

881217

# UNIVERSIDAD ANAHUAC

1  
24

ESCUELA DE INGENIERIA  
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA U.N.A.M.



**VINCE IN BONO MALUM**

**"INTEGRACION VERTICAL DE UNA HILATURA DE FIBRA  
SINTETICA, CON EL FIN DE PRODUCIR BIENES DE  
CONSUMO FINAL"**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE,  
**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
AREA INDUSTRIAL**

**P R E S E N T A,**

**PABLO ARANZABAL LASAGABASTER**

MEXICO, D. F.,

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1988



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## INDICE GENERAL

	Pág.
<b>CAPITULO I</b>	<b>INTRODUCCION</b>
I.1	Antecedentes..... 1
I.2	Objetivos..... 2
<b>CAPITULO II</b>	<b>PROBLEMATICA Y ALTERNATIVAS</b>
2.1	Generalidades..... 4
2.2	Problemática en el crecimiento de la empresa como hilatura..... 6
2.3	Alternativas de Integración..... 9
<b>CAPITULO III</b>	<b>PROCESOS</b>
3.1	Descripción del proceso de hilado.. 12
3.11	Apertura..... 13
3.12	Cardado..... 15
3.13	Estirado..... 16
3.14	Veloz..... 17
3.15	Hilado..... 17
3.16	Enconado..... 19
3.2	Cambios necesarios en la Hilatura para realizar el Proyecto..... 20
3.3	Descripción del proceso de Tejido y Acabado..... 24
3.31	Tejido..... 24
3.32	Costura..... 26
3.33	Lavado..... 26
3.34	Hormado..... 27

	Pág	
3.35	Rasurado.....	28
3.36	Empaque.....	28
<b>CAPITULO IV</b>	<b>PROYECTO</b>	
4.1	Requerimientos de maquinaria y personal.....	30
4.2	Localización de planta.....	35
4.3	Distribución de planta.....	37
<b>CAPITULO V</b>	<b>COSTOS E INVERSION</b>	
5.1	Mercado.....	50
5.2	C�ntabilidad de costos.....	51
5.3	Análisis de la inversión necesaria	53
5.4	Fuentes de Financiación.....	54
5.5	Depreciaciones.....	61
<b>CAPITULO VI</b>	<b>EVALUACION</b>	
6.1	Estados Proforma.....	63
6.2	Tasa interna de rendimiento.....	67
6.3	Razones Financieras.....	69
<b>CAPITULO VII</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	74
<b>BIBLIOGRAFIA</b>		76

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIG. 1 Sentido de Giro de los Rodillos de un abridor	14
FIG. 2 Diagrama de Bloques del Proceso de Hilado....	23
FIG. 3 Esquema de la Malla Tejida por una Aguja.....	29
FIG. 4 Diagrama de Bloques del Proceso de Tejido y Acabado.....	29
FIG. 5 Carta de Relación de Actividades.....	42
FIG. 6 Diagrama de Relación de Actividades.....	43
FIG. 7 Distribución de Planta Actual.....	45
FIG. 8 Distribución de Planta Propuesta.....	47
FIG. 9 Distribución de Maquinaria.....	48

## INDICE DE TABLAS

	Pág
Tabla 1	Requerimientos de maquinaria ... 32
Tabla 2	Carta de flujo de Proceso ..... 39
Tabla 3	Requerimientos de espacio ..... 44

## NOMENCLATURA

Nm.	Número de kilómetros por Kg.
Ne.	Número de Tramos de 840 yardas por Libra.
Denier	Número de gramos en 9,000 metros.
RPM	Revoluciones por minuto.
Tpm	Tensiones por metro.
η	Eficiencia de máquina.
Doz/hr	Docenas de pares por hora.
St	Flujo de efectivo del periodo t.
n	Vida de la Propuesta inversión.
VPN	Valor Presente Neto.

**CAPITULO I**

**INTRODUCCION**



### 1.1 Antecedentes

La industria textil en México, ha sido parte importante de la economía desde tiempos atrás. Fue una de las primeras industrias que como tal se instalaron en México. Por lo mismo, fue también una de las primeras industrias en emancipar a sus trabajadores por medio de contratos ley que cubrieran las necesidades de los propios trabajadores.

Sin embargo, la industria textil, ha experimentado los mismos problemas que muchas otras ramas de la industria nacional. Ha tenido un desarrollo demasiado centralizado en unos cuantos polos, creando así cuellos de botella que se reflejan en ineficiencias. Prácticamente, se pueden distinguir tres tipos de tamaño de industria, la grande, la mediana y la pequeña industria.

Un vicio muy difundido en nuestro medio ha sido el analizar sólo las grandes empresas y tomar medidas globales para toda la industria. Esto se ha hecho sin considerar que la mayor parte de las industrias textiles, sobre todo en la rama de hilatura, son pequeñas y medianas industrias.

Al tener una mentalidad que piense siempre en lo grande, se ha descuidado un área de la industria textil donde la atención y el análisis son de primordial importancia para la supervivencia de empresas que puedan decirse pequeñas o medianas.

La pequeña industria en la rama de hilatura, vive momentos decisivos para el futuro. Ante las condiciones actuales del mercado, de la política arancelaria y de la industria en general, se tienen que tomar medidas congruentes con la realidad y que permitan a este tipo de industria salir del estancamiento actual.

De ahí la justificación del presente estudio, el cual -- parte de una empresa en particular, pero con problemas comunes a toda la rama de hilatura. El analizar una problemática real y ya existente, se puede formar una opinión más objetiva y cercana a la realidad, la cual permita conocer a fondo una serie de problemas, plantear una alternativa de solución y la posibilidad de evaluar dicha alternativa.

Es importante remarcar el hecho de que la falta de atención por parte de los sectores oficiales, aunada a otra serie de problemas internos, ha llevado a la pequeña industria en la rama de hilatura, a una posición en la que el cambio no se -- puede hacer esperar.

Las decisiones que se tomen hoy sobre las alternativas -- posibles, dictarán a las industrias el camino no solo a corto plazo, sino a mediano y largo plazo, pudiendo hacer la diferencia entre el éxito y el fracaso.

## 1.2 Objetivos

El objetivo de este trabajo, consiste en desarrollar un

proyecto de integración vertical para una empresa que actualmente produce hilos de fibras artificiales y sintéticas.

La alternativa que se pretende estructurar consiste en integrar a la hilatura actual, una planta de tejido de punto con el fin de producir calcetines deportivos principalmente.

Para lograr este objetivo, es necesario alcanzar una serie de objetivos intermedios que a continuación son mencionados.

La empresa actualmente es meramente maquiladora, por lo que se tiene que modificar la estructura financiera de la misma, para pasar de maquiladora a una empresa que venda sus productos con un alto porcentaje de ventas a crédito. Otro de los objetivos, es determinar los cambios necesarios en la hilatura, y la manera óptima de llevarlos a cabo.

Finalmente, se pretende analizar a detalle todos los requerimientos desde mano de obra, terreno, maquinaria, hasta la inversión necesaria para cubrir estos requerimientos, en el aspecto de tejido y acabado del producto.

**CAPITULO II**

**PROBLEMATICA Y ALTERNATIVAS**

## 2.1 Generalidades

La fábrica a partir de la cual surge el desarrollo de este trabajo, fue fundada en 1956 con el objeto de entrar a un mercado de maquila de hilos de fibras sintéticas y artificiales; mercado que en esos años mostraba un potencial de -- crecimiento sumamente atractivo. Esto era consecuencia del gran desarrollo que mostraba la industria textil de fibras - sintéticas y artificiales, ante los constantes incrementos en precio de fibras naturales como lana y algodón. Por otro la do, la demanda de nuevas texturas y propiedades de los hilos, garantizaba un mercado creciente para las hilaturas de fibras sintéticas.

En los años cincuenta, los dos grandes polos de desarrollo de la industria textil, fueron el D.F. y Puebla, por una serie de factores como abundancia de mano de obra, disponibilidad de servicios y cercanía de los principales mercados del país.

La empresa estudiada en este trabajo fue localizada en - el Distrito Federal atendiendo a las razones ya enunciadas.

A partir de su fundación, y por políticas de la administra- ción, la empresa no llevó a cabo inversiones para aumentar o modernizar su capacidad de producción. Esto fue en detrimento de la misma, ya que a partir de esos años, surgieron en el mercado de maquinaria, nuevos equipos más eficientes y con -- costos de operación mucho más bajos.

Al no realizar inversiones, se dejó pasar la oportunidad de ampliar su participación en el mercado, y poco a poco la empresa se fue aislando y dependiendo cada vez más de un reducido número de clientes. Esta situación dejó a la empresa a expensas de 3 ó 4 clientes, los cuales no dependían totalmente de la producción de hilo de la misma, por lo que los pedidos tenían fluctuaciones muy grandes; al no poder atender cantidades de demanda grandes, la empresa estaba imposibilitada para buscar una cartera de clientes más amplia, que le diera una mayor versatilidad.

Otro de los problemas que se presentaron desde su misma fundación, fue la estructura de maquiladora que se le dio.

De haber invertido en capital de trabajo para poder financiar inventarios y ventas, se hubiera podido vender hilo, incluso en lotes ~~pequeños~~, buscando producir hilos adecuados a la capacidad de la planta, y no en base a los requerimientos de los clientes que daban el trabajo en maquila.

Es así como la empresa llega al momento actual, presentándose las expectativas a corto y mediano plazo.

Las expectativas a corto plazo para la empresa no son nada halagadoras. Existe en el mercado de hilos una tendencia a dejar la maquila por parte de los tejedores y buscar proveedores que vendan el hilo. Adaptarse a esta tendencia, representaría para la empresa una fuerte inversión en capital de trabajo, aparte de una inversión en una mayor fuerza

de ventas.

Lo anterior es poco factible, dado la poca capacidad de producción con que actualmente cuenta la empresa.

Siendo la alternativa lógica una inversión en maquinaria para aumentar la producción, esta alternativa presenta problemas, los cuales son descritos a continuación.

## 2.2 Problemática en el crecimiento de la empresa como hilatura.

Actualmente, la empresa opera con el sistema de hilatura algodónero. En este sistema, se tienen los procesos claramente definidos.

El problema que enfrenta la empresa para el crecimiento, es que actualmente se encuentra trabajando 3 tomos en prácticamente todas las máquinas.

Para aumentar la producción en cualquier cantidad, se tendría que invertir en maquinaria, desde el preparado o apertura de la fibra, hasta la maquinaria necesaria para embobinar el hilo; en otras palabras, se tendría que montar una línea completa de producción. Si se pensara en sustituir la maquinaria actual, por una línea más eficiente y moderna, se entraría a otro problema que es la liquidación de parte del personal actual, si se toma en cuenta que la antigüedad promedio del personal sindicalizado son 20 años, los gastos en que se incurriría serían sumamente grandes.

