36	14:44:48	15:24:00	16:00:12	16:35:24	17:10:36	17:45:48	18:20:00
					10:38:24	11:13:36	11:48:48	12:24:00	12:59:12	13:34:24	14:09:36	14:44:48	15:24:00	16:00:12	16:35:24	17:10:36	17:45:48	
12	Empaque	11,6 Sg/Par	34,8 Min/comida	0:23:36	10:38:24	11:13:36	11:48:48	12:24:00	12:59:12	13:34:24	14:09:36	14:44:48	15:24:00	16:00:12	16:35:24	17:10:36	17:45:48	18:20:00
					11:02:00	11:37:12	12:12:24	12:47:36	13:22:48	13:58:00	14:33:12	15:08:24	15:43:36	16:18:48	16:54:00	17:29:12	18:04:24	



TABLAXXIII

29 Pares/pl		TALLA 39-40		12:00:00 00:40:00												
		CAPACIDAD			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Pesado MP	2,2 Sg/Par	6,3 Min/corrida	0:06:18	07:00:00	07:06:18	07:12:36	07:18:54	07:25:12	07:31:30	07:37:48	07:44:06	07:50:24	07:56:42	08:03:00	08
					07:06:18	07:12:36	07:18:54	07:25:12	07:31:30	07:37:48	07:44:06	07:50:24	07:56:42	08:03:00	08:09:18	08
2	Laminado	7,9 Sg/Par	23,1 Min/corrida	0:23:06	07:06:18	07:29:24	07:52:30	08:15:36	08:38:42	09:01:48	09:24:54	09:48:00	10:11:06	10:34:12	10:57:18	11
					07:29:24	07:52:30	08:15:36	08:38:42	09:01:48	09:24:54	09:48:00	10:11:06	10:34:12	10:57:18	11:20:24	11
3	Inspección	11,7 Sg/Par	34 Min/corrida	0:33:54	07:06:18	08:08:18	09:10:18	09:12:18	09:14:18	09:16:18	09:18:18	09:20:18	09:22:18	09:24:18	09:26:18	12
					08:08:18	08:37:12	09:06:06	09:34:54	10:03:42	10:32:30	11:01:18	11:30:06	11:58:54	12:27:42	12:56:30	13:25:18
4	Prensado	12,1 Sg/Par	35 Min/corrida	0:35:12	08:03:18	08:38:30	09:13:42	09:48:54	10:24:06	10:59:18	11:34:30	12:09:42	12:44:54	13:20:06	13:55:18	14
					08:38:30	09:13:42	09:48:54	10:24:06	10:59:18	11:34:30	12:09:42	12:44:54	13:20:06	13:55:18	14:30:30	15
5	Almacenamiento Temporal Planchas	3,4 Sg/Par	10 Min/corrida	0:09:54	08:48:24	09:23:36	09:58:48	10:34:00	11:09:12	11:44:24	12:19:36	13:04:48	13:39:00	14:14:12	14:49:24	15
					08:48:24	09:23:36	09:58:48	10:34:00	11:09:12	11:44:24	12:19:36	13:04:48	13:39:00	14:14:12	14:49:24	15
6	Cortado Filos	2,8 Sg/Par	8 Min/corrida	0:08:06	08:56:30	09:31:42	10:06:54	10:42:06	11:17:18	12:02:30	12:47:42	13:32:54	14:18:06	15:03:18	15:38:30	16
					08:56:30	09:31:42	10:06:54	10:42:06	11:17:18	12:02:30	12:47:42	13:32:54	14:18:06	15:03:18	15:38:30	16
7	Dividir Planchas	4,7 Sg/Par	14 Min/corrida	0:13:42	09:10:12	09:45:24	10:20:36	10:55:48	11:31:00	12:16:12	13:01:24	13:46:36	14:31:48	15:17:00	16:02:12	16
					09:10:12	09:45:24	10:20:36	10:55:48	11:31:00	12:16:12	13:01:24	13:46:36	14:31:48	15:17:00	16:02:12	16
8	Troquelado	9,6 Sg/Par	27,8 Min/corrida	0:27:48	09:38:00	10:13:12	10:48:24	11:23:36	12:08:48	12:44:00	13:19:12	14:04:24	14:39:36	15:24:48	16:10:00	16
					09:38:00	10:13:12	10:48:24	11:23:36	12:08:48	12:44:00	13:19:12	14:04:24	14:39:36	15:24:48	16:10:00	16
9	Pegar Capelada	11,0 Sg/Par	31,9 Min/corrida	0:31:54	10:09:54	10:45:06	11:20:18	12:05:30	12:50:42	13:35:54	14:21:06	15:06:18	15:51:30	16:36:42	17:21:54	17
					10:09:54	10:45:06	11:20:18	12:05:30	12:50:42	13:35:54	14:21:06	15:06:18	15:51:30	16:36:42	17:21:54	17
10	Ensambla	9,0 Sg/Par	26,1 Min/corrida	0:26:06	10:36:00	11:11:12	11:46:24	13:01:36	13:36:48	14:12:00	14:47:12	15:22:24	15:57:36	16:32:48	17:08:00	17
					10:36:00	11:11:12	11:46:24	13:01:36	13:36:48	14:12:00	14:47:12	15:22:24	15:57:36	16:32:48	17:08:00	17
11	Pulido	9,0 Sg/Par	26,1 Min/corrida	0:26:06	11:02:06	11:37:18	12:12:30	13:27:42	14:02:54	14:38:06	15:13:18	15:48:30	16:23:42	16:58:54	17:34:06	18
					11:02:06	11:37:18	12:12:30	13:27:42	14:02:54	14:38:06	15:13:18	15:48:30	16:23:42	16:58:54	17:34:06	18
12	Empaque	11,8 Sg/Par	34,2 Min/corrida	0:34:12	11:36:18	12:11:30	12:46:42	14:01:54	14:37:06	15:12:18	15:47:30	16:22:42	16:57:54	17:33:06	18:08:18	18
					11:36:18	12:11:30	12:46:42	14:01:54	14:37:06	15:12:18	15:47:30	16:22:42	16:57:54	17:33:06	18:08:18	18



TABLA XXIV

24 Pares/pl		TALLA 41-42 CAPACIDAD		12 00 00 00 40 00														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	Pesado MP	2,6 Sg/Par	6,3 Min/corrida	0-05-18	07:00:00	07:06:18	07:12:36	07:18:54	07:25:12	07:31:30	07:37:48	07:44:06	07:50:24	07:56:42	08:03:00	08:09:18	08:15:36	08:21:54
				07:06:18	07:12:36	07:18:54	07:25:12	07:31:30	07:37:48	07:44:06	07:50:24	07:56:42	08:03:00	08:09:18	08:15:36	08:21:54		
2	Laminado	9,6 Sg/Par	23,1 Min/corrida	0-23-06	07:06:18	07:29:24	07:52:30	08:15:36	08:38:42	09:01:48	09:24:54	09:48:00	10:11:06	10:34:12	10:57:18	11:20:24	11:43:30	12:06:36
				07:29:24	07:52:30	08:15:36	08:38:42	09:01:48	09:24:54	09:48:00	10:11:06	10:34:12	10:57:18	11:20:24	11:43:30	12:06:36		
3	Inspección	14,1 Sg/Par	34 Min/corrida	0-35-54	08:03:18	08:36:30	09:09:42	09:42:54	10:16:06	10:49:18	11:22:30	11:55:42	12:28:54	13:02:06	13:35:18	14:08:30	14:41:42	15:14:54
				08:36:30	09:09:42	09:42:54	10:16:06	10:49:18	11:22:30	11:55:42	12:28:54	13:02:06	13:35:18	14:08:30	14:41:42	15:14:54		
4	Prensado	14,7 Sg/Par	35 Min/corrida	0-35-12	08:36:30	09:13:42	09:46:54	10:24:06	10:59:18	11:34:30	12:09:42	12:44:54	13:20:06	13:55:18	14:30:30	15:05:42	15:40:54	16:16:06
				09:13:42	09:46:54	10:24:06	10:59:18	11:34:30	12:09:42	12:44:54	13:20:06	13:55:18	14:30:30	15:05:42	15:40:54	16:16:06		
5	Almacenamiento Temporal Planchas	4,1 Sg/Par	10 Min/corrida	0-08-54	08:48:24	09:23:36	09:58:48	10:34:00	11:09:12	11:44:24	12:19:36	13:04:48	13:40:00	14:15:12	15:00:24	15:45:36	16:30:48	17:16:00
				09:23:36	09:58:48	10:34:00	11:09:12	11:44:24	12:19:36	13:04:48	13:40:00	14:15:12	15:00:24	15:45:36	16:30:48	17:16:00		
6	Cortado Filos	3,4 Sg/Par	8 Min/corrida	0-08-06	08:56:30	09:31:42	10:06:54	10:42:06	11:17:18	12:02:30	12:47:42	13:32:54	14:18:06	15:03:18	15:48:30	16:33:42	17:18:54	18:04:06
				09:31:42	10:06:54	10:42:06	11:17:18	12:02:30	12:47:42	13:32:54	14:18:06	15:03:18	15:48:30	16:33:42	17:18:54	18:04:06		
7	Dividir Planchas	6,7 Sg/Par	14 Min/corrida	0-13-42	09:10:12	09:45:24	10:20:36	10:55:48	11:31:00	12:06:12	12:41:24	13:16:36	13:51:48	14:27:00	15:02:12	15:37:24	16:12:36	16:47:48
				09:45:24	10:20:36	10:55:48	11:31:00	12:06:12	12:41:24	13:16:36	13:51:48	14:27:00	15:02:12	15:37:24	16:12:36	16:47:48		
8	Troquelado	9,6 Sg/Par	23,04 Min/corrida	0-23-02	09:33:14	10:08:26	10:43:38	11:18:50	12:04:02	12:39:14	13:24:26	14:09:38	14:54:50	15:30:02	16:05:14	16:40:26	17:15:38	17:50:50
				10:08:26	10:43:38	11:18:50	12:04:02	12:39:14	13:24:26	14:09:38	14:54:50	15:30:02	16:05:14	16:40:26	17:15:38	17:50:50		
9	Troquelado	11,0 Sg/Par	26,4 Min/corrida	0-26-24	09:56:38	10:34:50	11:10:02	11:45:14	12:30:26	13:05:38	13:40:50	14:16:02	14:51:14	15:26:26	16:01:38	16:36:50	17:12:02	17:47:14
				10:34:50	11:10:02	11:45:14	12:30:26	13:05:38	13:40:50	14:16:02	14:51:14	15:26:26	16:01:38	16:36:50	17:12:02	17:47:14		
10	Ensamble	9,0 Sg/Par	21,6 Min/corrida	0-21-36	10:21:14	10:56:26	11:31:38	12:06:50	12:42:02	13:17:14	13:52:26	14:27:38	15:02:50	15:38:02	16:13:14	16:48:26	17:23:38	17:58:50
				10:56:26	11:31:38	12:06:50	12:42:02	13:17:14	13:52:26	14:27:38	15:02:50	15:38:02	16:13:14	16:48:26	17:23:38	17:58:50		
11	Pulido	9,0 Sg/Par	21,6 Min/corrida	0-21-36	10:42:50	11:18:02	11:53:14	12:28:26	13:03:38	13:38:50	14:14:02	14:49:14	15:24:26	16:04:38	16:39:50	17:14:02	17:49:14	18:24:26
				11:18:02	11:53:14	12:28:26	13:03:38	13:38:50	14:14:02	14:49:14	15:24:26	16:04:38	16:39:50	17:14:02	17:49:14	18:24:26		
12	Empaque	11,8 Sg/Par	28,3 Min/corrida	0-28-18	11:11:08	11:46:20	12:21:32	12:56:44	13:31:56	14:07:08	14:42:20	15:17:32	15:52:44	16:27:56	17:03:08	17:38:20	18:13:32	18:48:44
				11:46:20	12:21:32	12:56:44	13:31:56	14:07:08	14:42:20	15:17:32	15:52:44	16:27:56	17:03:08	17:38:20	18:13:32	18:48:44		



