

13
29



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESTUDIO DE LOCALIZACION Y DISTRIBUCION
DE PLANTA Y EVALUACION FINANCIERA
PARA UNA EMPRESA DE ROPA DEPORTIVA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A
RAUL ARGUELLES DIAZ GONZALEZ

DIRECTOR: ING. RICARDO VIDAL VALLES

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

México, D. F. Marzo de 1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

PAGINA

INTRODUCCION	1
CAPITULO I	
ANALISIS DEL MERCADO Y SU ENTORNO	
I.1.-Antecedentes	3
I.2.-Mercado Potencial	4
I.2.1.-Crecimiento de la Población	4
I.2.2.-Pirámide de Edades	4
I.2.3.-Cambios Culturales	6
I.3.-Características del Producto	6
I.3.1.-Calidad y Precio	6
I.3.2.-Precio e Inversión	7
I.3.3.-Características Técnicas	7
I.4.-Distribución y Mercadeo	9
I.4.1.-Distribución	9
I.4.2.-Zonas Geográficas	10
I.4.3.-Políticas de Ventas	10
I.5.-Conclusiones del Capítulo	11
CAPITULO II	
ESTUDIO DE LOCALIZACION	
II.1.-Antecedentes	12
II.2.-Necesidades de la Empresa	13
II.3.-Localización	13
II.3.1.-Tamaño del Terreno	13
II.3.2.-Factores Determinantes	14
II.3.3.-Descripción de los Factores y su Ponderación	14
II.3.3.1.-Fuentes de Materias Primas	15
II.3.3.2.-Ubicación de Mercados	15
II.3.3.3.-Costo del Terreno	16
II.3.3.4.-Disponibilidad y Costo de la Mano de Obra	16
II.3.3.5.-Disponibilidad y Costo de Transportes para las Materias Primas y el Producto terminado	16
II.3.3.6.-Infraestructura del Lugar	17
II.3.3.7.-Clima y Factores Imponderables	17
II.3.3.8.-Incentivos fiscales	17
II.4.-Determinación de las Alternativas	18
II.4.1.-Puntuación de las Alternativas	19
II.5.-Evaluación de las Alternativas	19
II.6.-Conclusiones de Capítulo	21

CAPITULO III

ESTUDIO DE DISTRIBUCION

III.1.-Antecedentes	22
III.2.-Secuencia Básiica de Fabricación	22
III.3.-Materias Primas Requeridas	24
III.4.-Equipo Necesario	24
III.4.1.-Equipo	24
III.5.-Personal Necesario	25
III.6.-Aseguramiento de la Calidad	27
III.7.-Distribución de Planta	29
III.7.1.-Método de Diagrama Progresivo	29
III.8.-Numeración de las Estaciones de Trabajo	30
III.8.1.-Definición de Relaciones	31
III.8.2.-Explicación de las Relaciones Críticas	34
III.8.3.-Introducción de las Relaciones	35
III.9.-Conclusiones del Capítulo	37

CAPITULO IV

ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

IV.1.-Antecedentes	39
IV.2.-Costos de la Inversión Fija	39
IV.2.1.-Terreno y Edificio	39
IV.2.2.-Maquinaria y Equipo Industrial	41
IV.2.3.-Mobiliario y Equipo de Oficina	41
IV.3.-Costos de Operación	42
IV.3.1.-Consideraciones Generales	42
IV.3.2.-Costos de Materiales y Servicios de Producción y Mantenimiento	43
IV.3.2.1.-Materias Primas	43
IV.3.2.2.-Materiales y Servicios Auxiliares	45
IV.3.2.3.-Herramientas y Material de Mant.	45
IV.3.2.4.-Materiales de Empaque	46
IV.3.3.-Costos de Mano de Obra	46
IV.3.3.1.-Mano de Obra Directa	46
IV.3.3.2.-Supervisores	46
IV.3.3.3.-Personal Administrativo de Fábrica	46
IV.3.3.4.-Personal General y Auxiliar de Fábrica	47
IV.3.3.5.-Gerencia de la Planta	47
IV.4.-Costos de Administración	48
IV.4.1.-Personal	48
IV.4.2.-Servicios Generales	49
IV.4.3.-Depreciaciones	49
IV.5.-Costos de Venta	49
IV.5.1.-Personal	49
IV.5.2.-Servicios Generales	49
IV.5.3.-Depreciaciones	50
IV.5.4.-Servicios Externos	50
IV.5.5.-Fletes, Servicios de Transporte y Seguros	50