Otra limitante al desarrollo de la empresa como hilatura, es el problema de espacio las máquinas de hilar actuales, tienen en promedio no menos de 450 husos o posiciones de hilado, estas abarcan un espacio de por lo menos 20 mts. de largo y 3 de ancho por máquina, espacio con el que la empresa actualmente no cuenta, la alternativa de cambiar la localización de la planta no es factible, ya que aparte de las inversiones necesarias, se tendría que dejar de producir por un periodo de mínimo 3 a 4 meses, y la situación actual de tanto la empresa como el mercado no lo permiten. Por un lado, la empresa no cuenta con los recursos necesarios para dejar de producir por un periodo mayor a 2 meses, y el mercado es decir, su cartera de clientes, si de por si es reducida, desaparecería si se deja de surtir el producto.

Otro aspecto importante a considerar antes de invertir en equipo de hilatura, es la situación actual de la economía nacional. En 1985, y debido por un lado a la necesidad de apertura a los mercados internacionales y por otro a la tendencia del régimen actual, se liberaron la mayor parte de las fracciones arancelarias.

Anteriormente, era necesario obtener un permiso de importación para prácticamente cualquier producto o materia prima. La industria mexicana se encontraba totalmente protegida y la escasa competencia era exclusivamente a nivel nacional.



Esta fórmula funcionó durante casi tres décadas. Se tuvo un crecimiento constante, estabilidad social y se incrementó el nivel de vida de la mayoría de mexicanos.

En este ambiente de protección, se desarrollaron un sinnúmero de pequeñas y medianas industrias textiles, las cuales probablemente no hubieran podido sobrevivir a un medio más --abierto a la competencia.

En estas industrias, se siguió la tónica de "altos costos, márgenes de utilidad muy grandes, y volúmenes pequeños", esto en contraste con la tendencia mundial de manejar grandes volúmenes, con pequeños márgenes de utilidad y un alto grado de eficiencia.

El hecho de liberar las fracciones arancelarias, tiene por objeto invertir esta tendencia y obligar a las industrias a lograr una mayor eficiencia. La manera como se han liberado estas fracciones, ha sido por medio de los precios oficiales y los aranceles sobre estos.

En el ramo textil, hoy en día ya es posible importar materias primas como fibras sintéticas y artificiales, hilazas y tejidos de prácticamente cualquier tipo.

El área donde se mantiene la protección y a mediano plazo no se prevee ningún cambio importante, es la rama de confección.

Esto atiende a varios factores, como son el alto valor

agregado de los productos confeccionados en México, así como el daño inminente que tendría la industria de la confección en caso de abrirse las fronteras a los productos confeccionados en el extranjero.

Es así como el momento actual es de mucha incertidumbre para industrias como la estudiada en este trabajo.

El riesgo que se tiene sobre lo invertido en maquinaria de hilatura es hoy más alto que nunca, de modo que el rendimiento que se pueda obtener sobre las nuevas inversiones difícilmente compensará al riesgo.

### 2.3 Alternativas de Integración.

Ya analizados en términos generales los problemas que enfrentaría la empresa para crecer en el ramo de hilatura, queda la alternativa de la integración vertical.

Dado el tipo de hilo que la empresa puede producir, la integración sería hacia el tejido plano, o bien hacia los géneros de punto.

La integración en tejido plano se hace difícil por la necesidad que se tiene no sólo de urdidores y telares, sino también por la necesidad que se tendría de una rama de acabado y tintorería.

Para que una rama de acabado sea costeable, es necesario manejar un volumen de por lo menos 50,000 metros de tela

semanales, lo que en kilos sería aproximadamente 10 toneladas. Este volumen de hilo no se puede alcanzar con el equipo actual de hilatura con que se cuenta, por lo que la opción resulta poco factible de realizar.

Se podría pensar en integrar la producción hasta la tela en crudo y maquillar el acabado. Siendo el acabado el proceso -- que da la apariencia final a la tela, sería incongruente realizar este proceso con terceros, ya que de este modo, no se tendría control sobre el producto final que la empresa vendería.

Por otro lado, la competencia con productos extranjeros, si en hilados puede llegar a ser difícil, en telas lo va a -- ser todavía más.

Dentro del género de punto, la alternativa para la empresa es la integración para producir calcetines por medio de máquinas circulares de pequeño diámetro.

Dado el tipo de hilos que la empresa puede producir lo más viable de fabricar es el calcetín deportivo; esto se debe a que este tipo de calcetín se elabora con hilo acrílico principalmente, y este hilo en títulos o medidas, en donde la maquinaria de hilar con que se cuenta es más eficiente.

Es pues, esta la alternativa que se desarrollará a fondo en este trabajo.

En los capítulos siguientes, se hace una descripción de

los procesos de fabricación, desde el hilado hasta el producto final, poniendo énfasis en los cambios necesarios en la empresa.

Posteriormente, se hará un análisis a fondo de los requerimientos de maquinaria de tejido y acabado, mano de obra, -- terreno, así como del monto total de la inversión.

En los capítulos finales, se hace una evaluación financiera del proyecto así como las conclusiones de todo el proyecto.

**CAPITULO III**

**PROCESOS**

### 3.1 Descripción del Proceso de Hilado.

Se puede definir el hilado, como el proceso por medio del cual, un conjunto de fibras cortas y sueltas, son convertidas en "cables" continuos de modo que éstos puedan ser tejidos.

No todas las fibras necesitan ser hiladas para formar un hilo continuo; la seda por ejemplo, en su estado natural ya es en sí un filamento continuo, sólo necesita ser torcida en dos o más filamentos para obtener el grosor y la resistencia necesarias.

Todas las fibras artificiales son también filamentos continuos en origen; en el caso de estas fibras, a menudo son cortadas a una longitud determinada, y después hiladas como las fibras naturales. Esto se hace para darle al hilo un tacto más natural, semejante al algodón o a la lana, además que de esta manera, se facilita la mezcla de fibras naturales con fibras sintéticas o artificiales.

Dentro de los diversos procesos o sistemas de hilatura, los más comunes son el de lana cardada, lana peinada y el sistema algodonerero.

La empresa sobre la cual está enfocado este trabajo opera con el sistema algodonerero; a continuación se describe este sistema en la manera como es utilizado en la empresa.

### 3.11 Apertura.

La materia prima, ya sea acrílico, poliéster o rayón se recibe en pacas de aproximadamente 250 kgs. cada una.

La fibra empacada tiene un corte parejo de 63 mm (2.1/2 plg) de longitud; el espesor de las fibras normalmente es de 3 denier, aunque también se puede trabajar fibra de 1 1/2 denier.\*

Como la fibra se encuentra compactada dentro de las pacas, antes de empezar el proceso de hilatura propiamente dicho, es necesario "abrir" o soltar un poco las fibras entre sí.

Este resultado se obtiene por medio de una máquina abridora marca "Sargeant and Sons Co". El principio de operación de esta máquina no es más que una "telera" o mesa de alimentación sobre la cual se va poniendo la fibra tal y como sale de la paca. Esta mesa de alimentación lleva la fibra hasta un par de cilindros tomadores, los cuales tienen un recubrimiento de dientes metálicos y que a su vez alimentan la fibra a un tambor también recubierto de puas metálicas. Una vez que la fibra pasa a través de este tambor, es tomada por otro par de cilindros conocidos como "lickerins" los cuales tienen una vestidura de dientes metálicos, siendo estos dientes más pequeños y redondeados que los de los cilindros tomadores.

Finalmente, un rodillo con un sistema de cepillos de ceda suave, quita la fibra al último licterín y la empuja hasta un ventilador el cual la mandará hasta la sala de cardas.

A continuación se muestra un diagrama, en el cual se pueden observar los diferentes cilindros de la máquina abridora, así como su sentido de giro.

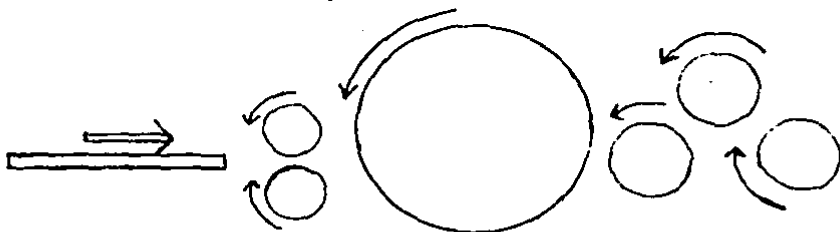


Figura 1

A la salida del ventilador, se encuentra una esprea, la cual atomiza una solución diluida en agua, la cual tiene como función lubricar la fibra y eliminar lo estático en ella, para facilitar así los procesos posteriores.

Es importante notar que en el caso de las fibras artificiales no es necesario aplicar una apertura muy a fondo. Una operación brutal daría como resultado el enmarañamiento de -- las fibras, lo que crearía botones o "neps" a la hora del cardado.



### 3.12 Cardado.

El proceso de cardado consiste en la paralelización de las fibras entre sí, para formar una "mecha" o cinta que posteriormente pueda ser estirada y torcida hasta formar el hilo.

Para este proceso se cuenta con 3 cardas de vestidura rígida; dos de ellas son de cilindros trabajadores marca -- "Whitin" y la otra es del tipo chaponero, marca "Hollingsaerth"

Una vez que se tiene la fibra abierta en la sala de cardas, esta se alimenta a las cardas por medio de cargadoras, las cuales alimentan una cantidad constante de fibra, regulando así el peso de la cinta a la salida de la carda. Esta cinta se acumula en un bote de carda por medio de un "centinela" el cual le da a la cinta una ligera torsión, de modo que pueda aguantar los estirajes posteriores sin romperse.

El peso de la cinta obtenida, puede variarse, dependiendo del hilo final que se quiera fabricar. El rango de pesos que se pueden obtener en las cardas con que actualmente cuenta la empresa, puede ir de 4 a 7 gramos por metro.

El factor que determina el tipo de vestidura a utilizar así como el ajuste entre los diversos cilindros, es la longitud de fibra con que se esté trabajando. Un ajuste muy cerrado en los cilindros, traerá consigo rompimiento de fibra y -- formación de "neps", mientras que un ajuste muy abierto propiciará el ~~suborradado~~ de los cilindros.

Una vez que se tiene la cinta de carda, viene el proceso de estirado por medio del manuar o estirader. Este proceso es necesario debido a que la cinta de cardas no es todavía -- muy uniforme, ni las fibras se encuentran suficientemente paralelizadas.

### 3.13 Estirado.

El proceso de estirado se lleva a cabo en las máquinas -- conocidas como manuales o estiradores.

Este proceso consiste en alimentar un cierto número de -- cintas de carda a través de una serie de rodillos los cuales giran cada uno a mayor velocidad que el anterior, obteniéndose así una sola cinta más uniforme que las cintas de carda.