TABLA XXV

30 Pares/pl zipper		TALLA 37-38		12:00:00 00:40:00											
CAPACIDAD		MIX		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	Pesado MP	2,1 Sg/Par	8,3 Min/corrída	0:06:18	07:00:00	07:06:18	07:12:36	07:18:54	07:25:12	07:31:30	07:37:48	07:44:06	07:50:24	07:56:42	08:03:00
2	Laminado	7,7 Sg/Par	23,1 Min/corrída	0:23:06	07:06:18	07:29:24	07:52:30	08:15:36	08:38:42	09:01:48	09:24:54	09:48:00	10:11:06	10:34:12	10:57:18
3	Inspección	11,3 Sg/Par	34 Min/corrída	0:33:54	07:29:24	08:02:30	08:35:36	09:08:42	09:41:48	10:14:54	10:48:00	11:21:06	11:54:12	12:27:18	13:00:24
4	Prensado	11,7 Sg/Par	35 Min/corrída	0:35:12	08:03:18	08:38:30	09:13:42	09:48:54	10:24:06	10:59:18	11:34:30	12:09:42	12:44:54	13:20:06	13:55:18
5	Almacenamiento Temporal Planchas	3,3 Sg/Par	10 Min/corrída	0:09:54	08:38:30	09:13:42	09:48:54	10:24:06	10:59:18	11:34:30	12:09:42	12:44:54	13:20:06	13:55:18	14:30:30
6	Cortado Filos	2,7 Sg/Par	8 Min/corrída	0:08:06	08:48:24	09:23:36	09:58:48	10:34:00	11:09:12	11:44:24	12:19:36	13:04:48	13:39:00	14:14:12	14:49:24
7	Dividir Planchas	4,6 Sg/Par	14 Min/corrída	0:13:42	08:56:30	09:31:42	10:06:54	10:42:06	11:17:18	12:02:30	12:37:42	13:12:54	13:48:06	14:23:18	14:58:30
8	Troquelado	9,6 Sg/Par	28,8 Min/corrída	0:19:12	09:10:12	09:45:24	10:20:36	10:55:48	11:31:00	12:06:12	12:41:24	13:16:36	13:51:48	14:27:00	15:02:12
9	Inspección	17,7 Sg/Par	53,0 Min/corrída	0:53:00	10:22:24	11:15:24	12:08:24	13:01:24	13:54:24	14:47:24	15:40:24	16:33:24	17:26:24	18:19:24	19:12:24
10	Ensamble	9,0 Sg/Par	27,0 Min/corrída	0:18:00	10:40:24	11:33:24	12:26:24	13:19:24	14:12:24	15:05:24	15:58:24	16:51:24	17:44:24	18:37:24	19:30:24
11	Pulido	9,0 Sg/Par	27,0 Min/corrída	0:18:00	10:58:24	11:51:24	12:44:24	13:37:24	14:30:24	15:23:24	16:16:24	17:09:24	18:02:24	18:55:24	19:48:24
12	Empaque	11,6 Sg/Par	34,8 Min/corrída	0:23:36	10:58:24	11:51:24	12:44:24	13:37:24	14:30:24	15:23:24	16:16:24	17:09:24	18:02:24	18:55:24	19:48:24



TABLA XXVI

29 Pares/pl zipper		TALLA 39-40 CAPACIDAD		12:00:00	00:40:00								
				Min/Corrida	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Pesado MP	2,2 Sg/Par	6,3 Min/corrida	0:06:18	07:00:00 07:06:18	07:06:18 07:12:36	07:12:36 07:18:54	07:18:54 07:25:12	07:25:12 07:31:30	07:31:30 07:37:48	07:37:48 07:44:06	07:44:06 07:50:24	07:50:24 07:56:42
2	Laminado	7,9 Sg/Par	23,1 Min/corrida	0:23:06	07:06:18 07:29:24	07:29:24 07:52:30	07:52:30 08:15:36	08:15:36 08:38:42	08:38:42 09:01:48	09:01:48 09:24:54	09:24:54 09:48:00	09:48:00 10:11:06	10:11:06 10:34:12
3	Inspección	11,7 Sg/Par	34 Min/corrida	0:33:54	07:41:24 08:15:30	08:15:30 08:49:36	08:49:36 09:23:42	09:23:42 09:57:48	09:57:48 10:31:54	10:31:54 11:06:00	11:06:00 11:40:06	11:40:06 12:14:12	12:14:12 12:48:18
4	Prensado	12,1 Sg/Par	35 Min/corrida	0:35:12	08:03:18 08:38:30	08:38:30 09:13:42	09:13:42 09:48:54	09:48:54 10:24:06	10:24:06 10:59:18	10:59:18 11:34:30	11:34:30 12:09:42	12:09:42 12:44:54	12:44:54 13:20:06
5	Almacenamiento Temporal Planchas	3,4 Sg/Par	10 Min/corrida	0:09:54	08:38:30 08:48:24	09:13:42 09:23:36	09:48:54 09:58:48	10:24:06 10:34:00	10:59:18 11:09:12	11:34:30 11:44:24	12:09:42 12:59:36	13:24:54 13:34:48	14:00:06 14:10:00
6	Cortado Filos	2,8 Sg/Par	8 Min/corrida	0:08:06	08:48:24 08:56:30	09:23:36 09:31:42	09:58:48 10:06:54	10:34:00 10:42:06	11:09:12 11:17:18	11:44:24 12:32:30	12:59:36 13:07:42	13:34:48 13:42:54	14:10:06 14:18:12
7	Dividir Planchas	4,7 Sg/Par	14 Min/corrida	0:13:42	08:56:30 09:10:12	09:31:42 09:45:24	10:06:54 10:20:36	10:42:06 10:55:48	11:17:18 11:31:00	12:32:30 12:46:12	13:07:42 13:21:24	13:42:54 13:56:36	14:18:12 14:32:00
8	Troquelado	9,6 Sg/Par	27,8 Min/corrida	0:27:48	09:10:12 09:38:00	09:45:24 10:13:12	10:20:36 10:48:24	10:55:48 11:23:36	11:31:00 12:38:48	12:46:12 13:14:00	13:21:24 13:49:12	13:56:36 14:24:24	14:32:00 15:00:00
9	Pasar Capellaco	17,7 Sg/Par	51,2 Min/corrida	0:51:12	09:38:00 10:29:12	10:13:12 11:04:24	10:48:24 11:39:36	11:23:36 12:14:48	12:38:48 13:30:00	13:14:00 14:05:12	13:49:12 14:40:24	14:24:24 15:15:36	15:00:00 15:51:12
10	Ensamble	9,0 Sg/Par	26,1 Min/corrida	0:26:06	10:29:12 10:55:18	11:20:24 11:46:30	12:11:36 12:37:42	13:42:48 14:08:54	14:34:00 15:00:06	15:25:12 15:51:18	16:16:24 16:42:30	17:07:36 17:33:42	17:48:48 18:14:54
11	Pulido	9,0 Sg/Par	26,1 Min/corrida	0:26:06	10:55:18 11:21:24	11:46:30 12:12:36	12:37:42 13:43:48	14:08:54 14:35:00	15:00:06 15:26:12	15:51:18 16:17:24	16:42:30 17:08:36	17:33:42 17:59:48	18:14:54 18:41:00
12	Empaque	11,8 Sg/Par	34,2 Min/corrida	0:34:12	11:21:24 11:55:36	12:12:36 13:26:48	13:43:48 14:18:00	14:35:00 15:09:12	15:26:12 16:00:24	16:17:24 16:51:36	17:08:36 17:42:48	17:59:48 18:34:00	18:41:00 19:15:12







Es así como se presenta la siguiente programación de la producción para todos los meses del año.

**TABLA XXVIII**

ENERO	Zipper (gris - Morado)	Velcro ( Claro - Oscuro )	Playa ( Roja - Azul )	New sailor (rojo - azul)	Walker ( Tenue-Azul- Rosa )
35/36		2304	2304	2304	2304
37/38	1800	2520	2520	2520	2520
39/40	3132	2088	2088	2088	2088
41/42	1728	2016	2016	2016	6048
<b>TOTAL</b>					<b>46404</b>
FEBRERO	Zipper (gris - Morado)	Velcro ( Claro - Oscuro )	Playa ( Roja - Azul )	New sailor (rojo - azul)	Walker ( Tenue-Azul- Rosa )
35/36		2304	2304	2304	2304
37/38	1800	2520	2520	2520	2520
39/40	3132	2088	2088	2088	2088
41/42	1728	2016	2016	2016	2016
<b>TOTAL</b>					<b>42372</b>
MARZO	Zipper (gris - Morado)	Velcro ( Claro - Oscuro )	Playa ( Roja - Azul )	New sailor (rojo - azul)	Walker ( Tenue-Azul- Rosa )
35/36		2304	2304	2304	2304
37/38	1800	2520	2520	2520	2520
39/40	3132	2088	2088	2088	2088
41/42	1728	2016	2016	2016	8064
<b>TOTAL</b>					<b>48420</b>
ABRIL	Zipper (gris - Morado)	Velcro ( Claro - Oscuro )	Playa ( Roja - Azul )	New sailor (rojo - azul)	Walker ( Tenue-Azul- Rosa )
35/36		2304	2304	2304	2304
37/38	1800	2520	2520	2520	2520
39/40	3132	2088	2088	2088	2088
41/42	1728	2016	2016	2016	6048
<b>TOTAL</b>					<b>46404</b>



MAYO	Zipper (gris - Morado)	Velcro ( Claro - Oscuro )	Playa ( Roja - Azul)	New sailor (rojo - azul)	Walker ( Tenue-Azul- Rosa )
35/36		2304	2304	2304	2304
37/38	1800	2520	2520	2520	2520
39/40	3132	2088	2088	2088	2088
41/42	1728	2016	2016	2016	4032
<b>TOTAL</b>					<b>44388</b>
JUNIO	Zipper (gris - Morado)	Velcro ( Claro - Oscuro )	Playa ( Roja - Azul)	New sailor (rojo - azul)	Walker ( Tenue-Azul- Rosa )
35/36		2304	2304	2304	2304
37/38	1800	2520	2520	2520	2520
39/40	3132	2088	2088	2088	2088
41/42	1728	2016	2016	2016	6048
<b>TOTAL</b>					<b>46404</b>
JULIO	Zipper (gris - Morado)	Velcro ( Claro - Oscuro )	Playa ( Roja - Azul)	New sailor (rojo - azul)	Walker ( Tenue-Azul- Rosa )
35/36		2304	2304	2304	2304
37/38	1800	2520	2520	2520	2520
39/40	3132	2088	2088	2088	2088
41/42	1728	2016	2016	2016	6048
<b>TOTAL</b>					<b>46404</b>
AGOSTO	Zipper (gris - Morado)	Velcro ( Claro - Oscuro )	Playa ( Roja - Azul)	New sailor (rojo - azul)	Walker ( Tenue-Azul- Rosa )
35/36		2304	2304	2304	2304
37/38	1800	2520	2520	2520	2520
39/40	3132	2088	2088	2088	2088
41/42	1728	2016	2016	2016	6048
<b>TOTAL</b>					<b>46404</b>



SEPTIEMBRE	Zipper (gris - Morado)	Velcro ( Claro - Oscuro )	Playa ( Roja - Azul)	New sailor (rojo - azul)	Walker ( Tenue-Azul- Rosa )
35/36		2304	2304	2304	2304
37/38	1800	2520	2520	2520	2520
39/40	3132	2088	2088	2088	2088
41/42	1728	2016	2016	2016	6048
<b>TOTAL</b>					<b>46404</b>
OCTUBRE	Zipper (gris - Morado)	Velcro ( Claro - Oscuro )	Playa ( Roja - Azul)	New sailor (rojo - azul)	Walker ( Tenue-Azul- Rosa )
35/36		2304	2304	2304	2304
37/38	1800	2520	2520	2520	2520
39/40	3132	2088	2088	2088	2088
41/42	1728	2016	2016	2016	4032
<b>TOTAL</b>					<b>44388</b>
NOVIEMBRE	Zipper (gris - Morado)	Velcro ( Claro - Oscuro )	Playa ( Roja - Azul)	New sailor (rojo - azul)	Walker ( Tenue-Azul- Rosa )
35/36		2304	2304	2304	2304
37/38	1800	2520	2520	2520	2520
39/40	3132	2088	2088	2088	2088
41/42	1728	2016	2016	2016	6048
<b>TOTAL</b>					<b>46404</b>
DICIEMBRE	Zipper (gris - Morado)	Velcro ( Claro - Oscuro )	Playa ( Roja - Azul)	New sailor (rojo - azul)	Walker ( Tenue-Azul- Rosa )
35/36		2304	2304	2304	2304
37/38	1800	2520	2520	2520	2520
39/40	3132	2088	2088	2088	2088
41/42	1728	2016	2016	2016	8064
<b>TOTAL</b>					<b>48420</b>



### 6.5 Balanceo de Línea.

Debido a que existe una mezcla de modelos y tallas, las capacidades o velocidad de producción de cada proceso varia, por lo que a su vez el balanceo de línea dependerá del modelo y la talla que se requiera procesar; normalmente el balanceo de línea se utiliza en procesos donde se realiza un tipo específico de producto con pocas variaciones en su presentación y los primeros días desde la puesta en marcha de la planta son destinados a la creación de inventarios de producto en proceso para colocarlos delante de cada etapa productiva debiendo así trabajar a doble turno y horas extras hasta conseguir el inventario requerido delante de cada proceso de la planta para que de esta forma al comenzar el turno de trabajo todos los procesos de la planta tengan la suficiente carga de trabajo.