	PAGINA
IV.6.-Gastos Financieros	52
IV.6.1.-Descripción del Crédito	52
IV.6.2.-Cálculo de los Gastos Financieros	52
IV.7.-Ingresos de Operación	54
IV.7.1.-Consideraciones Generales	54
IV.7.2.-Análisis de la Producción	55
IV.7.3.-Costos de Producción Proforma	56
IV.8.-Capital de Trabajo	59
IV.8.1.-Antecedentes	59
IV.8.2.-Cálculo del Capital de Trabajo	59
IV.8.3.-Capital de Trabajo Proforma	61
IV.9.-Estados Financieros Proforma	62
IV.10.-Punto de Equilibrio	67
IV.11.-Tasa Interna de Retorno	68
IV.11.1.-Consideraciones Generales	68
IV.11.2.-Diagrama de Flujo de Caja	68
IV.11.3.-Ecuación de Flujo de Caja	69
IV.11.4.-Período de Recuperación de la Inversión	69
IV.12.-Análisis de Sensibilidad	71
IV.12.1.-Análisis de Sensibilidad en base al Punto de Equilibrio	71
IV.12.2.-Análisis de Sensibilidad por cambios en la Inversión	72
IV.12.2.1.-Consideraciones Generales	72
IV.12.2.2.-Análisis de la Alternativa	77
IV.12.2.2.1.-Diagramas de Flujo de Caja	77
IV.12.2.2.2.-Ecuación de Flujo de Caja	77
IV.12.3.-Índices Financieros	78
IV.13.-Conclusiones del Capítulo y del Proyecto	79
 BIBLIOGRAFIA	 81
 APENDICE A	 82
 APENDICE B	 85

INTRODUCCION

Esta tesis es un estudio de factibilidad elaborado para una empresa que fabrica ropa deportiva, en particular, trajes de baño para niños y caballeros.

La empresa en donde se elabora el presente trabajo se dedica a la fabricación y comercialización de productos deportivos especializados para actividades acuáticas. Debido a la crisis por la que atravieza el país actualmente, la empresa tomó la decisión de llevar a cabo un estudio que le permitiese justificar la diversificación de su línea de productos. Aunque la expansión se iba a llevar a cabo hacia un segmento de su mismo mercado, la empresa consideraba que el pasar de la fabricación de productos plásticos a la de productos textiles implicaba un cambio radical en su estructura manufacturera.

Para llevar a cabo el trabajo se consideró que era necesario efectuar un análisis del mercado, un estudio de localización y distribución de la planta y una evaluación financiera del proyecto.

La industria textil en México se caracteriza por la existencia de mercados oligopólicos. Es debido a esto que el estudio de mercado y el análisis de su entorno fueron de gran importancia.

Los estudios de localización y distribución de planta tenían que considerar la obtención del lugar y la maquinaria necesaria, que permitiese operar a la empresa en forma rentable en el mínimo de tiempo posible.

La evaluación económica permitió conocer en cifras la factibilidad del proyecto de inversión.

El trabajo fue elaborado conforme a métodos utilizados generalmente por la Ingeniería Industrial.

Los datos recabados para llevar a cabo el presente estudio fueron obtenidos durante el último trimestre de 1988.

CAPITULO I

ANALISIS DEL MERCADO Y SU ENTORNO

I.1.- Antecedentes

El uso del traje de baño para niños y caballeros, en su diseño y modelo de tipo truca, data de su utilización en las competencias de natación de los Juegos Olímpicos de Roma en 1960. Es a partir de esta fecha que los nadadores de Australia, Europa y los Estados Unidos comienzan a entrenar y participar en todo tipo de eventos deportivos utilizando este tipo de prenda.

Durante toda la década de los sesentas los jóvenes y atletas mexicanos que deseaban utilizar un traje de baño deportivo tenían que adquirirlo en el extranjero. A principio de los setentas se empezaron a fabricar en nuestro país trajes de baño similares a los extranjeros, que sin embargo dejaban mucho que desear en su diseño, tipo de materiales utilizados y acabado.

No es sino hasta finales de los setentas y principios de los ochentas, que dos de las mas grandes empresas mundiales fabricantes de trajes de baño comienzan a producir este tipo de prendas en nuestro país. Ambas organizaciones otorgaron licencias a compañías mexicanas para manufacturar y comercializar sus productos en México. Desafortunadamente para el consumidor nacional, la calidad de las prendas y su distribución en el mercado estuvieron por debajo de las normas de otros países. Es por todo lo anterior que actualmente es difícil encontrar en México trajes de baño que puedan competir en diseño y calidad con sus similares producidos en países del extranjero.