Para este proceso, la máquina con la cual cuenta la em-- presa es un manuar doble marca "Sadó" el cual tiene la ventaja de contar con dos chorros de salida independientes el uno del otro. Cada chorro puede estar procesando al mismo tiempo con distinto título, distintos ~~estirajes~~ y distintas velocidades.

Al alimentar 8 cintas de carda y obtener una sola cinta -- con aproximadamente el mismo peso por metro de una de ollas, -- se tiene una cinta completamente uniforme en cuanto a peso y paralelizado de las fibras.

En el ~~manuar~~ se le da a la fibra dos pasos de estirado y

doblado para asegurar la uniformidad de la cinta en el siguiente proceso.

### 3.14 Veloz.

A partir de esta máquina, y hasta obtener el hilo final, el proceso que se sigue se limita a estirar y torcer una cinta hasta obtener el título de hilo deseado.

El veloz o mechera, es una máquina a la cual se alimentan los botes de salida del manuar y por medio de un tren de estiraje, se estira la cinta hasta formar una especie de cordón conocido como pabilo. Este pabilo pasa a través de una "araña" la cual le da una cierta torsión y lo ~~enrolla~~ en un carreta. La torsión debe ser la mínima que impida que el pabilo se rompa al ser sometido a tracción en las continuas de hilar.

La mechera con que cuenta la empresa es marca "Whithin", con un tren de estiraje modernizado, marca "S.K.P." esta máquina cuenta con 72 husos, o posiciones, es decir que trabaja con 72 carretes a la vez.

Una vez que se tienen las bobinas o carretes de pabilo, - estos pasan a las continuas de hilar, que es donde se forma el hilo propiamente dicho.

### 3.15 Hilado.

En lo que se refiere a este proceso, el sistema más utilizado actualmente es el de hilatura por anillos.

En este sistema, los carretes se colocan en la parte superior de la continua de hilar y el pabalo es guiado a través de un tren de estiraje similar al del veloz para ser enrollado en un carrete conocido como canilla, la cual gira a una velocidad de 5.000 a 10,000 R.P.M. Alrededor de esta canilla, se encuentra un anillo metálico, y sobre este va colocado un ligero cursador de nylon o acero, el cual se mueve libremente a lo largo del anillo.

El anillo se mueve a lo largo de la canilla para reparar--tir uniformemente el hilo sobre la misma.

El cursador trena ligeramente al hilo, tensionandolo - - mientras éste se enrolla en la canilla.

La torsión del hilo está en función de las razones a las que el hilo sale del tren de estiraje y la velocidad a la que gira el huso.

La producción en una continua de hilar por anillos puede ser calculada de la siguiente manera:

$$\frac{(\text{RPM del huso}) \times (60 \text{ minutos}) \times (\# \text{ de husos})}{\text{torciones por metro}} = A$$

donde A es el desarrollo en metros por hora. Una vez que se tiene el desarrollo en metros por hora, este se divide entre los metros de hilo contenidos en un kilo, obteniendose así -- los kilos producidos por hora.

La eficiencia normal en estas máquinas es del orden del 95%, dependiendo del tiempo que se lleve en hacer el cambio de canillas y la efectividad con que se peguen los hilos rotos.

La empresa cuenta con 3 continuas de hilar marca "Whit- - tin" con trenes de estiraje "Roberts".

En base a los trenes de estiraje con que cuenta la maqui- - naria, la longitud de fibra óptima para trabajar es de 60 mm, aunque se puede llegar a procesar fibra de hasta 75 mm de lar- - go.

Una vez que se tienen el hilo ya en las canillas, resta únicamente darle una presentación que facilite el trabajo en los telares; este proceso se conoce como enconado.

### 3.16 Enconado.

El enconado o embobinado del hilo se lleva a cabo en la máquina conocida como conera. El proceso consiste en hacer - bobinas de aproximadamente 1 kg. de peso, utilizando de 3 a 5 canillas de la continua de hilar.

Las bobinas suelen tener una cierta oscuridad para faci- - litar el deslizamiento del hilo a la hora de ser tejido.

Para esta operación la empresa cuenta con una conera mar- - ca "Leesona" de 40 malacates o posiciones.

La conera cuenta con un sistema de purgadores los cuales

cortan el hilo cuando se detecta una parte gruesa o un nudo - mal hecho. De este modo se garantiza que el hilo en cada cono irá libre de zonas gruesas o mal anudadas.

Esta es pues la descripción del proceso de hilatura en el sistema algodonerero; como a partir de ahora, nos referiremos a los hilos en base a su número o título, cabe explicar la numeración de los mismos en el sistema métrico.

El número de hilo en sistema métrico indica los miles de metros de hilo necesario para formar un tubo de hilo; así un hilo No. 20 indica que 20,000 metros de hilo pesan un kilo.

### 3.2 Cambios Necesarios en la Hilatura para Realizar el Proyecto.

Hasta el proceso de enconado, el único cambio necesario en el hilo, es trabajar con factores de torsión más bajos de lo normal, esto para dar al hilo un tacto más suave y natural.

Como ejemplo de lo anterior, tomemos un hilo #24; este hilo se fabrica normalmente con torsiones del orden de 440 -- por metro. Para tejidos de punto, las torsiones no deberían pasar de las 360 por metro. Un problema que presenta el hilo para ser tejido en máquinas circulares, es el efecto de "asecamiento" Este efecto consiste en la tendencia que tiene el hilo a enrollarse sobre sí mismo, cuando se desliza del cono.

Este efecto se elimina por medio de la vaporización del hilo. Este proceso se realiza sometiendo el hilo a un ambiente saturado de humedad y a altas temperaturas.

Dado que la empresa maneja actualmente muy poco hilo que requiera vaporización, este proceso lo manda maquilar, ya que la alternativa propuesta en este trabajo implica la necesidad de vaporizar el total de la producción de hilo, será necesario invertir en una máquina vaporizadora.

Para este efecto, la máquina escogida es un vaporizador "H-W conditioner" de la "Industrial Dryer Co", atendiendo a las siguientes razones:

- Inversión relativamente baja
- costos de operación bajos
- Mantenimiento practicamente nulo.
- Operación automática.

En cuanto a la calidad del vaporizado, este equipo presenta la ventaja de no someter el hilo a presión, por lo que el castigo que recibe la fibra es menor comparado con los equipos auto-claves.

La manera óptima de realizar el vaporizado es cuando el hilo se encuentra en la canilla, esto debido a que la humedad penetra mejor y así se logra un fijado de torsión más uniforme.

Una vez que esta vaporizado el hilo, es necesario apli--

carle un proceso de parafinado o engrasado. Este proceso se lleva a cabo para facilitar el deslizamiento del hilo a través de las agujas a la hora de ser tejido. El parafinado se aplica en la conera, sustituyendo unas rondanas tensoras de metal por rondanas de parafina. Al pasar el hilo entre las rondanas de parafina, este se va engrasando quedando así liso para ser tejido.

Con las modificaciones descritas, se puede producir un hilo óptimo para ser tejido en calcetín. Las modificaciones se bien no representan grandes cambios en la hilatura, si hacen la diferencia entre un hilo apto para producir calcetines y un hilo que no podría ser utilizado con ese fin.



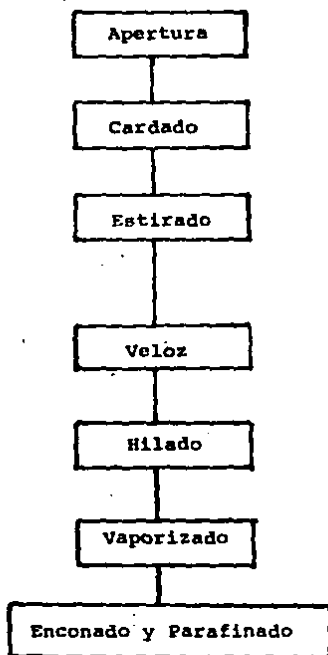
**"DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE HILADO"**

Figura 2

### 3.3 Descripción del Proceso de Tejido y Acabado

El proceso de tejido y acabado del calcetín no es tan estandarizado como el del hilo. Cada empresa tiene distintos métodos y procesos en base al tipo de productos que manejan.

En base a los hilos que la empresa puede fabricar de una manera más eficiente, el producto específico a producir será el calcetín deportivo; los calcetines deportivos pueden variar en cuanto a su forma, tamaño, y textura.

En su etapa inicial, el proyecto prevé la elaboración de calcetín en forma de tubo, es decir sin talón; esta decisión se debe a que este tipo de calcetín es más sencillo de tejer, y de esta manera más económico de producir.

A continuación se describen cada uno de los pasos en la fabricación del producto, desde el tejido hasta el empaqueo final.

#### 3.31 Tejido

El calcetín se encuentra formado de un tejido en malla, similar al tejido hecho por las mujeres desde tiempo atrás.

Actualmente, el calcetín se realiza en las llamadas máquinas circulares de pequeño diámetro.

El principio de operación de estas máquinas se basa en la operación de un cilindro provisto de un cierto número de

agujas, las cuales trabajan sobre un hilo continuo, tomando éste de los distintos alimentadores con que cuenta la máquina. Cada aguja va formando un bucle, el cual pasa a través del bucle de la pasada anterior del cilindro. A continuación se muestra la manera como queda la malla correspondiente a una sola aguja.



Figura 3

Al tener operando un cierto número de agujas, se va formando la malla o tejido que forma el calcetín.

El calcetín está formado por cinco partes bien definidas:

- puño
- pierna
- talón
- pie
- puntera

Al racionalizar el proceso produciendo calcetín de tubo, en vez de 5 pasos de tejido tendremos 2; estos serán puño y pierna. De esta manera la producción de las máquinas circulares aumenta hasta en un 40%.

Una ventaja adicional al producir calcetín de tubo, es que se trabajará únicamente con 2 títulos de hilo. El 1/24 para la pierna, y el 1/16 para el puño. Esto hará más eficiente el trabajo del departamento de hilatura, ya que como se verá más adelante resulta más productivo el trabajar con el menor número posible de títulos de hilo.

Es importante que el salón de tejido quede separado de la zona de acabado, ya que el tejido requiere de una temperatura y humedad determinadas y constantes durante todos los turnos de trabajo.

Una vez tejido el tubo con los distintos diseños que se requieran, el calcetín pasa al siguiente proceso que es el de costura.

### 3.32 Costura

La costura consiste en cerrar el tubo para dar la apariencia final de calceta. El cosido de la punta puede ser por medio de overlock o remallosa. La diferencia entre ambas es únicamente la apariencia de la costura. Una vez cosido el calcetín pasa al proceso de lavado y tumbleado.