Al aplicar un balanceo de líneas en nuestro proceso de fabricación de sandalias deberíamos hacer trabajar la planta a doble turno y horas extras cada vez que se cambie el modelo a producir, además de requerir espacios mas amplios de almacenamiento temporal de producto en proceso.

Recordando que el capital de inversión es un factor apremiante al igual que el capital de operación requerido para el funcionamiento de la planta, procedimos a establecer un programa diario de producción como el que se mostró anteriormente dentro del cual se reducen al mínimo los espacios en la planta al no requerir de espacios grandes para la ubicación del inventario de producto en proceso y se establecieron tiempos de operación por proceso lo mas reducidos posibles y por ultimo se optimizo la necesidad del recurso mano de obra, asignando un mismo operador a varios procesos productivos tal como se lo mostró en la programación de la producción.

## **6.6 Distribución de la Planta.**

### **6.6.1 Selección del tipo de arreglo**

El tipo de arreglo a utilizar en nuestra planta es el arreglo por producción en línea conocida también como arreglo por producto, este arreglo se lo utilizará para la fabricación de planchas de Eva y un segundo arreglo conocido como celdas de manufactura o también llamadas células de manufactura se utilizará para el resto de procesos a partir de la obtención de las planchas de Eva. Estos dos tipos de arreglo fueron seleccionados por presentar características que mejor se





amoldan al tipo de proceso productivo llevado a cabo en nuestra planta productora de sandalias, a continuación presentamos las principales características de estos dos tipos de arreglos:

#### • Arreglo por producto o "en línea"

Vulgarmente denominada "Producción en cadena". En este caso, toda la maquinaria y equipos necesarios para fabricar determinado producto se agrupan en una misma zona y se ordenan de acuerdo con el proceso de fabricación. Se emplea principalmente en los casos en que exista una elevada demanda de uno ó varios productos más o menos normalizados.

Ejemplos típicos son el embotellado de gaseosas, el montaje de automóviles y el enlatado de conservas.

#### **Ventajas:**

- El trabajo se mueve siguiendo rutas mecánicas directas, lo que hace que sean menores los retrasos en la fabricación.
- Menos manipulación de materiales debido a que el recorrido a la labor es más corto sobre una serie de



- máquinas sucesivas, contiguas ó puestos de trabajo adyacentes.
- Estrecha coordinación de la fabricación debido al orden definido de las operaciones sobre máquinas contiguas. Menos probabilidades de que se pierdan materiales o que se produzcan retrasos de fabricación.
  - Tiempo total de producción menor. Se evitan las demoras entre máquinas.
  - Menores cantidades de trabajo en curso, poca acumulación de materiales en las diferentes operaciones y en el tránsito entre éstas.
  - Menor superficie de suelo ocupado por unidad de producto debido a la concentración de la fabricación.
  - Cantidad limitada de inspección, quizá solamente una antes de que el producto entre en la línea, otra después que salga de ella y poca inspección entre ambos puntos.
  - Control de producción muy simplificado. El control visual reemplaza a gran parte del trabajo de papeleo. Menos impresos y registros utilizados. La labor se comprueba a la entrada a la línea de producción y a su salida. Pocas

órdenes de trabajo, pocos boletos de inspección, pocas órdenes de movimiento, etc. menos contabilidad y costos administrativos más bajos.

- Se obtiene una mejor utilización de la mano de obra debido a: que existe mayor especialización del trabajo. Que es más fácil adiestrarlo. Que se tiene mayor afluencia de mano de obra ya que se pueden emplear trabajadores especializados y no especializados.

#### **Inconvenientes.**

- Elevada inversión en máquinas debido a sus duplicidades en diversas líneas de producción.
- Considerable ociosidad en las máquinas si una o más líneas de producción.
- Menos flexibilidad en la ejecución del trabajo porque las tareas no pueden asignarse a otras máquinas similares, como en la disposición por proceso.
- Menos pericia en los operarios. Cada uno aprende un trabajo en una máquina determinada o en un puesto que a menudo consiste en máquinas automáticas que el operario sólo tiene que alimentar.



- La inspección no es muy eficiente. Los inspectores regulan el trabajo en una serie de máquinas diferentes y no se hacen muy expertos en la labor de ninguna clase de ellas; que implica conocer su preparación, las velocidades, las alimentaciones, los límites posibles de su trabajo, etc. Sin embargo, puesto que las máquinas son preparadas para trabajar con operarios expertos en ésta labor, la inspección, aunque abarca una serie de máquinas diferentes puede esperarse razonablemente que sea tan eficiente como si abarcara solo una clase.
- Los costos de fabricación pueden mostrar tendencia a ser más altos, aunque los de mano de obra por unidad, quizás sean más bajos debido a los gastos generales elevados en la línea de producción. Gastos especialmente altos por unidad cuando las líneas trabajan con poca carga ó están ocasionalmente ociosas.
- Peligro que se pare toda la línea de producción si una máquina sufre una avería. A menos de que haya varias máquinas de una misma clase: son necesarias reservas de máquina de reemplazo o que se hagan reparaciones



urgentes inmediatas para que el trabajo no se interrumpa.

#### ☐ Celdas de manufactura o "Células de manufactura"

Puede definirse a las celdas de manufactura como una agrupación de máquinas y trabajadores que elaboran una sucesión de operaciones sobre múltiples unidades de un ítem o familia de ítems.

La denominación de distribución celular es un término relativamente nuevo, sin embargo, el fenómeno no lo es en absoluto. En esencia, la fabricación celular busca poder beneficiarse simultáneamente de las ventajas derivadas de las distribuciones por producto y de las distribuciones por proceso, particularmente de la eficiencia de las primeras y de la flexibilidad de las segundas.

Esta consiste en la aplicación de los principios de la tecnología de grupos a la producción, agrupando outputs con las mismas características en familias y asignando grupos de máquinas y trabajadores para la producción de cada familia. En ocasiones, estos outputs serán productos o servicios finales, otras veces, serán componentes que habrán de integrarse a un producto final, en cuyo caso, las células que los fabrican deberán estar

situadas junto a la línea principal de ensamble (para facilitar la inmediata incorporación del componente en el momento y lugar en que se necesita).. Lo normal es que las células se creen efectivamente, es decir, que se formen células reales en las que la agrupación física de máquinas y trabajadores sea un hecho, en este caso, además de la necesaria identificación de las familias de productos y agrupación de equipos, deberá abordarse la distribución interna de las células, que podrá hacerse a su vez por producto, por proceso o como mezcla de ambas, aunque lo habitual será que se establezca de la primera forma. Las ventajas e inconvenientes de la distribución celular aparecen a continuación:

#### **Ventajas:**

- Mejora las relaciones humanas (en las células, un equipo de trabajadores completa una unidad de trabajo. Estos son entrenados para manejar cualquiera de las máquinas de su célula y asumen de forma conjunta la responsabilidad del resultado de los outputs).
- Mejora de la pericia de los operarios (los trabajadores realizan sólo un número limitado de ítems en un ciclo de



producción finito. El incremento en la repetitividad permite un aprendizaje más rápido).

- Disminución del material en proceso (una misma célula engloba varias etapas del proceso de producción, por lo que el traslado y manejo de materiales a través de la planta se ve reducido).
- Disminución de los tiempos de preparación (hay que hacer menos cambios de herramientas puesto que el tipo de ítems a los que se dedican los equipos está ahora limitado).
- Disminución de los tiempos de fabricación.
- Simplificación de la planificación.
- Se facilita la supervisión y el control visual.

**Inconvenientes:**

- Normalmente, reducción de la flexibilidad del proceso.
- Potencial incremento de los tiempos inactivos de las máquinas (éstas se encuentran ahora dedicadas a la célula y difícilmente podrán ser utilizadas todo el tiempo).



- Riesgo de que las células queden obsoletas a medida que cambian los productos y/o procesos.

Las ventajas se verán reflejadas en un menor costo de producción y en una mejora en los tiempos y en una mejora en los tiempos de suministro y en el servicio al cliente, incluso, podrían conseguirse mejoras en la calidad, aunque ello necesitará de otras actuaciones aparte del cambio en la distribución.

Una vez establecidos el tipo de distribución en planta, procedemos a establecer el tipo de flujo de los materiales a través de la planta dado la distribución anteriormente escogida.

Así construimos la matriz de selección del tipo de flujo de acuerdo a los criterios de selección mostrados en la misma.

#### MATRIZ PARA LA SELECCIÓN DEL TIPO DE FLUJO

CONDICIONANTES.	FLUJO EN U	FLUJO EN PEINE	FLUJO EN L	FLUJO DIRECTO
Distancia que recorrería el personal.	5	3	4	1
Optimización de Espacio.	5	3	4	1
Facilidad de Acomodo de Equipos y procesos.	5	4	3	1
Reducción de construcción de vías de acceso a bodega.	5	3	4	1
Facilidad de Acceso a la Vía.	5	3	4	1
Facilidad de Supervisión.	5	3	4	1
<i>TOTAL</i>		19	23	6

CALIFICACIÓN →

1 BAJA
5 ALTA

Es así como se escogió el flujo en por ser el que mejor se adapta a nuestro estudio.

#### 6.6.2 Descripción de las áreas de la planta

##### **1. AREA ADMINISTRATIVA**

GERENCIA - DPTO. ADMINISTRATIVO  
FINANCIERO  
RECEPCION  
BODEGA DE ARCHIVOS Y SUMINISTROS.  
BAÑOS Y SERVICIOS HIGIÉNICOS.

##### **2. AREA DE PLANTA**

DPTO. DE PRODUCCION  
BODEGA DE REPUESTOS  
BAÑOS Y VESTIDORES

##### **3. AREA DE MATERIA PRIMA**

MUELLE DE DESCARGA  
BODEGA DE MATERIA PRIMA.