1.2.-Mercado Potencial

Partiendo de la base de que actualmente existen oportunidades dentro del mercado mexicano para fabricar y comercializar trajes de baño para niños y caballeros, se volvió muy importante efectuar un estudio del mercado potencial para este tipo de producto. Este estudio nos llevó a considerar, entre algunos otros, a los siguientes factores:

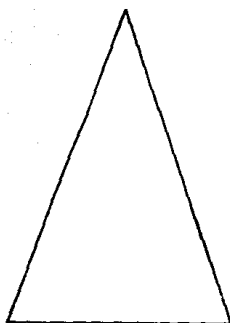
1.2.1.- Crecimiento de la Población

Aunque la población en México ha logrado reducir sus niveles de crecimiento anual durante los últimos años, hoy en día continúa por arriba del 2.0% anual y con tendencia a seguir disminuyendo. Es muy importante señalar que este factor tiene gran peso para los fines buscados, ya que el continuo incremento del tamaño de la población nos permite considerar la llegada de nuevas generaciones al mercado de consumo.

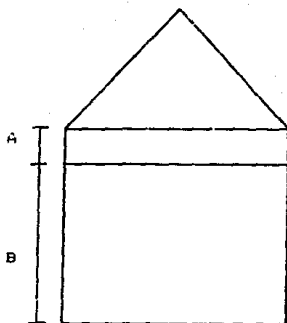
1.2.2.-Pirámide de Edades

Según datos del último censo, llevado a cabo en 1980, México contaba con una población total de aproximadamente ochenta millones de habitantes. De esta cifra alrededor del 50% correspondía a personas menores a los 20 años de edad.

En base a esto podemos considerar que la pirámide de edades de nuestro país es diferente a la pirámide tradicional. En la Fig. 1.1 se pueden observar estas dos pirámides. Así mismo, se puede ver claramente el segmento potencial de la población al que nuestro producto estará dirigido.



Pirámide de Edades
Tradicional



Pirámide de Edades
para México

Figura 1.1

Características de la Pirámide. (Para México):

- i) La base de la pirámide para México se reduce. Podemos observar que aproximadamente el 50% de la población es menor de 20 años.
- ii) Un porcentaje significativo (10-15%) de personas tiene entre 20, y 40 años de edad. Este segmento de la población es la que actualmente cuenta con poder de compra debido a que se encuentra trabajando.
- iii) La población económicamente activa corresponde, como ya se mencionó, a jóvenes y adultos jóvenes que han crecido en una sociedad que esta más conciente cada día de la importancia que representa la práctica de algún deporte.

iv) A = Jóvenes y adultos jóvenes. B = 50% de la población con 20 años o menos.

I.2.3.- Cambios Culturales

Un factor de suma importancia para efectuar el estudio de mercado es el considerar los cambios de patrones culturales que ha tenido nuestra sociedad. Uno de estos patrones es el del vestir. Nuestra sociedad asimila cada día más y más las costumbres y las modas occidentales, en particular las de los Estados Unidos. Los trajes de baño con corte y modelo deportivo son utilizados cada día por mayores segmentos de la población. Este tipo de prenda es utilizada por niños y jóvenes que practican la natación en forma recreativa o a nivel competitivo. Así mismo, existe gran demanda por el traje de baño durante las épocas de vacaciones, que es cuando la población asiste a las diferentes playas y/o balnearios de nuestro país.

I.3.- Características del Producto

I.3.1.- Calidad y Precio

Dentro de nuestro estudio de mercado se puso gran énfasis en especificar las características técnicas y económicas del producto. En este sentido se estableció que un segmento muy importante de los compradores potenciales son los deportistas. El producto, por lo tanto, tiene que cumplir con ciertas normas de calidad. El deportista busca tradicionalmente que la prenda o el equipo que va a comprar sea de la calidad adecuada a sus requerimientos. Es más, casi siempre el precio del producto pasa

a segundo término después de que se ha considerado la funcionalidad del mismo. Es por esto que el precio debe considerar varios factores pero siempre sin sacrificar la calidad de la prenda.

Así mismo, es muy importante señalar que el diseño, colorido, vista y terminado de la prenda también son factores que el deportista toma en cuenta al comprar su equipo. Está por demás decir que cualquier deportista de alto nivel cuida muchísimo su imagen y presencia cada vez que participa en algún evento.