### 3.33 Lavado y Tumbleado

El lavado y tumbleado se lleva a cabo por varias razones. Hasta esta etapa el calcetín todavía está impregnado de las sustancias que se le aplicaron al hilo durante el hilado. Estas sustancias son básicamente antiestáticos, lubri

cantes, y parafina. Mediante el lavado se remueven todas estas sustancias y se aplican una serie de suavizantes para mejorar el tacto del calcetín. Este proceso se lleva a cabo - en máquinas lavadoras en las cuales se realiza también el -- tumbledo. El tumbledo consiste en remover casi el total - de la humedad del calcetín. Es importante que éste conserve por lo menos parte de la humedad, ya que este factor será de vital importancia cuando el calcetín pase al proceso de hormado.

En caso de que la planta fuera a contar con teñido propio, éste se aplicaría entre el proceso de lavado y el hormado. Por las razones que más adelante se enunciarán, la alternativa de integración no contempla la instalación de tintinas de teñido.

El siguiente proceso en la elaboración del calcetín, es el hormado.

### 3.34 Hormado

El hormado consiste en darle al producto una forma definida y una consistencia. La hormadora utiliza para esto una serie de paletas con la forma deseada sobre las cuales se -- monta el calcetín y se somete a una cierta temperatura con - aire caliente. De esta manera, el calcetín toma la forma de la paleta u horma. Existen tantos tipos de hormas como formas y tamaños de calcetín. En su etapa inicial, la hormadora que se considere en la alternativa de integración, será -

de un solo tipo de horma, ya que como se mencionó, el producto inicial será un calcetín de tubo unitalla.

### 3.35 Rasurado

El siguiente paso en el proceso es el rasurado. Este - consiste en rasurar las puntas del calcetín para quitar los hilos sueltos que hayan podido quedar del tejido y de la costura.

Para esto se utiliza una máquina que opera con una pe-- queña piedra tipo esmeril para rasurar los extremos del cal- cetín.

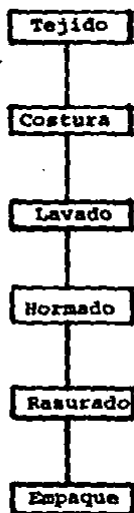
### 3.36 Empaque

El empaque del producto final varía mucho de acuerdo al cliente del mismo. El empaque más común es una simple fajilla de papel impreso la cual mantiene el par de calcetines - doblados a la mitad. En la fajilla va impreso el nombre del producto, quien lo hace, el contenido de cada fibra así como el método recomendado de lavado.

Como se dijo antes, el tipo de empaque va desde el más sencillo descrito arriba, hasta el empaque en bolsas indivi- duales con determinadas características.

Al ser este proceso realizado manualmente en un 100%, - un programa de incentivos o sueldos a destajo puede incrementar la productividad de esta etapa del proceso de fabricación.

**"DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO  
DE TEJIDO Y ACABADO"**



**Figura 4**

**CAPITULO IV**

**PROYECTO**



#### 4.1 Requerimientos de Maquinaria y Personal.

Para saber que maquinaria resulta la adecuada para la empresa, es necesario partir de la capacidad de producción de hilo.

Como ya se dijo, el calcetín a producir será del tipo deportivo, y en base a esto podemos determinar los tipos de hilos necesarios con el fin de minimizar costos en el departamento de hilatura, se trabajará toda la producción en dos títulos, para el puño del calcetín se utilizará un hilo 1/16 y para el resto del calcetín se usará hilo 1/24 para dar al calcetín el cuerpo y tacto que el consumidor está acostumbrado a ver en productos similares.

Una vez que hemos definido los títulos de hilo a producir, es necesario determinar cuanto se debe producir de cada uno. En el calcetín deportivo de tubo, se utilizará un 30% de hilo 1/16 y un 70% de hilo 1/24; cabe aclarar que aparte de estos hilos acrílicos, en el puño se pone una pequeña parte de hilo elástico de nylon, trabajando 3 turnos en las continuar de hilar, la producción que se obtendrá de los dos hílos será de:

2.460 kgs / semana de hilo 1/24

1.030 kgs / semana de hilo 1/16

Sumando el peso de los 2, obtenemos aproximadamente - -  
3,490 kgs, cada docena de pares del tipo de calcetín que se  
va a producir peso aproximadamente 800 grs; de esta manera -

el número de docenas de pares a producir por semana será de 4.400, siendo éste el número que nos indicará cuantas máquinas y de que tipo comprarlas.

La elección más difícil es la de que máquinas circulares escoger. Existe en el mercado una enorme variedad de marcas, modelos y precios. Lo que se persiguió al escoger estas máquinas fue una máquina de alta producción, diseñada especialmente para producir calcetín deportivo de diseño sencillo.

La máquina que mejor reúne estas características es la "Ange 4" de fabricación checoslovaca. Esta máquina presenta entre otras ventajas, la de tener un sistema que permite cambiar el diseño sin una gran pérdida de tiempo como sucede en otras máquinas similares.

Para el cosido de la punta se eligió una máquina "Taka--tori mahinery" modelo STC 500 principalmente atendiendo a su alto volumen de producción.

Para el proceso de lavado se seleccionó una máquina "Uni Wash VW 125 p.4" la cual tiene un requerimiento de espacio reducido, así como un precio relativo bastante bajo comparado con máquinas de capacidad similar.

En cuanto a la hormadora, la más adecuada para el calcetín deportivo resulta la "Intech" 750 H.

Finalmente las rasuradoras serán de marca "Texmatic" de modelo sencillo.

A continuación se muestra un resumen de la maquinaria elegida, así como su capacidad de producción, el número de operarios necesarios por máquina y los turnos de trabajo necesarios por proceso.

Máquina	Marca	Capacidad Máxima	Efic.	Número de máq.	Turnos	Mo. req.	Mo. tot.
Maq.Circ.	Arge 4	7.5 doz/hr.	85%	6	3	1	3
Coecedora	Takator	45 doz/hr.	85%	1	3	1	3
Lavadora	Uni-Wash	60 doz/hr.	95%	1	2	1	2
Horadora	Intech	33 doz/hr.	85%	2	2	1	4
Rasuradora	Tec-matic	35 doz/hr.	85%	2	2	1	4

Tabla 1

Como se verá en el capítulo de análisis de la inversión es importante que la maquinaria trabaje lo más cerca de su capacidad máxima en base al alto costo del dinero actualmente. Es preferible utilizar más turnos de trabajo, que tener la maquinaria fuera de operación durante gran parte del día.

Una vez que se han analizado los requerimientos de maquinaria, pasamos ahora a analizar la mano de obra.

Quizás el aspecto de relaciones laborales sea para la industria nacional el que más desventajas y posibles ventajas presente.

Esta ambivalencia se debe a factores únicos de la ley laboral en México. Si bien los salarios directos no son al-

tos, cuando se trabajo dentro de un conhato-ley, esta situación cambia completamente, las prestaciones que otorgan estos contratos en materia de primas y prerrogativas para el trabajador son enormes, y en cierta manera le quitan al empresario la capacidad de exigir personal competente.

La empresa actualmente, se encuentra dentro del contrato Ley de la Industria Textil del ramo de la Seda y toda clase de Fibras artificiales y sintéticas. Para dar una idea de las diferencias entre este contrato y la Ley Federal del Trabajo tenemos los salarios mínimos de ambas legislaciones vigentes en mayo de 1986.

Salario mínimo general	\$1,650.00
Salario mínimo por el contrato	\$2,542.00

Aparte de esta diferencia en salarios, el contrato ley otorga una prima del 12% sobre el salario libre de impuestos. En el renglón de vacaciones, las diferencias son también muy grandes. Aproximadamente las primas vacacionales del contrato superan en un 100% a los de la Ley Federal del Trabajo.

Para el desarrollo de la alternativa de integración - - existen dos posibilidades.

La primera de ellas es trabajar con un solo sindicato - pero con dos contratos. El que se tiene actualmente para el departamento de hilado y un segundo contrato para el tejido y el acabado. Este contrato sería el que rige para la indus

tria de géneros de punto. La otra alternativa es, mediante un acuerdo con el sindicato, incluir al personal de tejido y acabado dentro del mismo contrato con que se cuenta actualmente.

Dado el reducido número de personal que se requiere para desarrollar este proyecto, la más viable es la segunda opción que contempla tener un solo contrato dentro de la empresa.

Una vez definida la manera como se van a operar las relaciones laborales, presentamos en resumen de las necesidades de personal.

#### Personal Sindicalizado

##### 1er. Turno

Total: 15

1 Cardero	1 Tejedor
1 Velocero	1 Cosedor
2 Trocileros	1 Lavador
1 Conero	2 Hornadores
	2 Rasuradores
	3 Acabado Final

##### 2do. Turno

Total: 12

1 Cardero	1 Tejedor
1 Velocero	1 Cosedor
1 Trocilerero	1 Lavador
1 Conero	2 Hornadores
	2 Rasuradores
	1 Acabado Final

3er. Turno		Total: 5
1 Trocadero	1 Tejedor	
1 Conero	1 Cosedor	
	1 Acabado Final	

Esto es por lo que respecta al personal sindicalizado. A continuación se enlista el personal de confianza necesario para operar la alternativa de integración.

#### Personal de Confianza

2 Supervisores		
1 Vendedor		
2 Secretarias		
1 Gerente General		
1 Almacenista		Total: 7

Como se verá más adelante en el capítulo de análisis de costos el importe de la mano de obra sobre el total de gastos es mínimo por lo que en un momento dado se podría aumentar el personal sin influir demasiado el renglón de gastos.

#### 4.2 Localización de Planta

De las decisiones administrativas, quizás la que más problemas presenta es la localización de planta. Si hablamos de una planta ya existente, el traslado completo rara vez ocurre. Una reubicación es una aventura costosa que puede llegar a poner en dificultades a la empresa.

No obstante lo anterior, las necesidades de una planta

que no puedan cubrirse, dificultades laborales, cambios técnicos y justificaciones económicas pueden hacer necesaria la relocalización de una planta. La localización requiere el análisis y la ponderación de muchos factores. Algunos pueden -- evaluarse en términos monetarios, pero muchos otros son intangibles.

Ante la imposibilidad de tomar una decisión única, es necesario realizar el balance de ventajas y desventajas de cada opción.

Entre los factores más importantes a considerar en la -- localización de planta tenemos:

- Cercanía de mercados
- Cercanía de materias primas
- Disponibilidad de servicios
- Comunicaciones
- Mano de obra
- Incentivos fiscales

En el caso de la empresa que se estudia en este trabajo debemos considerar una serie de realidades antes de pensar -- en la relocalización.

- El D.F. sigue siendo el mercado más grande del país.
- La cercanía a las materias primas textiles no se puede considerar importante ya que los proveedores cargan un costo por flete fijo para la mayor parte del país.