##### **4. AREA DE PT**

MUELLE DE CARGA  
BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

##### **5. COMEDOR**

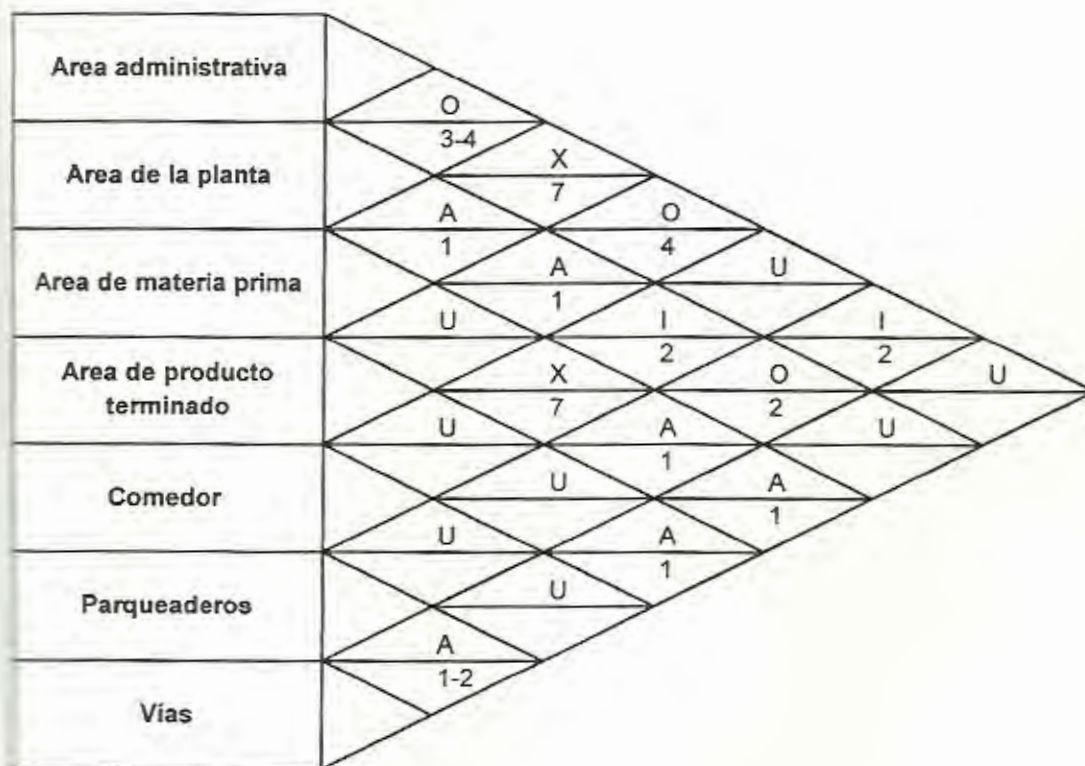
##### **7. PARQUEADEROS**

##### **8. VIA**

### 6.6.3 Análisis de Relaciones de Cercanía entre áreas

Es importante establecer las interacciones, que se formarán entre cada uno de los bloques de la empresa, de dicho análisis es factible definir esquemas, que posibilitarán el acomodo de áreas, otorgando de esta manera la comodidad necesaria para la efectiva y óptima ejecución de tareas.

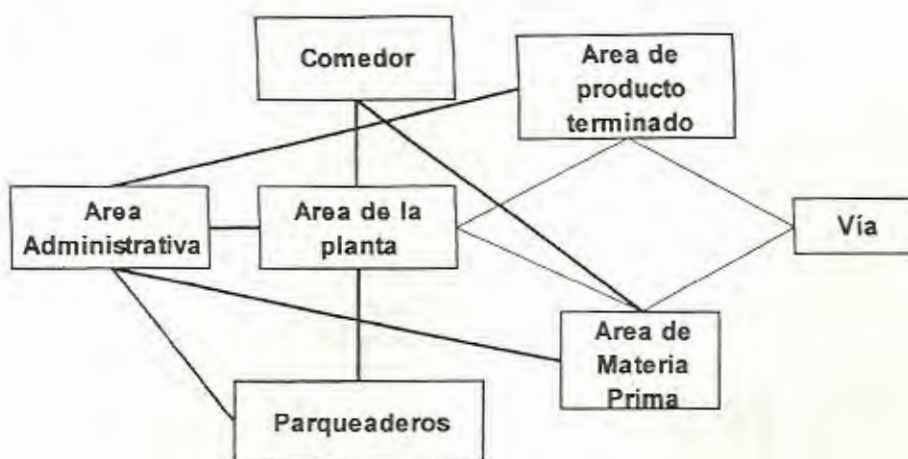
#### Gráfico de Relaciones Generales.





CÓDIGO	MOTIVO DE LA CERCANÍA	VALOR	CERCANIA	No. DE CALIF.
		A	Absolutamente necesaria	5
1	Flujo de materiales	I	Importante	6
		O	Ordinaria	9
		U	Sin Importancia	19
2	Flujo de Personal	X	No es deseable	6
		TOTAL		
3	Contacto personal			
4	Contacto comunicativo o papeleo			
5	Uso de registros en común			
6	Supervisión o Control			
7	Ruido, polvo, mugre, emisiones y riesgos			

### Diagrama de Relaciones de Áreas Generales.

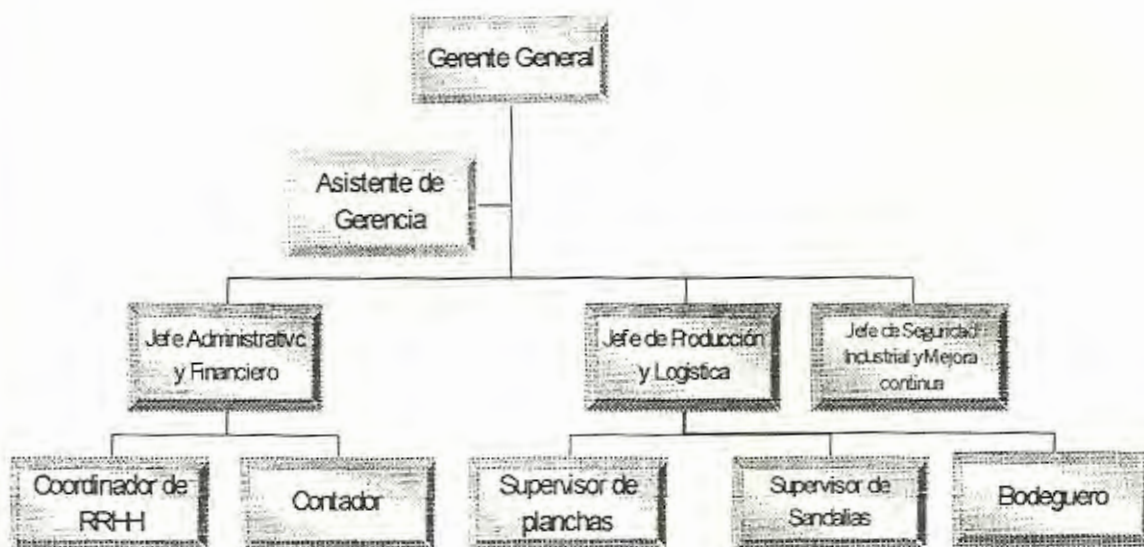


Valor	Cercania	Color
A	Absolutamente necesaria.	Roja
I	Importante.	Verde
O	Ordinaria.	Azul
U	Sin Importancia.	Sin color
X	No es deseable.	Café

# CAPITULO 7

## 7. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

### 7.1 Organigrama Funcional



## 7.2 Descripción de cargos y porcentaje de utilización del personal

### GERENTE GENERAL

**EDAD:** 27 – 45 años.

**ESTUDIOS:** Superiores en Administración, Finanzas, y/o Ing. Industrial.

**EXPERIENCIA:** 3 años mínimo en cargos afines.

Responsable del buen desempeño de todas las áreas de la empresa

*en beneficio de los accionistas, los empleados y la comunidad.*

Responsable de la planificación, dirección y control de todas las actividades de la empresa.

**COORDINA CON:** Jefe Administrativo-Financiero, Jefe de Producción y Logística, Jefe de Calidad y Jefe de Relaciones Industriales

**REPORTA A:** Junta de Accionistas

**SUPERVISA A:** Jefes de Áreas





### **Descripcion de las funciones de Gerente General :**

- Es el representante legal de la empresa.
- Se encarga de establecer relaciones estratégicas con otras empresas de interés.
- Revisa los estados financieros de la empresa para tomar decisiones sobre los mismos.
- Se encarga de buscar fuentes de financiamiento (en caso de ser necesario).
- Se encarga de monitorear la integración de todas las áreas de la empresa para el correcto funcionamiento de la misma.
- Debe estar pendiente de que la empresa esté al día de las corrientes mundiales en cuanto a calidad y competitividad, apoyando los proyectos relacionados a estos.
- Debe ser designado por la Junta De Accionistas
- Habilidad para comunicar ideas con claridad

## **JEFE ADMINISTRATIVO- FINANCIERO**

**EDAD:** 25 – 40 años

**ESTUDIOS:** Superiores en Ingeniería Comercial, Economía y Finanzas, y Contabilidad

**EXPERIENCIA:** 3 años

Responsable de todos los aspectos administrativos y estados financieros de la empresa, de las inversiones y de la rentabilidad.

**COORDINA CON:** Jefe de Producción, Jefe de Seguridad Industrial y mejora continua, Coordinador de RRHH y con el Contador.

**REPORTA A:** Gerente General

**SUPERVISA A:** Coordinador de Recursos Humanos y al Contador.

### **Descripción de las funciones del Jefe Administrativo:**

- Lleva al día las cuentas y la cartera de la empresa
- Encargarse de que la empresa esté al día en el pago de impuestos y otras obligaciones de ley.
- Revisa los estados financieros, balances generales.
- Preparar y supervisar el cumplimiento de los presupuestos.
- Responsable de planificar, dirigir y controlar las actividades administrativas internas.

- Revisión de costos de producción, análisis de las variaciones.
- Debe ser designado por el Gerente General

## **JEFE DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA**

**EDAD:** 30 – 45 años

**ESTUDIOS:** Superiores en Ingeniería Industrial, Planeación y Control de la Producción, Mantenimiento Industrial, Control de Inventarios.

**EXPERIENCIA:** 3 años

Máximo responsable de las actividades operativas correspondientes al proceso productivo en toda su extensión, incluyendo la administración de la cadena logística integrada a la producción.

**COORDINA CON:** Jefe de Seguridad Industrial y mejora continua, Jefe Administrativo-Financiero.

**REPORTA A:** Gerente General

**SUPERVISA A:** Supervisor de planchas y al Bodeguero.

### **Descripción de las funciones de Jefe de Producción y Logística:**

- Coordina pedidos con las distintas áreas así como la logística para la correcta entrega del producto.
- Elaborar manuales de procedimientos y flujogramas.





- Controla los costos de operación y rentabilidad por cada punto de venta.
- Debe estar al corriente del proceso de comercialización a nivel nacional.
- Experto en manejo de utilitarios (Word, Excel)
- Alto nivel de conocimiento del idioma Inglés.

#### **JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEJORA CONTINUA**

**EDAD:** 27 – 35 años

**ESTUDIOS:** Ingeniería Industrial

**EXPERIENCIA:** 3 años

**DESCRIPCIÓN DEL CARGO:**

Conocimiento de tratamiento de sustancias químicas, buenas relaciones humanas y motivación personal.

Responsable de todos los aspectos relacionados con la seguridad física del personal que labora en la planta.

Además debe mantener en perfecto estado de funcionamiento todas las máquinas de la planta y asegurar el buen estado de las instalaciones de la planta.

Responsable además de los aspectos relacionados con el aseguramiento y control de la calidad.

Busca oportunidades de mejora y la optimización de recursos contando con el involucramiento de todo el personal.

**COORDINA CON:** Jefe de Producción y Logística, Jefe Administrativo y Financiero.

**REPORTA A:** Gerente General

**SUPERVISA A:** Asistente de Control de Calidad, y Coordinador de Mercadotecnia y Diseño de Producto.

**Descripción de las funciones del Jefe de Seguridad Industrial y de Mejora continua:**

- Elabora los planes de seguridad industrial de la empresa.
- Se encarga de seleccionar los equipos, herramientas o indumentaria necesarios para la seguridad del personal que labora en planta.
- Asegura que los niveles de temperatura, ruido, contaminación y vibración se encuentren dentro de los niveles tolerables para que no afecten la salud de los obreros.
- Se encarga de elaborar la señalización de toda la planta, indicando zonas de trasportación, de seguridad, de almacenamiento, etc.



- Supervisa que el personal ponga en práctica las normas de seguridad industrial y que utilice los equipos de protección que se les ha entregado.
- Elabora planes y calendarios de mantenimiento preventivo de todas las maquinarias.
- Responsable de mantener en stock repuestos y suministros indispensables para el mantenimiento de las máquinas.
- Organizar los grupos de trabajo tanto para el mantenimiento de las máquinas, limpieza de las mismas y de superficies de trabajo.
- Responsable de mantener limpia la planta.
- Responsable de tener los combustibles en cantidades suficientes para el funcionamiento de las máquinas.
- Vela por la presentación de informes de control sobre el cumplimiento de estándares de calidad del producto durante todas las etapas del proceso.
- Es responsable de elaborar el Manual de Calidad de la empresa y los manuales de procedimientos.
- Buscar oportunidades de mejorar los procesos de la organización.
- Elaborar planes y programas de mejoramiento continuo.
- Establecer grupos de trabajo que lideren la implantación de los programas de mejoramiento.
- Debe ser designado por el Gerente General





## **JEFE DE RECURSOS HUMANOS**

**EDAD:** 27 – 45 años

**ESTUDIOS:** Superiores Administración de Recursos Humanos

**EXPERIENCIA:** 3 años

Responsable de todos los aspectos relacionados con el estado financiero de la empresa, de las inversiones y de las rentabilidades.