I.3.2.- Precio e Inversión

A raíz de la crisis que ha vivido nuestro país desde 1982, algunos patrones del comportamiento de los consumidores se han ido modificando. Actualmente cualquier comprador busca constantemente sacar el máximo provecho por cada peso gastado. Por lo mismo, la población trata de que su dinero sea bien gastado e invertido. De esta forma el consumidor mexicano está empezando a estar dispuesto a pagar un poco más por algún producto, siempre y cuando tenga la certeza de que este producto le va a durar más. Existe pues una relación entre el precio de un producto y la calidad, marca e imagen que lo respaldan. El consumidor siempre está en busca de esta relación y usualmente opta por ella siempre y cuando haya un equilibrio entre los factores.

I.3.3.-Características Técnicas

Uno de los factores más importantes tomados en cuenta al efectuar el estudio de mercado fue el de considerar las características

técnicas del producto.

El traje de baño para niño y caballero de competencia está fabricado en nylon 100%. El nylon como fibra textil es delgada, ligera, cuenta con cierta elasticidad y es de rápido secado. Para la confección de la prenda es necesario encontrar un equilibrio entre los siguientes factores: grueso de la tela - transparencia, grueso de la tela-elasticidad y grueso de la tela-calidad. Así mismo, es muy importante considerar la textura, la brillantez y el costo de la fibra.

Para considerar la fabricación de un traje de baño una vez que se ha escogido la tela, es muy importante tomar en cuenta su corte y su confección. Para determinar como tenía que verse el traje investigamos que tan chico o grande tenía que ser su tamaño.

Definitivamente el traje tenía que estar entre el tamaño de un bikini y el tamaño de un short.

Por lo que respecta a su confección fue muy importante determinar:

- i) Tipo de elástico en muslos y cintura
- ii) Características del hilo
- iii) Tipo de costuras en cada parte de la prenda
- iv) Especificaciones de la banda de la cintura
- v) Tipo de etiqueta de identificación

Una vez considerados todos los factores mencionados, se procedió a fabricar patrones muestra. Estas prendas fueron puestas a prueba con diferentes personas a fin de que dieran su opinión respecto a los prototipos. Por este método de prueba y error se van ajustando y mejorando los patrones hasta que queda establecido el definitivo que servirá para efectuar la

producción.

1.4.- Distribución y Mercadeo

La forma en que va a ser distribuido un producto y la política de mercadeo a la que va a estar sujeto son factores muy importantes del estudio de mercado. Dependiendo de la forma en que sean estudiadas estas dos áreas y de su eventual implementación, dependerá mucho el éxito de las ventas del nuevo producto. Para el caso específico de la empresa que estamos estudiando, se efectuó el estudio que arrojó las siguientes recomendaciones:

1.4.1. Distribución

La distribución de este tipo de productos tiene que efectuarse de manera primordial en tiendas de deportes, almacenes departamentales y autoservicios. Para cada una de estas ramas de distribución se está enfocando el producto a diferentes tipos de consumidores, por lo que al utilizar estos tres tipos de tiendas, se logra obtener una gran penetración al mercado. Vale la pena señalar nuevamente la importancia de las políticas de distribución y comercialización del producto. Estas políticas deben de ser establecidas cuidadosamente después de haber efectuado el estudio. Así mismo, se deben de establecer basadas en objetivos de mediano y largo plazo. Un producto puede tener un gran éxito en su etapa inicial de lanzamiento, pero si su política de distribución y mercadeo no fue planeada adecuadamente, puede enfrentarse a serios problemas en su posterior desplazamiento.

1.4.2 Zonas Geográficas

La distribución de trajes de baño puede efectuarse prácticamente en cualquier parte de nuestro país. Adicionalmente, este tipo de prendas puede lograr desplazarse de manera muy importante en todas las áreas turísticas situadas en las playas. En este tipo de zonas deben de cuidarse de manera muy importante las políticas de ventas para que el precio del producto no se encuentre a niveles que lo hagan perder competitividad.

1.4.3 Políticas de Ventas

Como primer factor que debe de establecerse para lograr un buen desplazamiento del producto se encuentra su precio. El tipo de traje de baño que se ha estudiado va a estar respaldado con la marca comercial de una importante empresa deportiva de nuestro país. Por este motivo los precios al mayoreo y al público deben de guardar una adecuada correlación respecto a las variables de calidad y marca que representa la prenda. Así mismo, se recomendó que el producto no sufra descuentos ni rebajas en los grandes almacenes, pues este tipo de medidas pueden afectar su imagen. En segunda instancia debe de tomarse muy en cuenta a que tipo de mercado va a estar dirigido el producto. Nuestro artículo en particular estará dirigido a cualquier estrato socioeconómico de la población. Los estratos altos podrán comprar un traje de baño que sin ser de gran moda o de diseñadores famosos, les podrá servir para practicar la natación o simplemente para acudir a la playa. De la misma forma, el precio que tendrán que pagar por el producto no será tan económico para pensar que estén comprando

una prenda de baja calidad. Respecto a los sectores económicos medio y bajo, podrán encontrar un producto de gran calidad y respaldado por una marca deportiva conocida, a un precio accesible.