- La disponibilidad de servicios (luz, teléfono, bancos, etc.) exceptuando el caso del agua sigue siendo muy buena.
- El costo de la mano de obra no es un factor a considerar en nuestro caso, debido a que la industria se rige por un contrato ley que otorga las mismas condiciones en toda la República.

Esto es por lo que toca a ambiente externo a nivel interno de la empresa, una reubicación significaría dejar de producir por un periodo de 3 a 4 meses con sus respectivas pérdidas.

Al reubicar una planta sería necesario liquidar al personal actual, y dada la antigüedad promedio del mismo, el desembolso por primas y liquidación sería muy importante.

En base a lo anterior, y aunándole la disponibilidad de espacio con que la empresa cuenta actualmente, la recomendación es la de aprovechar el espacio disponible así como los servicios con que ya cuenta la empresa.

#### 4.3 Distribución de planta

El objetivo básico de la distribución, es el desarrollo de un sistema de producción que satisfaga los requerimientos de capacidad y calidad en la forma más económica, las especificaciones, llegan a formar la base para el desarrollo de un sistema integrado de producción.

El desarrollo de la planta, es el resultado de una secuencia de decisiones importantes respecto a asuntos tales -



como, localización, capacidad de diseño y métodos generales de manufactura. Estas decisiones son seguidas por una multitud de otras menos significativas, aún cuando no menos importantes, relacionadas con la selección y colocación del equipo suministro de espacios libres, diagramas básicos de flujo, -- etc.

En el caso de nuestro estudio, existe una gran limitante en cuanto a la distribución de planta.

El hecho de haber determinado integrarse en el mismo local con que se cuenta actualmente, supone llevar a cabo una redistribución analizando factores como las ventajas y desventajas de mover a no cierto equipo, si cambiar de lugar las -- oficinas, etc.

Muchos de estos factores no pueden ser cuantificados en términos monetarios, sino que hay que analizarlos desde un -- punto de vista más global.

En base a lo anterior, quizás la distribución resultante no sería la óptima si se fuera a construir completamente la -- planta, pero dadas las condiciones actuales de toda la planta a los recursos con que se cuenta, la distribución que se propone resulta la más adecuada.

El primer paso para diseñar una alternativa de distribución, es realizar una carta de flujo de proceso. Esta se -- muestra a continuación.

## CARTA DE FLUJO DE PROCESO

○ - operación	Carta empieza en: lleg. de mat. prima.
➡ - transporte	Carta termina en: almac. de product. term.
□ - inspección	
▷ - retro o	
▽ - almacenamiento	

DETALLE DEL PROCESO	○	➡	□	▷	▽	NOTA
1.- Almac. de Mat. Prima						Se recibe la fibra acrílica
2.- Transp. mat. prima						
3.- Apertura						
4.- Cardado						Se crea una cinta
5.- Estirado						Se regularizan las cintas
6.- Mechero						
7.- Espera						Se guarda el pavito para desfasar el proceso
8.- Hilado						
9.- Transp. al vaporiz.						
10.- Vaporizado						Se fija la torsión del hilo
11.- Transp. a la Conera						
12.- Enconado						
13.- Almac. de hilo						Se hacen conos de aprox. 1.5 kgs.
14.- Tejido						Se almacena el hilo term.
15.- Almac. de Crudos						Se tiene un stock de prod. semi-terminado
16.- Trans. acabado						
17.- Cosido						
18.- Lavado						
19.- Hormado						
20.- Rasurado						Se le da un tratamiento al algodón el acabado final.
21.- Empacado						Se empaca según el pedido.
22.- Transp. a bodega						
23.- Alm. Prod. Term.						Se guarda según el lote.

TABLA 2

Como se puede observar, la carta de flujo de proceso es un modelo análogo que sustituye círculos por operaciones, -- cuadros por inspecciones flechas por transportes, triángulos por almacenajes y una D por vetados.

Por medio de la carta de flujo #1 es posible darse una mayor idea del proceso que sigue el producto desde la recepción de materia prima, hasta el almacenamiento del producto terminado.

A partir de los datos del proceso, así como la descripción general de los pasos que sigue el producto, es posible identificar un cierto número de áreas bien definidas, las - cuales darán forma al layout final.

Estas áreas o zonas de la planta pueden quedar clasificadas en:

- 1) Almacén de materia prima
- 2) Apertura
- 3) Hilatura
- 4) Tejido
- 5) Acabado
- 6) Almacén de crudos
- 7) Almacén de producto terminado
- 8) Oficinas generales
- 9) Oficina de supervisor
- 10) Servicios personales
- 11) Cuarto de máquinas
- 12) Taller

### Análisis de relación de actividades.

El análisis de flujo tiende a relacionar varias actividades en base a un patrón cuantitativo, y la relación se expresa normalmente como una función del costo de manejo de materiales. La carta de relación de actividades, fue diseñada con el objeto de facilitar la consideración de factores cualitativos. En esta carta se dan valores o calificaciones en base a la importancia de tener una cierta cercanía entre las distintas actividades o más bien, entre las distintas áreas de actividades.

La figura (5) muestra una carta de relación de actividades para la empresa una vez integrada.

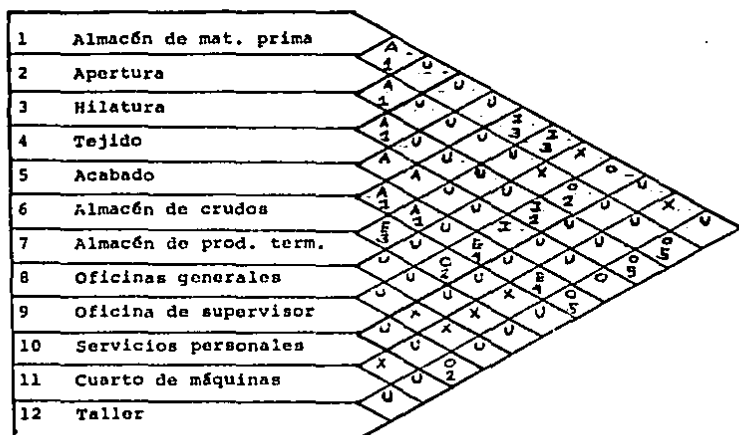






Figura 5

Si tanto el flujo de materiales como la relación de actividades son consideradas, estas deben ser combinadas en un diagrama de relación de actividades.

En un diagrama de relación de actividades, cada una se representa por un cuadro de igual tamaño, los cuadros son interconectados por un número de líneas correspondiente a la clasificación que se haya dado, los cuadros se van moviendo hasta que la relación entre actividades resulta adecuada.

En la fig. (6) se muestra el diagrama de relación de actividades para nuestro caso.

Clasificación

	A	Absolutamente necesario
	E	Especialmente importante
	I	Importante
	O	Cercanía normal

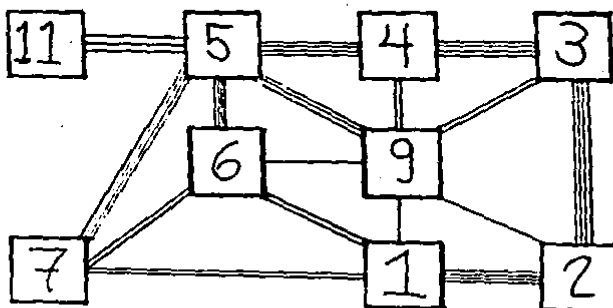


Figura 6 Diagrama de relación de actividades

Es importante notar que aquí ya se están considerando algunas de las restricciones que representa el ya tener montada la hilatura.

Otro factor importante es que el área total no es demasiado grande, por lo que el taller y los servicios personales no se toman en cuenta en el diagrama de relación de actividades.

Requerimientos de Espacio y rasgos de las Actividades.

Antes de realizar la alternativa de distribución, resulta necesario conocer los requerimientos de espacio así como las características necesarias en cada área. En la tabla 3, muestra una lista de estas áreas con sus respectivas medidas y características.

DEPARTAMENTO	AREA	CARACTERISTICAS			
Alm. de Mat. prima	80 mt2	X	X	X	O
Apertura	25 mt2	X	X	X	A
Hilatura	430 mt2	X	X	E	A
Vaporizado	20 mt2	A	A	X	A
Tejido	80 mt2	X	X	E	A
Acabado	200 mt2	A	I	X	A
Almacén Crudos	30 mt2	X	X	X	O
Almacen Prod. Term.	60 mt2	X	X	X	O
Oficinas Generales	80 mt2	A	X	X	A
Oficina Supervisor	20 mt2	X	X	X	A
Servicios personales	30 mt2	A	X	X	A
Cuarto de máquinas	15 mt2	A	X	X	A
Taller	20 mt2	X	X	X	A

A	Absolutamente necesario	Agua y drenaje	Vapor	Aire acondic.	Electricidad
E	Especialmente importante				
I	Importante				
O	Ordinariamente importante				
X	Innecesario				

Una vez determinadas las áreas requeridas, es necesario conocer la distribución actual de la planta, para posteriormente, y tomando en cuenta las restricciones existentes, generar una alternativa de distribución que cumpla con las siguientes características :

- 1- No entorpecer la producción actual de hilo
- 2- Minimizar las obras de construcción
- 3- Aprovechar al máximo el espacio con que se cuenta actualmente.

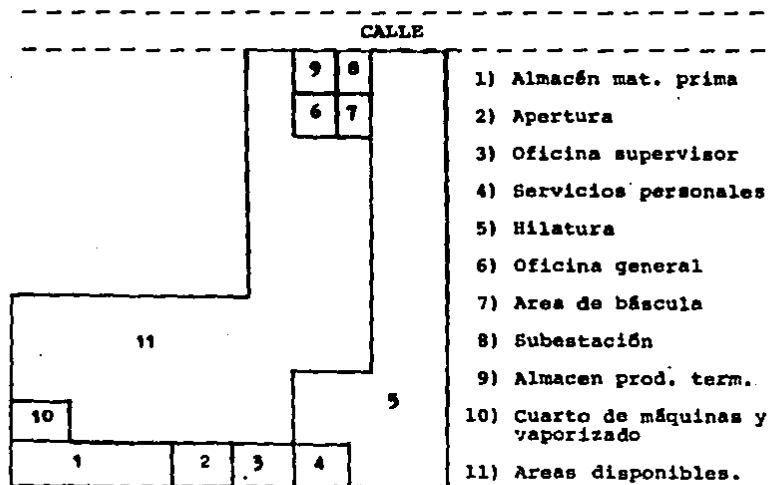
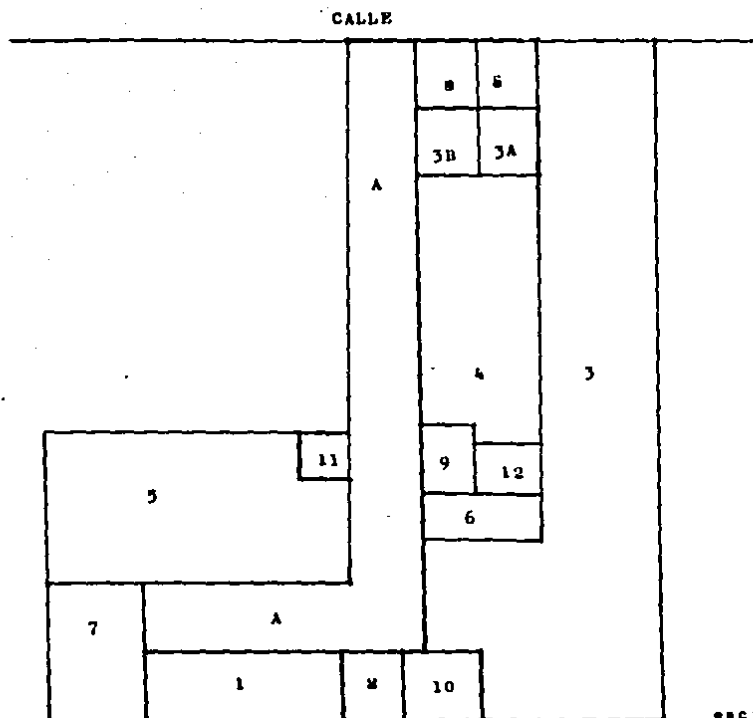


Figura 7



De la figura anterior se observa que el espacio disponible es de aprox. 590 mt<sup>2</sup>. lo que cubre sin ningún problema el área requerida para la integración y para futuras ampliaciones principalmente en el departamento de tejido.