**COORDINA CON:** Jefe de Producción y Logística, Jefe de Calidad y Jefe Administrativo Financiero.

**REPORTA A:** Gerente General

**SUPERVISA A:** Servicio de Comedor, Garita

### **Descripción de las funciones de Coordinador de Recursos Humanos:**

- Desarrolla reglamentos y procedimientos de selección de personal.
- Desarrolla planes de remuneraciones y beneficios sociales para todo el personal de la empresa.
- Elabora planes de capacitación y desarrollo profesional para todo el personal de la empresa.

- Lleva una base actualizada de todo el personal de la empresa, señalando datos personales y de salud y las características relevantes relacionadas con conocimientos, habilidades, experiencia laboral.
- Controla la asistencia y puntualidad del personal de la empresa.
- Controla directamente el personal de apoyo de la empresa, dedicada al orden y limpieza de las instalaciones, excepto de la planta.
- Entrega el reporte para el rol de pago al departamento Administrativo- Financiero.
- Establece convenios con casas de salud y asistencia social para casos de emergencia y problemas de salud laboral.
- Se encarga de seleccionar el contratista para el comedor en la planta y para la transportación del personal.
- Habilidad para relacionarse con el personal y detectar problemas.

## CONTADOR

**EDAD:** 27 – 45 años

**ESTUDIOS:** Título de CPA

**EXPERIENCIA:** 2 años

Responsable de llevar la contabilidad de la empresa.

**COORDINA CON:** Jefe Administrativo- Financiero, Jefe de Recursos Humanos

**REPORTA A:** Jefe Administrativo- Financiero.

**Descripción de las funciones del Contador:**

- Llevar al día los libros diario y mayor así como realizar el estado de perdidas y ganancias de la empresa y balance general en una base de datos actualizable en hojas de Excel.
- Verifica y coordina que se asignen correctamente los distintos tipos de remuneraciones y beneficios de ley a todos los empleados de la empresa.
- Elabora roles de pago a cada trabajador de la empresa

**Asistente de Gerencia**

**EDAD:** 24 – 45 años

**ESTUDIOS:** Bachiller

**EXPERIENCIA:** 2 años

Responsable de establecer y coordinar cronograma de actividades referentes a actividades que tenga que realizar el Gerente General.



**COORDINA CON:** Gerente General

**REPORTA A:** Gerente General.

**Descripción de las funciones del Asistente de Gerencia:**

- Organiza y coordina reuniones entre el gerente general y los distintos jefes de Departamento de la empresa.
- Revisa y organiza documentos que deben ser revisados por el gerente general.

**SUPERVISOR DE PLANCHAS**

**EDAD:** 27 – 45 años

**ESTUDIOS:** Bachiller

**EXPERIENCIA:** 2 años

Responsable de coordinar actividades relacionadas con la producción eficiente de planchas de Eva

**COORDINA CON:** Jefe de Producción y Logística, Jefe de Seguridad Industrial y mejora continua.

**REPORTA A:** Jefe de Producción y Logística.

## **SUPERVISA A: Operadores**

### **Descripción de las funciones del Supervisor de planchas:**

- Estar siempre al tanto del Nivel de producción, problemas de máquinas, problemas del personal, modelos de sandalias programados en la semana.
- Debe de revisar el libro de turno en el que se registran todos estos datos y los reportes de producción.
- Confirmar la asistencia de todos los operadores, en caso de faltar alguno deberá buscar un reemplazo en las otras secciones acordándolo previamente con el Jefe de producción.
- Recibir las órdenes de producción del Jefe de Producción y Logística.
- Asignar las órdenes de producción a cada uno de los operadores de la planta.
- Verificar que haya la suficiente cantidad de materia prima, para realizar la elaboración de las planchas de Eva. En caso de no ser así, debe solicitar a la bodega de Materia Prima que le envíe la cantidad

de sacos de químicos necesarios según sea el caso, a través del respectivo documento.

- Revisar el informe de producción del día anterior correspondiente a ese turno y retroalimentar a cada uno de los operarios del desempeño obtenido, cuestionando al operador en caso de que el desempeño haya sido bajo, fijando metas para el día.
- En caso de producirse algún daño en la máquina, el Supervisor deberá buscar y comunicar al Jefe de Seguridad Industrial y mejora continua del daño ocurrido, para que este tome las acciones correctivas inmediatamente. Estos paros deben registrarse en el reporte de producción, tanto su causa como su duración. El supervisor deberá asignar otra actividad al operario de la máquina dañada hasta que la misma sea reparada.
- En caso de algún accidente, el Supervisor deberá dar aviso al Jefe de Producción y al Jefe de Seguridad Industrial y mejora continua para que estos tomen las medidas pertinentes.
- Otorgar los permisos de tránsito a los operarios que lo soliciten, asegurándose de que el permiso sea justificado.



- El Supervisor es responsable del orden y la limpieza del área.
- Capacitar y dar instrucciones sobre la manera óptima de realizar el trabajo a los operarios siempre que sea necesario, especialmente si son operarios nuevos.

### **SUPERVISOR DE SANDALIAS**

**EDAD:** 27 – 45 años

**ESTUDIOS:** Bachiller

**EXPERIENCIA:** 2 años

Responsable de coordinar actividades relacionadas con la producción eficiente de planchas de Eva

**COORDINA CON:** Jefe de Producción y Logística, Jefe de Seguridad Industrial y mejora continua.

**REPORTA A:** Jefe de Producción y Logística.

**SUPERVISA A:** Operadores

**Descripción de las funciones del Supervisor de sandalias:**



- Estar siempre al tanto del Nivel de producción, problemas de máquinas, problemas del personal, modelos de sandalias programados en la semana.
- Debe de revisar el libro de turno en el que se registran todos estos datos y los reportes de producción.
- Confirmar la asistencia de todos los operadores, en caso de faltar alguno deberá buscar un reemplazo en las otras secciones acordándolo previamente con el Jefe de producción.
- Recibir las órdenes de producción del Jefe de Producción y Logística.
- Asignar las órdenes de producción a cada uno de los operadores de la planta.
- Revisar el informe de producción del día anterior correspondiente a ese turno y retroalimentar a cada uno de los operarios del desempeño obtenido, cuestionando al operador en caso de que el desempeño haya sido bajo, fijando metas para el día.

- En caso de producirse algún daño en la máquina, el Supervisor deberá buscar y comunicar al Jefe de Seguridad Industrial y mejora continua del daño ocurrido, para que este tome las acciones correctivas inmediatamente. Estos paros deben registrarse en el reporte de producción, tanto su causa como su duración. El supervisor deberá asignar otra actividad al operario de la máquina dañada hasta que la misma sea reparada.
- En caso de algún accidente, el Supervisor deberá dar aviso al Jefe de Producción y al Jefe de Seguridad Industrial y mejora continua para que estos tomen las medidas pertinentes.
- Otorgar los permisos de tránsito a los operarios que lo soliciten, asegurándose de que el permiso sea justificado.
- Revisar la calidad de los productos, y cuando sea necesario llamar la atención o capacitar al operario si se observan defectos. No se deben troquelar elementos sabiendo de antemano que estos tienen defectos.
- El Supervisor es responsable del orden y la limpieza del área.
- El Supervisor deberá revisar esporádicamente el estado de los troqueles. Y comunicar inmediatamente al Jefe de Producción y





Logística si existiere algún defecto en ellos para solucionar el problema.

- Capacitar y dar instrucciones sobre la manera optima de realizar el trabajo a los operarios siempre que sea necesario, especialmente si son operarios nuevos.

## **BODEGUERO**

**EDAD:** 25 – 45 años

**ESTUDIOS:** Bachiller

**EXPERIENCIA:** 2 años

Responsable de actividades llevadas a cabo en la bodega

**COORDINA CON:** Jefe de Producción y Logística, Jefe de S.I y M.C

**REPORTA A:** Jefe de Producción y Logística.

**SUPERVISA A:** Operadores de despacho

### **Descripción de las funciones del Bodeguero:**

- Registra el ingreso y egreso de materiales en las bodegas de Materia Prima y de Producto Terminado.

- Observar que la manipulación del producto terminado sea apropiada
- Verifica que los cartones llenos de producto terminado que ingresan, estén debidamente sellados y con la identificación correspondiente al tipo de modelo y talla.
- Es responsable del orden y limpieza del área.
- Indica al operador del montacargas donde colocar cada palet tanto de materia prima como de producto terminado.

# CAPITULO 8

## 8. ESTUDIO FINANCIERO

### 8.1 Fuentes de Financiamiento

La CFN ofrece créditos multisectoriales que impulsan el desarrollo de las actividades de producción servicio y comercio; Para ello cuenta con una línea de crédito de hasta \$ 500.000,00. Esta alternativa esta dirigida al sector de la mediana y gran empresa constituidas por personas naturales y jurídicas privadas, legalmente establecidos en el país.

#### **Destino del crédito:**

- Activos fijos, incluye financiamiento de terrenos, inmuebles y bienes, directamente vinculados al proyecto.
- Capital de trabajo: Hasta para 5 meses, excluyendo gastos no operativos.
- Asistencia Técnica.

#### **Plazo de pago:**

- Activos Fijos: hasta 5 años



- Capital de trabajo: hasta 360 días.
- Asistencia técnica: hasta 360 días.

**Periodo de gracia:**

- Activos fijos: hasta 360 días.
- Capital de trabajo y proyectos de construcción: hasta 90 días.

**Tasa de interés:**

16%

**Instituciones Bancarias Intermediarias:**

- Bco del Pichincha
- Bco del Pacifico
- Bco Bolivariano
- Bco Produbanco



**8.2 Requisitos para la aprobación del crédito**

- Tener cuenta bancaria durante no menos de tres meses en la entidad que emitirá el préstamo.
- Tener garantía personal muy solvente.
- El monto solicitado puede ser de cuatro a seis veces el saldo mensual que el cliente mantiene en su cuenta, si el préstamo es mayor se requerirá el respaldo de una hipoteca abierta; la cual puede ser del deudor o de una tercera persona que actúe como garante o co-garante.

- *Para montos superiores a \$10,000 el plazo de pago es de cinco a seis años.*
- Las cuotas de pago pueden ser mensuales, bimensuales, trimestrales, semestrales o anuales; dependiendo del acuerdo entre el Banco y el cliente.

### **8.3 Tramites generales para la implantación.**

Dentro de los trámites generales necesarios para la Implantación y puesta en marcha de la planta se encuentran los requeridos por el Municipio de Guayaquil, tipificadas en las Ordenanzas Municipales, tal como se muestra a continuación.

#### **Ordenanzas Municipales de las edificaciones**

La ordenanza de edificaciones tiene como objeto establecer las normas a las que deben sujetarse las edificaciones en la ciudad de Guayaquil, así como regular las funciones técnicas administrativas que le corresponde cumplir a la Municipalidad, respecto de los procesos de edificación de y el aprovechamiento del suelo urbano de la ciudad, de acuerdo a lo establecido por la Ley de Régimen Municipal.

**Art.59:** Es obligatoriedad la obtención de un registro de construcción, previa toda edificación que no sea considerada como obra menor.

**Art.60** Documentación indispensable.

Para obtener el registro de construcción se deberá entregar en la duar, exclusivamente la siguiente documentación .

**60.1** firmado por el interesado y el responsable técnico de la edificación

**60.2** Tasa por servicios técnicos y administrativos.

**60.3** Copia de la escritura Pública de adquisición del predio o carta de autorización para construcción sobre terreno ajeno otorgada por el dueño en caso de que el solicitante no fuera dueño del solar.