I.5.-Conclusiones del Capítulo

En general y como conclusión del presente capítulo, podemos establecer que el estudio de mercadeo es una actividad sumamente importante para el éxito de cualquier evaluación de proyectos. Todas y cada una de las actividades que se han mencionado hasta este momento, forman parte del análisis del mercado y tienen un gran peso para la toma de decisiones. Así mismo, es importante establecer que aunque estas actividades son valoradas en forma individual, la suma de todas ellas y la importancia que se le de al conjunto de factores, establecerá los cimientos para que un proyecto pueda llegar a tener éxito.

CAPITULO II

ESTUDIO DE LOCALIZACION

II.1.-Antecedentes

En el presente capítulo trataremos de determinar el lugar óptimo en el que se instalara nuestra planta para fabricar los trajes de baño. El estudio de localización de una nueva planta puede llegar a ser muy riguroso y complejo debido a la gran cantidad de factores que intervienen. Sin embargo, para nuestro estudio consideraremos únicamente las variables más importantes que son tomadas en cuenta tradicionalmente en los estudios de localización y emitiremos la solución. Cabe aclarar que aunque se busca el lugar óptimo en donde se instalará la planta, la solución obtenida es el resultado de análisis, cálculos y determinaciones que algunas veces no toman en cuenta resultados matemáticos. Es por esto que al evaluar la situación laboral, el clima, los servicios y los medios de transporte, entre otros factores, se debe de tomar siempre en cuenta la ponderación de la experiencia de la persona encargada del estudio. Así mismo, la "ubicación ideal" encontrada a través del estudio de localización, es aquella en la cual los costos de producción y distribución son mínimos y los precios y volúmenes de venta proveen los mayores beneficios.(1)

(1) Dimatteo Camoirano Juan J.; Apuntes de Diseño de Sistemas Productivos; UNAM. Fac. de Ingeniería; 1982.

II.2.- Necesidades de la Empresa

Para cubrir los requerimientos de la empresa se requiere de un área lo suficientemente grande para poder albergar a la planta, oficinas, bodega, estacionamiento, espacios libres y accesos.

Tradicionalmente se considera que el área techada en una industria debe comprender el 20 % del área total del terreno. (2) Los resultados que se obtuvieron en el primer capítulo nos proporcionaron las siguientes pautas para llevar a cabo la planeación de nuestro estudio de localización:

- a) La planta debe contar con una capacidad para producir inicialmente 2,500 prendas mensuales como mínimo.
- b) La producción total será vendida a un distribuidor localizado en la ciudad de México.
- c) De los tres proveedores de tela más importantes del país, dos de ellos se encuentran en el área metropolitana del D.F..
- d) Los dos fabricantes de hilo más grandes del país tienen sus fábricas en la ciudad de México.

Tomando en cuenta los factores arriba mencionados, procederemos a detallar los puntos de nuestro estudio de localización.

II.3.-Localización

II.3.1.-Tamaño del terreno

Para poder lograr los volúmenes de producción requeridos y tomando en cuenta el tamaño y la cantidad del equipo, así como áreas para almacén, oficinas y servicios auxiliares, el tamaño

(2) Muther, Richard; Systematic Lay Out Planning; McGraw Hill; 1975.

del área techada será de aproximadamente 300 m^2 por lo que el tamaño del terreno deberá de ser de 1.500 m^2

II.3.2.- Factores Determinantes

Los factores mas importantes que deben de tomarse en cuenta para buscar la ubicación óptima o subóptima son:

- 1.- Fuentes de materias primas
- 2.- Ubicación de mercados
- 3.- Costo del terreno
- 4.- Disponibilidad y costo de transportes para las materias primas y el producto terminado
- 5.- Disponibilidad y costo de la mano de obra
- 6.- Infraestructura del lugar. Acceso a energía eléctrica, combustibles, agua, teléfono, servicios generales, etc.
- 7.- Clima y factores imponderables
- 8.- Incentivos fiscales

II.3.3.- Descripción de los Factores y su Ponderación

A todos los factores mencionados se les da un peso relativo a través de una puntuación del 1 al 5. Se considera la siguiente escala:

- 1 = Sin importancia
- 2 = Poca importancia
- 3 = Regular importancia
- 4 = Importante
- 5 = Muy importante

Con estos valores procederemos a calificar a cada uno de los factores. Debido a que cada proyecto y estudio de localización es

diferente, estas puntuaciones nos permitirán ponderar el valor de los factores que afectan a nuestro proyecto y así ayudarnos a tomar la decisión más favorable.