Ya que se han analizado las relaciones de actividades, los flujos del proceso y la distribución actual, es posible dar una alternativa adecuada de lay-out la cual es mostrada en la fig. 8



Distribución de Planta Propuesta

- |                  |                          |                               |
|------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1) Almacén M.P.  | 5) Acabado               | 11) Cuarto de máquinas        |
| 2) Apertura      | 6) Almacén crudos        | 12) Taller                    |
| 3) Hilatura      | 7) Almacén P.Term.       | 3) Subestación                |
| 3A) Vaporizado   | 8) Recepción             | A) Zona de acceso y maniobras |
| 3B) Almacén hilo | 9) Oficina Supervisor    |                               |
| 4) Tejido        | 10) Servicios personales |                               |

Figura 8

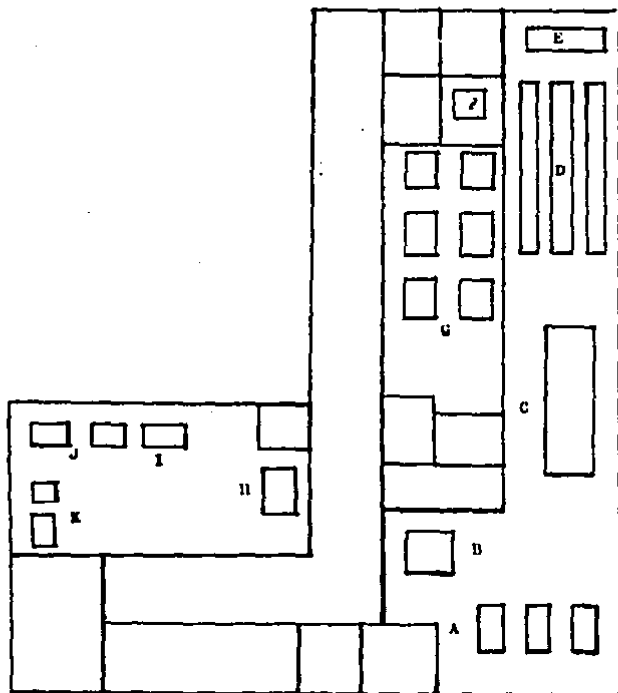
Distribución de Maquinaria

Figura 9

esc 1:370

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| A) Cardas               | F) Vaporizado          |
| B) Estirador            | G) Máquinas Circulares |
| C) Veloz                | H) Cosedora            |
| D) Continuas o Trociles | I) Lavadora            |
| E) Conera               | J) Hormadoras          |
|                         | K) Rasuradoras         |

Esta es pues, la distribución que resulta más adecuada atendiendo a los factores considerados como primordiales a la hora de hacer el análisis de lay-out. Cabe mencionar, que como se dijo en el capítulo de descripción del proceso de hilado, el flujo de material del área de apertura al área de cardas, se realiza por medio de un tubo que lleva una corriente de aire, de modo que el área de servicios personales no interfiere con el flujo de materiales.

**CAPITULO V**

**COSTOS E INVERSION**

### 5.1 Mercado

Aunque el mercado o estudio de mercado no entra dentro del objetivo de esta tesis, es importante mencionar algunos aspectos sobre el mercado.

El mercado de calcetín deportivo comprende tres áreas o divisiones:

- grandes almacenes
- mayoristas
- ventas de oportunidad

Nuestro mercado objetivo será principalmente los grandes almacenes (Aurrera, Gigante, etc.)

Estos almacenes generalmente trabajan sobre pedido, por lo que se tendrá un ahorro importante en inventario de producto terminado. En este inventario, se tendrá solamente lo suficiente para cubrir las ventas de oportunidad.

En cuanto a la competencia, no será de importancia ya que al integrar nuestro proceso llegaremos al mercado con un precio inferior en un 30-40% al de la competencia, asegurando así la venta total de nuestra producción.

El precio al que llegaremos al mercado será de \$320.00 por par de calcetines. Este precio se ofrece en las mismas condiciones de crédito que el de la competencia (60 días fecha factura).

Es importante trabajar intensivamente el mercado de provincia, ya que este presenta buenas oportunidades a mediano - plazo, sobre todo si se considera la calidad y precio de nuestro producto.

## 5.2 Contabilidad de Costos

La contabilidad de costos comprende la fase de la contabilidad cuyo objetivo es determinar el costo de los productos individuales, los pedidos o las actividades de una empresa. Si se han producido determinados productos, la contabilidad de costos puede determinar cuales son lucrativos y cuales no lo son. Así mismo puede revelar los costos de las actividades de los individuos y de los departamentos.

Para lograr la necesaria precisión en la determinación de los costos y también para facilitar su control, las empresas siguen la práctica de agrupar los costos por divisiones o departamentos de la organización, la extensión de esta división varía de acuerdo con las condiciones propias de cada empresa.

La división más sencilla por departamentos requiere que el costo sea dividido en tres áreas de operaciones: Fábrica, ventas, y administración, los costos acumulados en estas -- áreas generalmente se conocen como: costos de fábrica, costos de venta y costos de administración respectivamente.

Existe una clasificación del costo, la cual resulta con-

veniente para determinar los costos y evaluar el proyecto:

- Costo de inversión
  - costo de adquisición
  - capital de trabajo
- Costos de operación
  - fijos
  - variables

La inversión comprende los recursos necesarios para - - crear y mantener en operación una empresa. Se dice que es - el capital comprometido en una empresa.

Podemos distinguir dos grupos en lo que respecta a inversión.

1) Costos de adquisición.

Estos comprenden básicamente los activos fijos y los costos de desarrollo, siendo la mayor parte de estos sujetos de depreciación.

2) Capital de trabajo.

Este se refiere a los fondos necesarios para mantener a la empresa funcionando.

El costo de operación es la suma de los costos en que - normalmente incurre una empresa. Son los que deducidos de - los ingresos, determinan la pérdida o utilidad de la empresa.

Los costos de operación pueden ser clasificados como:



- Fijos; que son los que no varían con el volumen de -- producción.
- Variables; son los que varían de acuerdo al volumen - de producción.

### 5.3 Costo de inversión

Dentro de este título, el cual comprende todos los bienes necesarios para poner en marcha la empresa, podemos distinguir varios incisos de acuerdo a su aplicación:

- Maquinaria y equipo
- Terreno y Edificio
- Equipo de transporte
- Mobiliario y equipo de oficina
- Gastos de organización

#### Maquinaria y Equipo.

Estos se refieren al conjunto de equipo y accesorios necesarios para llevar a cabo la transformación de la materia - prima en producto terminado. Para nuestro caso tenemos:

Tipo de máquina	Costo Unitario	#	Costo Total
Vaporizador H-W Conditioner	3,700,000	1	3,700,000
Máq.Circ. Ange 4	8,100,000	6	48,600,000
Cosedora Takatori	18,900,000	1	18,900,000
Lavadora Uni-Wash	13,500,000	1	13,500,000
Hormadora Intech	10,800,000	2	21,600,000

Tipo de Máquina	Costo Unitario	#	Costo Total
Rasuradora Tekmatic	1,890,000	2	3,780,000
Calentador Clayton	5,000,000	1	<u>5,000,000</u>
			\$ 115,080,000

#### Terreno y Edificio

En nuestro caso, el terreno no se considera, pues ya se cuenta con el espacio suficiente, de modo que en este inciso se tomará en cuenta únicamente la obra civil necesaria para dar acomodo a la planta ya integrada. Estos costos se considerarán, tomando como base datos de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, añadiendo un 30% por concepto de fletes, licencias y gastos varios:

Cantidad	Concepto	Costo Unitario	TOTAL
520 mts2	cimentación	30,960	16,099,200
550 mts2	muros	6,570	3,613,500
530 mts2	techos	5,790	3,068,700
1,540 mts2	pintura	1,230	1,894,200
1 lote	inst.hidraulicas	330,600	330,600
4 lotes	inst.eléctricas	1,000,000	4,000,000
90 mts2	herreria	24,720	2,224,800
100 mts2	oficinas	35,000	3,500,000
	varios		<u>5,000,000</u>
	TOTAL		\$ 39,731,000

#### Equipo de transporte

En este renglón entran los vehículos para transporte de producto, un automóvil para el área de ventas y un automóvil para la dirección.

1 camioneta Panel chevrolet	6,700,000
1 autom6vil Caribe Volkswagen	4,000,000
1 autom6vil Atlantic Volkswagen	<u>4,600,000</u>
TOTAL	\$ 15,300,000

#### Equipo de Oficina

Aquí se considera el equipo necesario para complementar el que ya se tiene en oficinas actualmente.

\$ 2,000,000

#### Gastos de Organización

Son los desembolsos necesarios para poner en marcha el proyecto.

Proyecto	\$ 500,000
Gastos de apertura	1,500,000
varios	<u>1,000,000</u>
	\$ 3,000,000

El monto total de las inversiones es de:

\$175,111,000.00

Es importante notar que ante la situación cambiante que se vive hoy día en México, la estimación de costos resulta - difícil, sobre todo en el equipo importado, debido a los cam bios constantes en la paridad.

Para efectos de este estudio, la paridad que se conside ró es de \$540.00 por dólar americano, con fecha mayo de 1986.