**60.4** Recibo de pago de los impuestos prediales vencidos

**60.5** Tres copias de los planos arquitectónicos a escala conveniente (1:50 ; 1:100; :200), según formatos INEN, en cuya tarjeta de identificación constara la clave catastral del predio.

**60.6** Tres copias del plano de emplazamiento de la edificación, en el que conste vertical y horizontalmente, sus dimensiones principales y los distanciamientos de la línea de fabrica respecto de las líneas del lindero.

**60.7** Presentar copia del levantamiento topográfico del terreno con la correspondiente firma de responsabilidad técnica.



**Art.62** Pronunciamiento de la DUAR, La dirección de Urbanismo Avaluós y registros, no podrá solicitar documentación adicional a la anteriormente señalada en el artículo 60, debiendo pronunciarse en un termino de quince días.

#### **DEL REGISTRO CATASTRAL**

**Art. 72** El catastro de construcción como obligación tributaria.

El catastro de construcción es la declaración formal a la que esta obligado el responsable de una construcción o ampliación efectuada, para efectos de la liquidación de los impuestos prediales municipales correspondientes. La omisión de esta declaración pasa a convertirse en un acto de evasión tributaria.

**Art.73** El certificado de catastro como requisito indispensable para la obtención de los servicios definitivos de las empresas.

A partir de que se hallen terminadas las obras de estructura y albañilería, que determinan el volumen total del volumen de la construcción realizada, los interesados podrán obtener en la DUAR su registro Catastral correspondiente.

Este registro catastral es el documento indispensable y único sin el cual ninguna de las empresas de servicio de energía eléctrica, agua,

alcantarillado y telefonía podrán prestar servicios definitivos a la edificación.

**Art.74.** Requisito de tramite. Para proceder al registro catastral de una construcción se deberá presentar a la DUAR la siguiente documentación.

**74.1** Solicitud dirigida a la DUAR, en el formulario diseñado para el efecto suscrito por el responsable técnico y el propietario.

**74.2** Tasa por servicios técnicos y administrativos.

**74.3** Copia del registro de construcción.

**74.4** Una copia de los planos arquitectónicos aprobados y vigentes.

**74.5** Certificado de pago de los impuestos prediales vencidos.

**74.6** Para casos de edificios bajo régimen de Propiedad horizontal, se presentara una copia de la escritura de la declaratoria de incorporación a dicho régimen, debidamente notariada e inscrita en el registro de la propiedad.

La DUAR se deberá pronunciar en el terreno de diez días.

#### **Inspección final**

**Art.75.** Terminado el proceso de edificación y posterior a la obtención del registro catastral correspondiente, el propietario y el responsable técnico notificara este particular a la DUAR, y solicitara la inspección final, adjuntando la siguiente documentación.



**75.1** Copia del registro de construcción y de los planos arquitectónicos actualizados donde se incorporen sellos de aprobación.

**75.2** Copia de la documentación técnica, aprobada por las empresas de servicios correspondientes.

**75.3** Copia de los planos estructurales con la correspondiente firma de responsabilidad técnica.

**75.4** Para el caso de instalaciones industriales, el formulario original o copia autenticada del certificado de la empresa Cantonal de Agua potable y Alcantarillado, sobre el control de efluentes y lodos industriales.

**75.6** Registro Catastral.

**75.7** Tasa por servicios técnicos y administrativos

**Art.76.** Objeto de la inspección final, La inspección final tendrá por objeto verificar y determinar:

Si la construcción se ajusta a los planos, diseños y especificaciones debidamente aprobados, que sirvieron de base para otorgar el registro de construcción.

Y si el catastro de construcción es conforme a la declaración efectuada.

Y si existen violaciones a las disposiciones contempladas en la presente ordenanza, debiéndose en caso de haberlas establecer las



sanciones respectivas a través de la Dirección de Justicia y Vigilancia.

#### **8.4 Determinación de los costos del proyecto**

##### **Inversiones**

##### **Costos de Terreno**

La ubicación del terreno escogido para la instalación de nuestra planta es en el Km 7 ½ Vía Daule. El área total a utilizar es de 1475 m<sup>2</sup>, con un valor de \$ 36,425.

Terreno rellenado, compactado, al pie de la línea de alambrado eléctrico, posee cerramiento, servicio de agua, canal para el desalojo de aguas lluvias

##### **Costos de Obras Civiles**

A continuación mostramos los costos por obra civil en que se deben incurrir para la instalación de la planta

RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	PONERARIO	P TOTAL	%
1					
2					
3				1 740.68	1.47%
4	19.83	m <sup>2</sup>	14.13	279.50	0.23%
5	1 450.85	m <sup>2</sup>	0.41	597.31	0.49%
6	1 032.77	m <sup>2</sup>	0.54	557.70	0.46%
7	1.00	GM	32.75	32.75	0.03%
8	1.00	GBL	193.41	193.41	0.16%
9				592.58	0.49%
10	32.16	m <sup>3</sup>	17.12	550.58	0.45%
11				6 742.14	5.54%
12	217.42	m <sup>3</sup>	3.24	704.29	0.58%
13	72.26	m <sup>3</sup>	1.48	106.95	0.09%
14	373.56	m <sup>3</sup>	0.38	141.75	0.12%
15	18.10	m <sup>3</sup>	4.81	87.08	0.07%
16	369.72	m <sup>3</sup>	8.31	3 072.37	2.51%
17				7 860.81	6.43%
18	56.95	m <sup>3</sup>	138.03	7 860.81	6.43%
19				46 825.44	38.31%
20	24.80	m <sup>3</sup>	24.20	600.16	0.49%
21	4.34	m <sup>3</sup>	85.31	370.25	0.30%
22	12.40	m <sup>3</sup>	263.02	3 261.45	2.67%
23	1.35	m <sup>3</sup>	280.31	378.42	0.31%
24	25.09	m <sup>3</sup>	230.19	5 777.51	4.76%
25	87.03	m <sup>3</sup>	274.68	23 777.20	19.59%
26	28.10	m <sup>3</sup>	331.81	9 323.88	7.65%
27	12.57	m <sup>3</sup>	345.91	4 348.09	3.56%
28	54.15	m <sup>3</sup>	10.80	584.82	0.48%
29	4.7	m <sup>3</sup>	337.14	1 584.56	1.30%
30				2 720.81	2.23%
31	170.30	m <sup>2</sup>	16.03	2 720.81	2.23%
32				11 169.93	9.14%
33	188.46	m <sup>2</sup>	12.48	2 351.88	1.92%
34	750.53	m <sup>2</sup>	11.48	8 601.07	7.07%
35	8.00	m <sup>2</sup>	27.11	216.88	0.18%
36				3 979.27	3.25%
37	204.48	m <sup>2</sup>	9.52	1 944.55	1.59%
38	1 053.09	m <sup>2</sup>	8.33	8 770.38	7.19%
39	206.06	m <sup>2</sup>	1.07	222.56	0.18%
40	6.00	m <sup>2</sup>	9.85	59.10	0.05%
41				955.26	0.78%
42	54.28	m <sup>2</sup>	14.42	780.81	0.64%
43				7 799.47	6.39%
44	204.98	m <sup>2</sup>	3.54	725.64	0.59%
45	1 063.09	m <sup>2</sup>	3.38	3 571.88	2.92%
46	188.05	m <sup>2</sup>	7.31	1 372.24	1.12%
47	1 300.40	m <sup>2</sup>	1.89	2 457.74	2.00%
48	49.98	m <sup>2</sup>	2.96	147.94	0.12%
49				1 210.27	0.99%
50	88.28	m <sup>2</sup>	13.26	1 170.27	0.96%
51				8 173.13	6.70%
52	1 006.93	m <sup>2</sup>	9.11	9 173.13	7.50%
53				5 808.64	4.75%
54	22.00	m <sup>2</sup>	10.19	224.18	0.18%
55	1.00	GM	214.75	214.75	0.18%
56	1.00	GM	294.22	294.22	0.24%
57	74.00	Unid.	20.20	1 488.80	1.22%
58	3.00	Unid.	28.11	84.33	0.07%
59	40.00	Unid.	25.83	1 033.20	0.85%
60	15	Unid.	31.60	474.00	0.39%
61	2	Unid.	53.36	106.72	0.09%
62	38.32	m <sup>2</sup>	35.11	1 345.42	1.10%
63	3	Unid.	30.44	91.32	0.07%
64				4 390.10	3.59%
65	20	m <sup>2</sup>	18.30	366.00	0.30%
66	2	GBL	513.89	1 027.78	0.84%
67	10	punto	17.50	175.00	0.14%
68	8	punto	21.58	172.64	0.14%
69	10	punto	30.31	303.10	0.25%
70	8	punto	35.53	284.24	0.24%
71	7	Unid.	85.44	598.08	0.49%
72	5	Unid.	112.43	562.15	0.46%
73	7	Unid.	55.04	385.28	0.32%
74	10	Unid.	30.79	307.90	0.25%
75				3 872.68	3.17%
76	2	Unid.	202.05	404.10	0.33%
77	14	Unid.	88.84	1 243.76	1.02%
78	8	Unid.	82.21	657.68	0.54%
79	10.50	m <sup>2</sup>	73.85	775.88	0.64%
80	9.3	m <sup>2</sup>	73.80	685.86	0.56%
81	1	Unid.	102.66	102.66	0.08%
82	2	Unid.	90.23	180.46	0.15%
83				747.24	0.61%
84				42.26	0.03%
85	4	Unid.	39.59	158.36	0.13%
86	12	Unid.	31.88	382.56	0.31%
87	7	Unid.	23.42	163.98	0.13%
88				2 105.72	1.72%
89	1	m <sup>2</sup>	41.36	41.36	0.03%
90	46.90	m <sup>2</sup>	33.02	1 548.34	1.26%
91	5.5	m <sup>3</sup>	20.89	114.89	0.09%
92	11.5	m <sup>2</sup>	13.50	155.25	0.13%
93	15	vaje	21.07	316.05	0.26%
94					

## Costos de Maquinaria , Equipos y Herramientas

### TABLA XXIX

Area	Tipo de Maquina	Tipo de Equipo	Mesas	Herramientas - Otros	Costo ( USD )
Area de Calderas	Caldera de vapor (\$ 11000 )				
Recepción de materia Prima	1 Montacargas (\$ 15500 )			4 palets de madera (\$ 28 )	26580
Pesado de materia prima		1 Báscula Mecánica ( \$500 )	1 Mesa para pesar aditivos ( \$35 )	1 Recolector de polvo o granulos ( \$ 2 )	837
		1 Báscula Eléctrica ( \$ 300 )			
Lámihado	1 Mezcladora (\$ 34900 )			1 Escoba (\$ 3 )	56003
	1 Molino para laminado (19900)				
	1 Transportadora de tres niveles ( \$1200 )				
Prensas de Vapor	1 Prensa de Vapor Industrial ( \$8900 )		1 Mesa para acumular láminas \$30		8930
Inspección de láminas			Mezon para Inspeccionar laminas ( \$ 35 )	1 Cuchillo pequeño ( \$ 1 )	36
Dividir Planchas	1 Máquina Divisora ( \$ 1000 )	1 Sierra adaptada a una mesa ( \$ 120 )			1120
Troquelado	1 Máquina Troqueladora ( \$11000 )			4 pares de Troqueles ( \$ 600 )	989,16
				46 Gavetas ( \$ 276 )	
Pasar capellada			1 Mesa Metalica ( \$ 20 ) 2 Sillas Plásticas ( \$ 10 )		30
Ensamble	1 Banda Transportadora ( \$ 1200 )			4 Pares de Molde para pie ( \$ 40 )	1875
	1 Prensa Pequeña semiautomática ( \$ 500 )			3 Brochas para engomar ( \$ 5 )	





Pulido	1 Pulidora (\$ 1200 )			1200
Empaque	1 Banda Transportadora (\$ 1200 )	1 Compresor de aire (\$ 200 )	1 Pistola para plastiflacha (\$ 4 )	1404
Despacho de PT			15 palets de madera (\$ 105 )	300

TOTAL

\$ 99.304

### Costo de Mobiliario y Equipos de Oficina

TABLA XXX

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S	COSTO TOTAL S
Mueble modular para gerente	1	250	250
Escritorio (asistente gerencia)	1	200	200
Muebles modulares (jefes)	3	250	750
Muebles modulares (asistentes)	2	250	500
Sillon para gerente	1	120	120
Sillones para recepcion	1	150	200
Sillas ergonómicas	8	100	800
Computadoras	4	560	2240
Impresoras	4	100	400
Copiadoras	1	200	200
Archivadores de pisos	12	150	1800
Mesas plasticas de comedor	6	20	120
Sillas plasticas para comedor	22	5	110
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 7.690</b>

## Costos de Seguridad Industrial

TABLA XXXI

Costos de Seguridad Industrial			
Equipos	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Extintores de 5 Kilos	5	\$ 112,00	\$ 560,00
Botiquin	1	\$ 60,00	\$ 60,00
Cinturón Lumbar	2	\$ 15,00	\$ 30,00
Alarma de Incendios	2	\$ 350,00	\$ 700,00
Mascarillas	21	\$ 1,00	\$ 21,00
Guantes	1 par	\$ 4,00	\$ 4,00
<b>Total</b>			<b>\$ 1,375,00</b>

## Capital de Trabajo

El Capital de Trabajo corresponde al monto necesario para la operación normal de un proyecto para un ciclo de manufactura con una capacidad y tamaño definido.