II.3.3.1.-Fuentes de Materia Prima

El proceso productivo requiere como materias primas principales a la tela, el hilo y la banda elástica. Estos tres productos se pueden adquirir como ya se menciono, en el area metropolitana de la ciudad de México. Estas materias primas no ocupan volumen considerable y el único factor determinante para la transportación es su peso.

Valor de ponderación de 4 puntos.

II.3.3.2.-Ubicación de Mercados

La producción total de la planta será adquirida por un gran distribuidor de productos deportivos el cual a su vez procederá a distribuir el producto a través de su red de mayoristas en todo el territorio nacional. Por lo tanto la ubicación del mercado queda establecida también en la ciudad de Mexico. Este factor tiene mucha importancia debido a que la localización del centro de consumo establece la variación que sufrirán los costos de distribución como fletes y cobranza.

Valor de ponderación de 4 puntos.

II.3.3.3.-Costo del Terreno

El costo del terreno puede llegar a ser considerado un factor de gran peso. Sin embargo, en relación a la inversión total su valor es un pequeño porcentaje, por lo que no se le dará tanta importancia.

Valor de ponderación de 3 puntos.

II.3.3.4.-Disponibilidad y Costo de la Mano de Obra

Este es un factor muy importante debido a que el salario mínimo varía de una ciudad a otra y para nuestro producto en particular el costo de la mano de obra representa aproximadamente un 65 % del costo total del producto terminado. Así mismo, para nuestro proceso productivo se requiere de obreras que con o sin experiencia tendrán que ser capacitadas para trabajar en las diferentes máquinas de coser. Finalmente, en materia laboral el gremio de las costureras siempre ha sido muy duro y difícil para negociar sus relaciones laborales, por lo que se deben de tomar muy en cuenta los antecedentes en materia de relaciones obrero-patronales al considerar cada una de las ciudades que se analicen en el estudio de localización.

Valor de ponderación de 5 puntos.

II.3.3.5.-Disponibilidad y Costo de Transportes para las Materias Primas y el Producto Terminado

Como ya se mencionó anteriormente, tanto las fuentes de materias primas como los centros de consumo se encuentran en el área metropolitana de la ciudad de México. Así mismo, quedó establecido

que el volumen y el peso de los materiales como también del producto final no son tan importantes ya que no son voluminosos, son de fácil manejo y su peso relativo al volumen ocupado es pequeño. Por lo tanto el costo de los fletes no es de mucha importancia.

Valor de ponderación de 2 puntos.

II.3.3.6.-Infraestructura del Lugar

Este factor tiene mediana importancia. Para efectuar el proceso productivo se requiere básicamente de electricidad. El agua es necesaria únicamente para los servicios auxiliares. El teléfono si es importante para poder mantener comunicación con los proveedores y clientes. Los servicios generales que se requieren son carreteras y calles de acceso a la planta, bancos, telegrafos y correo.

Valor de ponderación de 3 puntos.

II.3.3.7.-Clima y Factores imponderables

Estos factores son de muy poca importancia. Sus posibilidades de afectar al proceso productivo son en términos generales, muy relativas.

Valor de ponderación de 1 punto.

II.3.3.8.-Incentivos fiscales

Actualmente la SHCP no otorga ningún incentivo fiscal en relación a la localización de una nueva planta. Los antiguos CEPROFIS (certificados de promoción fiscal) ya no se otorgan al industrial. El único incentivo que puede obtener el inversionista

es acudir a alguno de los Fondos de Fomento que administra Nacional Financiera y obtener, según el tamaño, la ubicación y el tipo de proyecto, créditos de habilitación o avío y refaccionarios a tasas financieras bastante blandas.

Para nuestro caso específico se tomarán en cuenta el decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del día 2 de Febrero de 1979, que da a conocer el programa de desconcentración territorial de las actividades industriales y las reglas y bases de operación del Fondo de Garantía para la Industria Pequeña y Mediana (FOGAIN) para este año de 1989.

Es importante señalar que año con año existen variaciones a la Ley Fiscal. La miscelánea fiscal aprobada para 1989 contempla un incentivo de depreciación acelerada para las inversiones efectuadas en áreas geográficas que no sean conurbadas al D.F., Guadalajara y Monterrey.