Costos de Operación

Este renglón está calculado en base a los costos necesarios para operar durante 1 mes.

hilado

2 carderos	133,200	266,400
2 veloceros	133,200	266,400
4 trocileros	133,200	532,800
3 Coneras	133,200	399,600
1 supervisor	210,000	<u>210,000</u>
		\$ 1,675,200

tejido

3 tejedores	133,200	399,600
3 cosido	112,500	337,500
2 lavado	112,500	225,000
4 hormado	112,500	450,000
4 rasurado	112,500	450,000
5 acabado final	112,500	562,500
1 almacenista	65,000	65,000
1 supervisor	210,000	<u>210,000</u>
		\$ 2,699,600

Gastos de Venta

1 Vendedor	200,000	
1 Secretaria	100,000	
		<u>\$ 300,000</u>

Gastos de Administración

Gerente General	600,000	
Secretaria	140,000	
		<u>\$ 740,000</u>

Gastos Generales de Producción

Servicios (luz, agua, etc)	1,000,000	
materiales varios		<u>300,000</u>
		\$1,300,000

Gastos Generales de Administración y Ventas

Servicios	300,000	
Contabilidad	80,000	
Publicidad y Promoción		<u>100,000</u>
		\$ 480,000

## Materias Primas

	Cantidad	Costo U.	TOTAL
Fibra acrílica 3 x 63 blanqueada	15,000 Kgs.	1237	18,555,000
Fibra acrílica 3 x 63 crudo	750 kgs.	1065	798,750
Hilo elástico de nylon	1,120 kgs.	2500	2,800,000
Maquila de teñido en cono	750 kgs.	240	180,000
material de empaque	- - -		<u>300,000</u>
			22,633,750

## Cálculo total de los costos de un mes

Mano de obra	4,374,800	
Materiales	<u>22,633,750</u>	
Costo primo	27,008,550	
Gastos de fábrica	1,300,000	
Gastos de administración	1,120,000	
Gastos de venta	400,000	
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 29,828,550</b>

### Capital de trabajo.

Una vez evaluados los gastos totales de 1 mes (sin incluir amortizaciones), es posible determinar la cantidad de capital de trabajo inicial.

El capital de trabajo puede definirse como los fondos - necesarios para sostener a una empresa durante sus operaciones contablemente, el capital de trabajo es:

CT= Activos Circulantes - Pasivos circulantes.

Resulta obvio que las necesidades de capital de trabajo son mayores cuando el negocio está iniciando. A medida que se empiezan a recibir ingresos por ventas, las necesidades de capital de trabajo disminuyen.

En nuestro caso, la manera más sencilla de determinar el capital de trabajo inicial, es analizar los plazos de venta.

En un principio, se estima que la gran mayoría de las - ventas se harán a un plazo de 60 días. Tomando como período de producción 1 mes, se determina que las necesidades netas de capital de trabajo, equivalen a 90 días de operación.

De esta manera se tiene:

$$\begin{aligned} \text{Capital de trabajo inicial} &= 3 \times 29,828,550 \\ &= \$ 89,485,650 \end{aligned}$$

**Inversión Necesaria.**

En este punto, es posible ya determinar el monto total de la inversión necesaria para realizar el proyecto de integración. Este monto, esta repartido de la siguiente manera:

Inversión en Activos Fijos:	
- Maquinaria y Equipo	\$115,080,000
- Construcción	\$ 39,731,000
- Equipo de transp.	\$ 15,300,000
- Equipo de Oficina	\$ 2,000,000
- Gastos de organiz.	\$ <u>3,000,000</u>
Sub-total	\$175,111,000
Capital de trabajo	\$ <u>89,485,650</u>
TOTAL	\$264,596,650

Es importante notar que el hecho de que el monto de capital de trabajo sea tan grande en relación al equipo y demás activos fijos, se debe a que la empresa va a pasar de -- ser meramente maquiladora, a una empresa con ventas a 60 - - días en su mayor parte.

También debe considerarse que el monto de capital de -- trabajo se reducirá de manera importante a medida que transcurra el tiempo, y esto será importante considerarlo a la -- hora de buscar un balance adecuado entre las fuentes de fi-- nanciamiento.

#### 5.4 Fuentes de Financiamiento

Ya conocido el monto total de la inversión inicial, pasamos ahora a determinar la manera más adecuada de financiar el proyecto para esto, es necesario analizar la situación actual del país.

Tradicionalmente, la mayoría de las empresas mexicanas operaban con una razón de apalancamiento muy grande la razón de apalancamiento se define como:

Apalancamiento: pasivo/capital

Actualmente, el crédito en México se encuentra muy restringido, por lo que resulta difícil para cualquier empresa apalancarse en forma similar a lo que era hace algunos años.

En el caso de nuestro estudio, es importante notar no sólo las restricciones de crédito, sino también el alto costo del dinero.

En base a lo anterior, se han determinado 3 fuentes de financiamiento para el proyecto.

Estas son:

- Aportación de socios.
- Crédito preferencial a largo plazo
- Crédito de avío a corto plazo

Las 2 primeras opciones se enfocan a la adquisición de



activos fijos, y la tercera se considera para el capital de trabajo inicial.

Tomando en cuenta las condiciones imperantes se pensó - que la manera más adecuada de distribuir la financiación entre estas 3 fuentes es como sigue:

- Aportación de socios	100,000,000
- Crédito fogain a 5 años	90,000,000
- Crédito avío a 9 meses	70,000,000

Si bien a primera vista parece que la aportación de los socios es pequeña comparada con los créditos, debe considerarse que se tiene como garantía los bienes con que la empresa ya cuenta actualmente.

En lo que se refiere al crédito de Fogain, la tasa de interés que se manejará será similar al C.P.P. (costo porcentual promedio) que actualmente es de alrededor del 72% anual.

El crédito a corto plazo se manejará con una tasa del 82% anual.

##### 5.5 Depreciaciones

La depreciación del equipo e instalaciones no representa mayor problema para su evaluación, debido a que el equipo e instalaciones con que cuenta actualmente la empresa, se encuentran totalmente depreciados. De esta manera consideraremos únicamente la depreciación de las ampliaciones para la -

integración.

Con referencia a la ley del impuesto sobre la renta, -- las cantidades o porcentajes permitidos para la depreciación son de la siguiente manera:

Edificios	5% anual	20 años
Maquinaria	11% anual	9 años
Eq. transporte	20% anual	5 años
Eq. oficina	10% anual	10 años
Gastos org.	10% anual	10 años

Con estos porcentajes, el cuadro de depreciación queda de la siguiente manera:

	VALOR	%	DEP. ANUAL
Edificio	39,731,000	5	1,986,550
Equipo y Maq.	115,080,000	11	12,658,800
Equipo de transp.	15,300,000	20	3,060,000
Equipo de Ofna.	2,000,000	10	200,000
Organización	3,000,000	10	<u>300,000</u>
	TOTAL		18,205,350

Los porcentajes para la depreciación se tomaron sin considerar las depreciaciones aceleradas que han operado en los últimos años en México. Esto se debe a que se preveo que para el año de 1987, deje de operar este incentivo fiscal.

**CAPITULO VI**

**EVALUACION**

## 6.1 Estados Proforma

Los beneficios que en el largo plazo una empresa puede lograr, dependen en gran parte de la forma en que los siguientes problemas son resueltos 1) selección de fuentes de financiamiento adecuadas y 2) racionamiento del capital obtenido entre las diferentes alternativas de inversión.

Las dos decisiones anteriores deben manejarse en forma separada, la selección de propuestas de inversión debe basarse en los méritos financieros de cada propuesta, independientemente de la fuente o costo de la fuente con que se financia cada propuesta.

Los fondos para inversión que una empresa posee deben -- ser considerados como una caja fuerte en la cual no se puede distinguir entre los recursos obtenidos de cada una de las -- fuentes de financiamiento.

De esta manera, el procedimiento normal de selección de alternativas consiste en:

- Justificación de la alternativa
- Selección de la forma más adecuada de financiamiento.

En base a lo anterior, para nuestro caso se presenta la evaluación de la siguiente manera; en primer término, se genera un estado de resultados y balance proforma de 5 años, una vez determinados estos, se evalúa el proyecto sin tomar en --

cuenta el financiamiento del proyecto, es decir que se evalua como si la totalidad de recursos proviniera de los accionistas. Esto se hace con el objeto de no desvirtuar los resultados, ya que si incluyesemos el pasivo con que se financia el proyecto, se obtendrian resultados muy alejados del rendimiento real de la alternativa por si sola.

## ESTADOS DE RESULTADOS PROFORMA

	1987	1988	1989	1990	1991
Ventas Netas	642,048,000	722,304,000	722,304,000	722,304,000	722,304,000
Otros Ingresos	<u>21,000,000</u>	<u>28,000,000</u>	<u>35,000,000</u>	<u>49,000,000</u>	<u>56,000,000</u>
Total Ingresos	663,098,000	750,304,000	757,304,000	771,304,000	778,304,000
Materiales	217,284,000	244,444,500	244,444,500	244,444,500	244,444,500
Mano de obra	<u>54,497,600</u>	<u>54,497,600</u>	<u>54,497,600</u>	<u>54,497,600</u>	<u>54,497,600</u>
Utilidad Bruta	391,266,400	451,361,900	458,361,900	472,361,900	479,361,900
Gastos de Fábrica	15,600,000	15,600,000	15,600,000	15,600,000	15,600,000
Gastos de Acción.	13,440,000	13,440,000	13,440,000	13,400,000	13,440,000
Gastos de venta	4,800,000	4,800,000	4,800,000	4,800,000	4,800,000
Depreciación	18,205,350	18,205,350	18,205,350	18,205,350	18,205,350
Gastos Financieros	<u>122,200,000</u>	<u>51,840,000</u>	<u>38,880,000</u>	<u>25,920,000</u>	<u>12,960,000</u>
Utilidad antes de ISR y PTU	217,021,050	347,476,550	367,476,550	394,396,550	414,356,550
ISR	91,148,841	145,940,151	154,323,351	165,646,551	174,029,751
PTU	<u>21,702,105</u>	<u>34,747,655</u>	<u>36,743,655</u>	<u>39,439,655</u>	<u>41,435,655</u>
Utilidad Neta	104,170,104	166,788,744	176,369,344	189,310,344	198,891,144