Este monto corresponde al primer pago producto de los costos operativos de la planta correspondientes a actividades comprendidas desde adquisición de Materia Prima hasta el momento en que se recauda el ingreso producto de la venta de los productos, por tanto aquí se toma en consideración los costos directos e indirectos que intervienen durante el proceso productivo normal de la planta; Estos costos serán detallados y explicados mas adelante en este trabajo.

Así tenemos que el Capital de Trabajo es: **\$ 52,378.**



TABLA XXXII

INVERSION	VALOR
Terreno	\$ 36.425
Obra Civil	\$ 122.233
Maquinas, equipos y herramientas	\$ 99.304
Mobiliario y equipos de oficina.	\$ 7.690
Seguridad Industrial	\$ 1.375
Capital de Trabajo	\$ 52.378,25
<b>Inversión Inicial</b>	<b>\$ 319.405,58</b>

### Costos

Los Costos los hemos diferenciado y categorizado en:

- Costos de Fabricación
- Costos de transporte
- Costos por insumos indirectos
- Gastos de depreciación
- Gastos Generales y Administrativos.

### Costos de Fabricación

Refiriéndonos a costos de fabricación a todo lo referente a insumos o materias primas, mano de obra directa e indirecta.

### Materiales

Dentro de esta categoría se encuentran contenidos todo lo referente a Materias primas, Material de Empaque, Material para la manipulación en cualquier instante del proceso productivo.



A continuación se presenta una tabla correspondiente a Costos de Materiales debido a Materia Prima.

### Material de Empaque y de Manipulación

TABLA XXXIII

Insumo	Unidad de medida	Costo unitario	Cantidad	Costo Total
Pallets	UN	8	19	\$ 152,00
Cartones	UN	0,77	928	\$ 714,56
Gavetas	UN	8,46	46	\$ 389,16
Recolector de Polvo	UN	1	1	\$ 1,00
Escoba	UN	3	1	\$ 1,00
Brochas	UN	1,6	3	\$ 4,80
Pistola para plastifecha	UN	4	1	\$ 4,00
<b>Total</b>				<b>\$ 1.266,52</b>

### Mano de obra Directa e Indirecta

TABLA XXXIV

MANO DE OBRA DIRECTA				
Area	# Operadores	\$ /hr	# Horas laborables al día	Costo anual MOD (USD)
* Pesado MP	1	1,45	8	\$11.136
Laminado	1	1,45	8	\$11.136
Inspección	1	1,45	8	\$11.136
Prensado	1	1,45	8	\$11.136
* Cortado Filos	0	1,45	8	\$0
* Dividir Planchas	0	1,45	8	\$0
Troquelado	1	1,45	8	\$11.136
Pasar Capellada	2	1,45	8	\$22.272
Ensamble	8	1,45	8	\$89.088
Pulido	1	1,45	8	\$11.136
Empaque	5	1,45	8	\$55.680
<b>Total</b>	<b>21</b>			<b>\$233.856</b>

TABLA XXXV

Mano de Obra Indirecta		
Cargo	Mensual (-USD )	Costo anual (-USD)
Jefe de Produccion y Logistica	1000	12000
Jefe de S.I Y Mejora Continua	1000	12000
Supervisor - Area planchas	450	5400
Supervisor - Area sandalias	450	5400
Bodeguero	300	3600
Guardian	120	1440
<b>Total</b>	<b>\$ 3.320</b>	<b>\$ 39.840</b>

### Gastos por Insumos Indirectos

Estos gastos comprenden todo lo referente a energía eléctrica, agua potable, teléfono.





TABLA XXXVI

Gastos por Insumos Indirectos	
Maquinas	Costo anual por consumo eléctrico
Mezcladora	\$23.232,20
Molino	\$6.388,80
3Bandas transportadoras	\$1.045,45
Divisora	\$348,40
Troqueladora	\$435,60
Pulidora	\$3.484
Sierra electrica	\$64,2
Compresor de aire	\$174,2
<b>Sub Total 1</b>	<b>\$35.172,84</b>
Maquinas	Costo anual por consumo de agua
Caldera	\$1.328,60
<b>Sub Total 2</b>	<b>\$1.328,60</b>
Consumo de Agua en Instalaciones	Costos por consumo de agua
Baños y vestuarios	\$192
<b>Sub-Total 3</b>	<b>\$192</b>
Consumo telefónico	
	\$3.500
<b>Sub-Total 4</b>	<b>\$3.500</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$40.193,45</b>

## Costos de transporte

TABLA XXXVII

Ubicación de la Planta	\$/KM	Distancia en Km						Costo anual de transporte de:		Costo Total Anual Transporte
		" Proveedores "			" Clientes "			M. P.	P. T.	
		Ecuatoriana de Solventes	Cecal S.A	Capelladas	Puerto de Guayaquil	Guayaquil (Bahía)	Quito			
Guayaquil Km 7 1/2 Via Daule	\$1,50		3	288	13,5	11	420	\$5.481	\$7.758	\$13.239

Costos de Transporte Total Anual	
Transporte Terrestre	\$13.239



### Gastos Generales y Administrativos

Comprende los gastos referentes a Salarios del personal administrativo, equipos de oficina y mantenimiento anual.

**TABLA XXXVIII**

Gastos Administrativos		
Cargo	Salario Mensual ( USD )	Costo anual ( USD)
Gerente General	2000	24000
Asistente de Gerencia	300	3600
Jefe Administrativo y Financiero	1000	12000
Coordinador de RRHH	800	9600
Contador	800	9600
<b>Total</b>	<b>\$ 4.900</b>	<b>\$ 58.800</b>

### Costo de Utiles de Oficina

**TABLA XXXIX**

Costo de Utiles de Oficina	
Utiles de Oficina	Costo Anual
Tinta de Impresora	\$ 500
Papeferfa	\$ 490
Accesorios en General	\$ 200
<b>Total</b>	<b>\$ 1.190</b>

## Costos de Depreciación

TABLA XL

Costos de Depreciación				
Concepto	Inversión	Vida Util	%	Depreciación
Infraestructura Física	122000	20 Años	5%	\$ 6.100
Maquinaria y Equipos	118220	10 Años	10%	\$ 11.822
Equipos de Oficina y Mobiliario	4050	10 Años	10%	\$ 405
Equipos de Computación	2840	5 Años	20%	\$ 568
<b>Total</b>				<b>\$ 18.895</b>

### 8.5 Evaluación financiera del proyecto

El monto total de la inversión calculado anteriormente es de \$ 319,405.6 para lo cual se realizará un préstamo del 60% de dicho monto " \$ 191,643" para poder financiar el proyecto.

Dicho monto será financiado por la Corporación Financiera Nacional por intermedio de cualquiera de las entidades bancarias citadas en el capítulo 9.1; con una tasa de interés del 16%, el plazo para el pago de este préstamo será de cinco años.

A continuación mostramos los pagos anuales que deben efectuarse a fin de cancelar la totalidad del préstamo en la fecha indicada.

TABLA XLI

Tabla de Amortización del Préstamo

Año	Capital Inicial	Interes	Amortización	Pago anual	Capital Final
2004	PERIODO DE GRACIA				
2005	\$ 191.643	\$ 30.663	\$ 27.867	\$ 58.530	\$ 163.777
2006	\$ 163.777	\$ 26.204	\$ 32.325	\$ 58.530	\$ 131.451
2007	\$ 131.451	\$ 21.032	\$ 37.497	\$ 58.530	\$ 93.954
2008	\$ 93.954	\$ 15.033	\$ 43.497	\$ 58.530	\$ 50.457
2009	\$ 50.457	\$ 8.073	\$ 50.457	\$ 58.530	\$ -0



### Ingresos por Ventas

Los ingresos producto de la venta de nuestro producto corresponden a una parte esencial del análisis Económico Financiero de este estudio, pues este rubro sumado al monto de inversión y gastos operativos son necesarios para la elaboración de un flujo de caja, el cual es una herramienta importante que ayudará a concluir si el proyecto es o no rentable.

Debido a que la cantidad de pares de sandalias producidas es menor que la demanda de sandalias en todos los años, se estima poder vender anualmente la cantidad de 539,867 pares de sandalias que serán producidas anualmente, a un precio de \$1.50 por par de sandalias lo que nos da un monto anual de \$ 809.801 producto del ingreso por ventas.

Una vez obtenido tanto el total de ingresos y egresos, procedemos a elaborar nuestro flujo de Caja el cual presentamos a continuación:





TABLA XLII

Años	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ingresos Operacionales								
Venta de sandalias		\$ 809.801	\$ 809.801	\$ 809.801	\$ 809.801	\$ 809.801	\$ 809.801	\$ 809.801
<b>Total de Ingresos</b>		<b>\$ 809.801</b>	<b>\$ 809.801</b>	<b>\$ 809.801</b>	<b>\$ 809.801</b>	<b>\$ 809.801</b>	<b>\$ 809.801</b>	<b>\$ 809.801</b>
Egresos Operacionales								
Materia Prima		\$ 134.290	\$ 134.290	\$ 134.290	\$ 134.290	\$ 134.290	\$ 134.290	\$ 134.290
Material de Empaque y Manipuleo		\$ 715	\$ 715	\$ 715	\$ 715	\$ 715	\$ 715	\$ 715
MOD		\$ 233.856	\$ 233.856	\$ 233.856	\$ 233.856	\$ 233.856	\$ 233.856	\$ 233.856
MOI		\$ 39.840	\$ 39.840	\$ 39.840	\$ 39.840	\$ 39.840	\$ 39.840	\$ 39.840
Gastos de Insumos Indirectos		\$ 40.193	\$ 40.193	\$ 40.193	\$ 40.193	\$ 40.193	\$ 40.193	\$ 40.193
Transporte		\$ 13.239	\$ 13.239	\$ 13.239	\$ 13.239	\$ 13.239	\$ 13.239	\$ 13.239
Gastos Administrativos		\$ 58.800	\$ 58.800	\$ 58.800	\$ 58.800	\$ 58.800	\$ 58.800	\$ 58.800
Costos por Útiles de Oficina		\$ 1.190	\$ 1.190	\$ 1.190	\$ 1.190	\$ 1.190	\$ 1.190	\$ 1.190
Costos Depreciación		\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895
Reinversión						\$ 568		
<b>Total Egresos</b>		<b>\$ 541.018</b>	<b>\$ 541.018</b>	<b>\$ 541.018</b>	<b>\$ 541.018</b>	<b>\$ 541.586</b>	<b>\$ 541.018</b>	<b>\$ 541.018</b>
Utilidad Neta antes de Participación a Trabajadores		\$ 268.783	\$ 268.783	\$ 268.783	\$ 268.783	\$ 268.215	\$ 268.783	\$ 268.783
Pago de Participación a trabajadores (15%)		\$ 40.317	\$ 40.317	\$ 40.317	\$ 40.317	\$ 40.232	\$ 40.317	\$ 40.317
Utilidad neta antes del Impuesto a la Renta		\$ 228.466	\$ 228.466	\$ 228.466	\$ 228.466	\$ 227.983	\$ 228.466	\$ 228.466
Pago de Impuesto a la Renta (25%)		\$ 57.116	\$ 57.116	\$ 57.116	\$ 57.116	\$ 56.996	\$ 57.116	\$ 57.116
Utilidad neta antes de Reserva Legal		\$ 171.349	\$ 171.349	\$ 171.349	\$ 171.349	\$ 170.987	\$ 171.349	\$ 171.349
Reserva Legal (10%)		\$ 17.135	\$ 17.135	\$ 17.135	\$ 17.135	\$ 17.099	\$ 17.135	\$ 17.135
<b>Utilidad Neta</b>		<b>\$ 154.214</b>	<b>\$ 154.214</b>	<b>\$ 154.214</b>	<b>\$ 154.214</b>	<b>\$ 153.889</b>	<b>\$ 154.214</b>	<b>\$ 154.214</b>
Inversión								
Costos de Depreciación		\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895
<b>Flujo de Caja Neto</b>	<b>-\$ 319.215</b>	<b>\$ 173.109</b>	<b>\$ 173.109</b>	<b>\$ 173.109</b>	<b>\$ 173.109</b>	<b>\$ 172.784</b>	<b>\$ 173.109</b>	<b>\$ 173.109</b>