Valor de ponderación 4.

II.4.-Determinación de las Alternativas

Tomando en cuenta todas las consideraciones que se han mencionado hasta este momento, se evaluarán cuatro ciudades y sus corredores industriales situadas alrededor de la ciudad de México. Por razones obvias de toda índole, no se evaluará la zona metropolitana del Distrito Federal.

Ciudades que se tomarán en cuenta:

- San Juan del Río, Querétaro
- Lerma, Estado de México
- Cuernavaca, Morelos
- San Martín Texmelucan, Puebla

II.4.1.-Puntuacion de las Alternativas

Cada una de las ciudades sera calificada para cada uno de los factores de acuerdo a la siguiente escala:

- 1 = Malo
- 2 = Suficiente
- 3 = Regular
- 4 = Bueno
- 5 = Excelente

II.5.-Evaluación de las Alternativas

Este proceso de evaluación consiste en vaciar en una tabla los resultados de la multiplicación del valor ponderado del factor por la calificación que obtuvo la alternativa para ese mismo factor.

Al final de la tabla se deben de sumar todos los valores ponderados obtenidos para cada uno de los factores. La alternativa que mayor puntaje obtenga, será escogida como la localización óptima o subóptima de nuestro estudio.

En la Tabla II.1 se pueden observar los resultados de la evaluación.

En el Apéndice A se presenta la puntuación que obtuvo cada una de las ciudades para cada uno de los factores.

TABLA II.1Evaluación de las Alternativas

FACTOR	FESO PONDERACIÓN	SAN JUAN DEL RIO	LERMA	CUER NAVACA	SAN MARTIN T.
Fuente de materia prima	4	3/12	4/16	5/20	3/12
Ubicación de mercados	4	3/12	4/16	5/20	3/12
Costo del terreno	3	3/9	5/15	2/6	4/12
Disponibilidad y costo de la mano de obra	5	5/25	4/20	1/5	3/15
Disponibilidad de transportes para m.p. y prod. terminado	2	2/4	3/6	4/8	3/6
Infraestructura del lugar	3	5/15	4/12	4/12	4/12
Clima y factores imponderables	1	4/4	4/4	5/5	4/4
Incentivos fiscales	4	2/8	2/8	2/8	2/8
TOTALES	-	89	97	84	81

II.6.- Conclusiones del Capitulo

Después de haber efectuado el estudio de localización llegamos al resultado de que la ciudad o el corredor industrial de Lerma, Estado de México es la mejor opción para nuestro proyecto. Esta opción fue la que obtuvo el mayor número de puntos según nuestra tabla final, por lo que debemos considerar que la decisión debe de tomarse para construir o rentar una planta en ese lugar.

CAPITULO III

ESTUDIO DE DISTRIBUCION

III.1.-Antecedentes

El estudio de distribución de una planta es uno de los procesos más importantes en la realización de los estudios de factibilidad. En este capítulo nos avocaremos a detallar la secuencia básica para la confección de los trajes de baño. Una vez conocido el proceso de fabricación se procederá a efectuar el estudio y propondremos una distribución de planta final.

III.2.-Secuencia Básica de Fabricación

La siguiente lista enumera en orden secuencial las operaciones requeridas para el corte y confección de un traje de baño:

1.-Tendido de la tela:

Consiste en tender la tela sobre la mesa de corte a fin de que las prendas sean cortadas.

2.-Numeración y codificación de piezas

Cada una de las piezas cortadas es codificada según su talla y en base a si se trata de una pieza del frente o del revés.

3.-Tramado de la entrepierna

En esta operación las piezas frontal y trasera son cosidas por la parte de la entrepierna y de esta manera ya quedan unidos el frente y su doble forro con la pieza de atrás.

4.-Tramado lateral

Los paneles blancos del traje de baño son cosidos en cada uno de los costados. Después de esta operación el traje ha quedado conformado como una sola pieza.

5.-Cosido de elásticos en piernas

Durante este paso el elástico es cosido alrededor de la tela de los dos muslos.

6.-Cosido del elástico en cintura

El elástico es cosido alrededor de la tela de la cintura.

7.-Tramado de piernas

En esta operación el elástico que ya se encuentra cosido a la tela, es reforzado con una costura tramadora todo alrededor. Esta costura es necesaria para hacer invisible al elástico (doblándolo) y dar mayor resistencia a este área del traje de baño que va a estar sujeta a grandes esfuerzos.

8.-Tramado de cintura y colocación de etiquetas

Esta operación es exactamente igual a la anteriormente descrita pero para el área de la cintura. Adicionalmente es en esta costura en la que van adheridas las etiquetas de la prenda.