## BALANCES PROFORMA

ACTIVOS CIRCULANTES	ANTES DE OP.	1987	1988	1989	1990	1991
Caja y Bancos	7,112,696	9,989,534	31,444,488	18,398,582	26,933,476	18,409,170
Valores	60,000,000	100,000,000	300,000,000	400,000,000	420,000,000	450,009,000
Ctas. x cobrar	---	107,008,000	120,384,000	120,384,000	120,384,000	120,384,000
Inventarios	22,633,750	16,975,312	16,975,312	16,995,312	16,975,312	16,975,312
<b>FIJO</b>						
Terreno	6,983,850	6,983,850	6,983,850	6,983,850	6,983,850	6,983,850
Equipo y Edificio	172,111,000	172,111,000	172,111,000	172,111,000	172,111,000	172,111,000
Dep. acum.	---	17,905,350	35,810,700	53,716,050	71,621,400	89,526,750
	179,094,850	161,189,500	143,284,150	125,378,800	107,473,450	89,568,100
<b>DIFERIDO</b>						
Organización	3,000,000	2,700,000	2,400,000	2,100,000	1,800,000	1,500,000
	271,841,296	397,907,346	614,487,950	683,236,699	693,566,238	696,836,582
<b>PASIVO</b>						
Ctas. x pagar	---					
Prest. a CP	70,000,000	---				
Reserva ISR	1,260,000	91,148,841	145,940,151	154,323,351	165,646,551	174,029,751
Reserva PTU	300,000	21,702,105	34,747,655	36,743,655	39,439,655	41,435,655
Prest. a lgo. plazo	90,000,000	72,000,000	54,000,000	36,000,000	18,000,000	0
<b>CAPITAL</b>						
Capital Social	108,500,000	108,500,000	108,500,000	108,500,000	108,500,000	108,500,000
Ut. del ejercicio	1,440,000	104,170,104	166,788,744	176,369,544	189,310,344	198,891,141
Reserva Legal	132,104	132,104	5,208,505	8,339,437	8,818,477	9,465,517
Reserva Reinversión	209,192	209,192	99,302,895	162,960,707	163,851,211	164,514,515
	271,841,296	397,862,346	614,487,950	683,236,694	693,566,238	696,836,582

## 6.2 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

En todos los criterios de decisión, se utiliza alguna - clase de índice, medida de equidad, a base de comparación ca paz de resumir las diferencias de importancia que existen en tre las alternativas de inversión.

La tasa interna de rendimiento, es un índice de rentabi lidad ampliamente aceptado. Está definida como la tasa de - interés que reduce a cero el valor presente de una serie de ingresos y egresos.

Es decir, la tasa entera de rendimiento, es aquella ta- sa de interés "i", que satisface la siguiente ecuación:

$$VPS = S_0 + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \frac{S_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{S_n}{(1+i)^n} = 0$$

donde:

$S_t$  = flujo de efectivo neto del periodo t

n = vida de la propuesta de inversión

En nuestro caso determinamos primero el flujo de efecti vo para cada periodo sin tomar en cuenta la fuente de finan- ciación.



Periodo	utilidad neta antes de ISR y PTU	ISR + PTU	Depreciación	-Inversión +Residual	Flujo de efect.
0				- 264,596	-264,596
1	339,221	176,395	18,205		181,031
2	405,316	210,764	18,205		212,757
3	406,356	211,305	18,205		213,256
4	420,316	218,564	18,205		219,957
5	427,316	222,204	18,205	172,069	395,387

\*Cifras en millones de pesos

Una vez determinado el flujo de efectivo evaluamos la tir por medio de interpolación:

para	i= 90%	VPN =	-41.75
	i= 70%	VPN =	17.83
	i= 75.98%	VPN =	0
	TIR = 75.98%		

Si incluimos el factor de endeudamiento propuesto por - el cálculo de la TIR, el rendimiento del proyecto aumenta de manera considerable, pero como ya mencionamos una alternativa debe ser juzgada por sus méritos propios sin incluir su forma de financiamiento.

La tasa de 75.98 se compara de manera muy favorable con los rendimientos imperantes en el ramo textil en México.

Periodo de recuperación de la inversión

Para el cálculo del período de recuperación de la inversión, utilizamos el método, de flujos descontados, el cual se aproxima más a la realidad que el método simple.

El método consiste en traer a valor presente los flujos anuales a una cierta tasa, que en nuestro caso será de un 60% considerada como TREMA (tasa de rendimiento mínimo aceptable)

De esta manera el período de recuperación es de 3 años y 4 meses lo que es una ventaja adicional de la alternativa de integración.

### 6.3 Razones Financieras

Existen relaciones entre las distintas cuentas de un balance y un edo. de resultados, las cuales permiten conocer un poco más de la situación que guarda la empresa. Estas relaciones se conocen como razones financieras.

Se puede clasificar las razones en cuatro tipos fundamentales:

- 1) Razones de liquidez, que miden la capacidad de la empresa para cumplir sus obligaciones de vencimiento a corto plazo.
- 2) Razones de apalancamiento, que miden la extensión con que la empresa ha sido financiada por medio de deudas.
- 3) Razones de actividad, que miden con que efectividad está usando la empresa de sus recursos.

- 4) Razones de lucratividad, que miden la efectividad general de la gerencia, demostrada por las utilidades obtenidas de las ventas y la inversión.

En el caso de nuestro estudio, es importante aclarar -- ciertas características respecto a los balances proformas.

Estos balances son al cierre de ejercicio, por lo que -- son anteriores a la asamblea general ordinaria, de modo que -- los pagos de dividendos decretados aparecen aún en la cuenta de valores, incrementando la supuesta liquidez del negocio.

Por otro lado, el pago de I.S.R. y P.T.U. aún no se ha -- realizado, por lo que las cantidades correspondientes a estos rubros, aparecen como una reserva.

Finalmente, la reserva legal de reinversión representa -- un 5% de la utilidad del ejercicio anterior.

#### Razones de Liquidez

Se dividen en 2 razones, la primera mide la capacidad de la empresa de hacer frente a sus obligaciones a corto plazo -- tomando en cuenta los inventarios, mientras que la segunda lo hace sin tomarlo en cuenta.

$$1) \text{ Razón corriente} = \frac{\text{activo circulante}}{\text{pasivo circulante}}$$

1987	1988	1989	1990	1991
2.07	2.59	2.9	2.85	2.81

## 2) Prueba del ácido

$$\text{Prueba del ácido} = \frac{\text{activo circulante} - \text{inventario}}{\text{pasivo circulante}}$$

1987	1988	1989	1990	1991
1.92	2.5	2.82	2.76	2.73

Como se ve, la liquidez de la empresa es buena a lo largo del periodo de análisis. Aún sin considerar el inventario como un activo circulante, se puede hacer frente fácilmente a las obligaciones a corto plazo.

## Razones de apalancamiento

No se considera necesario evaluarlas, ya que la deuda se va amortizando año con año hasta reducirla a 0. Esto se hace tomando en cuenta las dificultades actuales del mercado crediticio.

## Razones de Actividad

Dentro de este tipo de razones, se tienen principalmente 3.

- rotación de inventarios
- rotación de activos fijos
- rotación de activo total

## 1) rotación de inventarios

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{costo de ventas}}{\text{inventario}}$$

1987	1988	1989	1990	1991
12.80	14.4	14.4	14.4	14.4

Estas cifras son muy favorables si se comparan con áreas similares de la industria textil, y esto se debe principalmente al nivel mínimo de inventarios que se pretende guardar.

2) rotación de activos fijos.

$$\text{Rotación de activo fijo} = \frac{\text{ventas}}{\text{activo fijo}}$$

1987	1988	1989	1990	1991
3.98	5.04	5.76	6.72	8.06

3) rotación del activo total

$$\text{Rotación del activo total} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}}$$

1987	1988	1989	1990	1991
1.61	1.17	1.06	1.04	1.03

Estas razones muestran un poco desvirtuada la situación real; mientras que la rotación de activo fijo es buena, es - decir que se está empleando bien la capacidad de la empresa, la rotación de activo total se muestra baja, pero esto se debe a que los balances se presentan antes de los pagos de impuestos y PTU.

Razones de lucratividad.

Estas miden la eficiencia financiera con que la empresa está actuando; en nuestro caso analizamos únicamente la razón

de margen de utilidad.

Margen de utilidad =  $\frac{\text{ut. nota después de ISR y PTU}}{\text{ventas}}$

1987	1988	1989	1990	1991
16%	23%	24.4%	26.2%	27.5%

El margen va aumentando a medida que se van reduciendo algunos costos, principalmente los financieros.

A pesar de que las razones indican un cuadro bastante claro de la situación, es bueno notar que estas razones ignoran la dimensión del tiempo, de modo que al presentar una situación instantánea, se puede presentar un cuadro equivocado de la situación de la empresa, sobre todo en empresas que -- tienen ciclos muy marcados a lo largo del año.

**CAPITULO VII**  
**CONCLUSIONES**

### Conclusiones

La situación actual del país no es la ideal para llevar a cabo grandes proyectos, sin embargo esta misma situación de crisis presenta un reto para aprovechar los recursos disponibles al máximo generando así un bienestar social.

El valor de una alternativa debe ser considerado no sólo numericamente, sino que deben también considerarse los factores intangibles que intervienen en la alternativa. En épocas de incertidumbre como lo actual, la correcta consideración de estos factores pueden hacer la diferencia entre un proyecto bueno y uno malo.

Al plantear el objetivo de este trabajo, se mencionó -- que lo que se pretendía era plantear una cierta problemática y desarrollar una alternativa de solución.

A lo largo del trabajo, se ha comprobado que la alternativa de integración vertical está justificada, que es factible de realizar y que el proyecto puede ser rentable aún en las condiciones de recesión que vive México.

Es importante notar que el estudio no es una decisión -- por sí solo, sino que debe ser visto como una herramienta que facilite el tomar una decisión adecuada.

Técnicamente hablando, se puede decir que el proyecto -- permite a la empresa pasar de ser un mero maquilador de un --



subproducto a un productor de un bien de consumo todo esto - con una inversión mínima.

Financieramente, la alternativa deja un margen de utilidad lo suficientemente alto como para hacer frente a posibles imprevistos, manteniendo la rentabilidad para los socios.

## BIBLIOGRAFIA

The Standard Handbook of Textiles

A.J. Hall

Ed. Newnes - Butterworths

1975

Organización para la Producción

E.S. Roscoe

Ed. C.E.C.S.A.

1972

Administración y Dirección Técnica de la Producción

Elwood S. Buffa

Ed. Limusa, S.A.

1975

Cálculos y Problemas Textiles

Daniel Blunrart

Ed. Ortega

1959

Encyclopedia of Textiles

by the Editors of American Fabrics Magazine

Ed. Doree Publishing Co.

1960

Facility Layout and Location

Richard L. Francis John A. White

Ed. Prentice - Hall Inc.

1974

Diario Oficial

3 de Febrero de 1986

Diario Oficial

19 de Junio de 1986

Finanzas en Administración  
J.F. Weston y E.F. Brigham  
Ed. Interamericana  
1984

Matemáticas Financieras  
Benjamin de la Cueva  
Ed. Porrúa  
1981

Evaluación de Proyectos Industriales  
Raul Coss Bu  
Editorial C.E.C.S.A.  
1980