Años	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Ingresos Operacionales</b>							
Venta de sandalias	\$ 809.801	\$ 809.801	\$ 809.801	\$ 809.801	\$ 809.801	\$ 809.801	\$ 809.801
<b>Total de Ingresos</b>	<b>\$ 809.801</b>	<b>\$ 809.801</b>	<b>\$ 809.801</b>	<b>\$ 809.801</b>	<b>\$ 809.801</b>	<b>\$ 809.801</b>	<b>\$ 809.801</b>
<b>Egresos Operacionales</b>							
Materia Prima	\$ 134.290	\$ 134.290	\$ 134.290	\$ 134.290	\$ 134.290	\$ 134.290	\$ 134.290
Material de Empaque y Manipuleo	\$ 715	\$ 715	\$ 715	\$ 715	\$ 715	\$ 715	\$ 715
MOD	\$ 233.856	\$ 233.856	\$ 233.856	\$ 233.856	\$ 233.856	\$ 233.856	\$ 233.856
MOI	\$ 39.840	\$ 39.840	\$ 39.840	\$ 39.840	\$ 39.840	\$ 39.840	\$ 39.840
Gastos de Insumos Indirectos	\$ 40.193	\$ 40.193	\$ 40.193	\$ 40.193	\$ 40.193	\$ 40.193	\$ 40.193
Transporte	\$ 13.239	\$ 13.239	\$ 13.239	\$ 13.239	\$ 13.239	\$ 13.239	\$ 13.239
Gastos Administrativos	\$ 58.800	\$ 58.800	\$ 58.800	\$ 58.800	\$ 58.800	\$ 58.800	\$ 58.800
Costos por Utiles de Oficina	\$ 1.190	\$ 1.190	\$ 1.190	\$ 1.190	\$ 1.190	\$ 1.190	\$ 1.190
Costos Depreciación	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895
Reinversión			\$ 12.227				
<b>Total Egresos</b>	<b>\$ 541.018</b>	<b>\$ 541.018</b>	<b>\$ 553.245</b>	<b>\$ 541.018</b>	<b>\$ 541.018</b>	<b>\$ 541.018</b>	<b>\$ 541.018</b>
<b>Utilidad Neta antes de Participación a Trabajadores</b>	<b>\$ 268.783</b>	<b>\$ 268.783</b>	<b>\$ 256.556</b>	<b>\$ 268.783</b>	<b>\$ 268.783</b>	<b>\$ 268.783</b>	<b>\$ 268.783</b>
Pago de Participación a trabajadores(15%)	\$ 40.317	\$ 40.317	\$ 38.483	\$ 40.317	\$ 40.317	\$ 40.317	\$ 40.317
Utilidad neta antes del Impuesto a la Renta	\$ 228.466	\$ 228.466	\$ 218.073	\$ 228.466	\$ 228.466	\$ 228.466	\$ 228.466
Pago de Impuesto a la Renta (25%)	\$ 57.116	\$ 57.116	\$ 54.518	\$ 57.116	\$ 57.116	\$ 57.116	\$ 57.116
Utilidad neta antes de Reserva Legal	\$ 171.349	\$ 171.349	\$ 163.555	\$ 171.349	\$ 171.349	\$ 171.349	\$ 171.349
Reserva Legal (10%)	\$ 17.135	\$ 17.135	\$ 16.355	\$ 17.135	\$ 17.135	\$ 17.135	\$ 17.135
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 154.214</b>	<b>\$ 154.214</b>	<b>\$ 147.199</b>	<b>\$ 154.214</b>	<b>\$ 154.214</b>	<b>\$ 154.214</b>	<b>\$ 154.214</b>
Inversión							
Costos de Depreciación	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895	\$ 18.895
<b>Flujo de Caja Neto</b>	<b>\$ 173.109</b>	<b>\$ 173.109</b>	<b>\$ 166.094</b>	<b>\$ 173.109</b>	<b>\$ 173.109</b>	<b>\$ 173.109</b>	<b>\$ 173.109</b>

### 8.5.1 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno Financiera del Proyecto, Valor Actual Neto y Periodo de recuperación del capital.

Dada la inversión inicial de \$ 319.215, existen flujos de caja positivos desde el primer año con un promedio de \$ 172.585.

Dado el flujo de caja mostrado anteriormente se obtiene el Valor Actual Neto, la tasa interna de retorno del proyecto y el periodo de recuperación del capital.

	<b>VAN</b>	\$ 404.079
	<b>TIR</b>	54%
<b>Periodo de Recuperación del Capital</b>		1 año 10 meses



# CAPITULO 9

## 9. Conclusiones y recomendaciones

- Cada paso del desarrollo del diseño de la planta productora de sandalias fue realizado de tal forma que se cumplan dos objetivos primordiales:

1. Cumplir con las actividades necesarias para producir un producto de óptima calidad.
2. Reducir al mínimo los costos y por ende la inversión inicial necesaria para poder establecer la planta ya que el capital familiar disponible para invertir correspondiente al 40% de la inversión inicial, esta es la restricción mas importante que tiene este proyecto.

- Los factores críticos para el éxito financiero mostrado en el capítulo 9 son:

1. En primer lugar se realizó un benchmarking aplicando las mejores prácticas de manufacturas que realiza la empresa PICA, en su División Calzado "zapatillas".
2. Se utilizó tecnología Semi-Automática, teniendo como ventaja a resaltar los bajos costos asociados con esta tecnología y se cotizaron maquinarias en muy buen estado aunque usadas, por ende el costo de las mismas se redujeron significativamente en comparación con maquinaria nueva, esto ayudó a que nuestra inversión inicial sea baja.
3. Se redujeron al mínimo los procesos productivos de la planta, esto ayudo a reducir el lead time y por ende aumentó la capacidad de producción.
4. Se utilizó la mínima cantidad de maquinaria necesaria para la producción de sandalias con el fin de mantener los costos de inversión lo mas bajo posible.

5. También se prescindió del uso tanto de fundas como de etiquetas lo cual también ayudó a reducir costos y tener un proyecto rentable.

6. Se realizó una asignación de los operadores a las actividades productivas de la planta de tal forma que se redujo al mínimo la utilización de mano de obra directa.

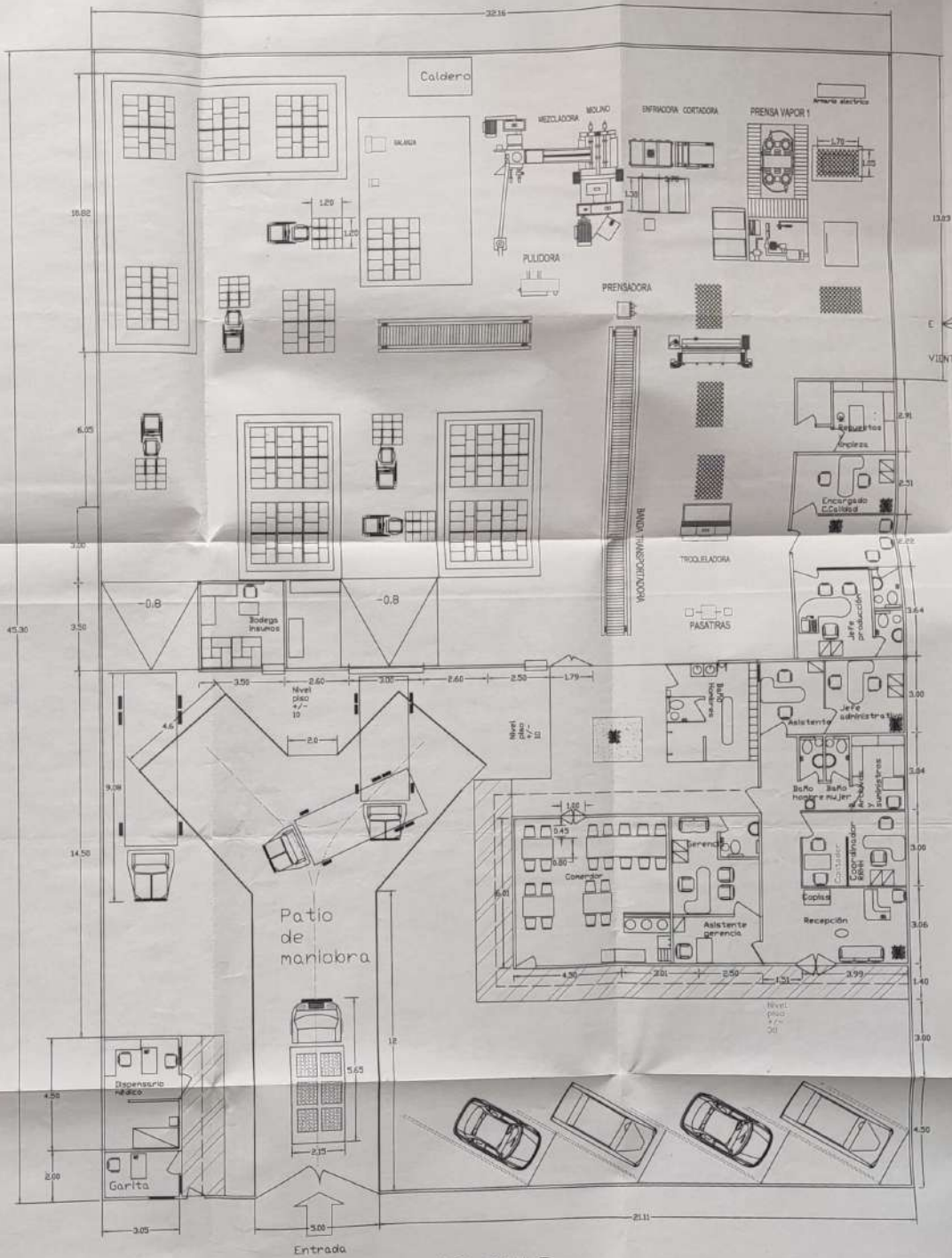
Es así como culmina esta Tesis, tomando como última conclusión que existen vías reales para los profesionales politécnicos de crear empresas que sean rentables explotando los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera así como el uso de la experiencia adquirida en el ejercicio de la profesión en diferentes ámbitos de la Industria en general.



## BIBLIOGRAFIA

1. Carlos Vallarino Guerrero. Marco Legal de la Empresa. Centro de Difusión y Publicaciones de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.
2. Jay Heizer./ Barry Render. Dirección de la Producción. Sexta Edición. Editorial Prentice Hall.
3. Sapag Chain Nassir / Sapag Chain Reinaldo. Preparación y Evaluación de Proyectos. Tercera edición. Editorial Mac Graw Hill. Santa Fé de Bogotá – Colombia, 1995.
4. Stanton William J. / Etzel Michael J. / Walker Bruce J. Fundamentos de Marketing. Décima Edición. Editorial Mac Graw Hill. México, 1996.





FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION

FECHA	NOMBRE	PLANTA PRODUCTORA DE SANDALIAS	ESCALA:
STB. 7/11/03	A. MONTALVO		1:1000
REV.		PLAND No: 001	