9.-Apertura de los ojales

Durante este paso se hacen los ojales en el Área de la cintura.

10.-Introducción de cinta para la cintura

Cada traje de baño es fabricado con un determinado tamaño que va en relación a la medida de la cintura. Además, lleva una cinta para que pueda ser ajustado al gusto del usuario.

11.-Revisión y acabado

La prenda es revisada en esta etapa del proceso. Cualquier hilo suelto es cortado. En caso de que exista una falla estructural, el traje es rechazado y no pasa a la siguiente operación.

12.-Planchado

En este paso la prenda se plancha y acomoda para su empaque.

13.-Empaque

En esta operación se le pone su etiqueta de instrucciones al

traje y es empacado individualmente en su caja.

III.3.- Materias Primas Requeridas

Las materias primas requeridas para la fabricación de un traje de baño son la tela de nylon, banda elástica de poliéster para piernas y cintura, hilos de poliéster y poliéster-algodón para todas las costuras y cinta de nylon para el ajuste de la cintura.

III.4.- Equipo Necesario

El equipo necesario para fabricar los trajes de baño debe de cumplir con los requerimientos del tipo de costuras que se desea que tengan las prendas. Así mismo, las máquinas de coser que efectuarán la confección deben de contar con las características técnicas que les permitan cumplir con los volúmenes de producción deseados.

Para el tipo de prenda que se va a fabricar se requieren los siguientes tipos de máquinas de coser: Over, flat (tramado sencillo o doble), ojal y presilladora. Todas estas máquinas trabajan bajo estándares internacionales y los principales fabricantes son compañías de Estados Unidos, Japón, Corea, Alemania e Italia.

En México existen distribuidores y ensambladores de los principales fabricantes por lo que se les pudo solicitar cotizaciones de las diferentes máquinas.

III.4.1.-Equipo

El equipo básico para la fabricación de los trajes de baño es el siguiente:

- 1.- Cortadora de tela
- 2.- Máquina tramadora doble para entrepierna
- 3.- Máquina tramadora doble para laterales
- 4.- Máquina over para piernas
- 5.- Máquina over para cintura
- 6.- Máquina tramadora sencilla para piernas
- 7.- Máquina tramadora sencilla para cintura
- 8.- Máquina de ojeles

También se requiere de cuatro mesas de trabajo en donde se realizan las operaciones de tendido de la tela, estampado de logotipos, planchado y empaclado.

En el Apéndice B se pueden encontrar las características técnicas de cada tipo de máquina y sus respectivos costos.

III.5.- Personal Necesario

En la siguiente tabla se presentan las operaciones que se deben efectuar durante todo el proceso de fabricación y los operarios que se requieren en cada estación de trabajo:

TABLA III.1

<u>Operación</u>	<u>Número de Operarios</u>
Tendido de tela, colocación de patrones y corte	1
Numeración y codificación de piezas	1
Tramado de la entrepierna	1
Tramado lateral	1
Cosido de elásticos en piernas	1
Cosido de elásticos en cintura	1
Tramado de piernas	1
Tramado de cintura y colocación de etiquetas	1
Apertura de ojales	1
Introducción de cinta para la cintura	1
Revisión, acabado y planchado	1
Empaque	1
TOTAL	12

III.6.- Aseguramiento de la Calidad

En la confección de prendas de vestir como en cualquier industria hoy en día, el departamento de aseguramiento de la calidad es muy importante.

En el análisis que se efectuó de la secuencia básica de fabricación, se notó que si la prenda es sujeta a un control de calidad al final del proceso, este control ayudara a que no salgan al mercado prendas con fallas pero con un costo muy alto para el fabricante.

Este costo tan alto se debe a que para poder reparar una falla en cualquier prenda, ésta tiene que ser descosida del area defectuosa y volver a ser cosida. Este proceso toma mucho tiempo y en caso de que los volúmenes de prendas defectuosas sean muy altos, el costo de estos trajes rechazados se puede volver una carga excesiva para el fabricante.

Por todo lo anteriormente expuesto, se propuso que la calidad sea fabricada en cada estacion de trabajo. Esto es, en la medida en que cada operario realice su trabajo en forma correcta y se asegure de que la prenda va a pasar a la siguiente estacion con la calidad adecuada, el producto se irá conformando en forma correcta. El costo de tener que regresar una prenda terminada a reparación se verá reducido.

Este sistema o técnica del aseguramiento de la calidad se puede lograr si se entrena a cada operario y se le enseña la forma correcta de efectuar su trabajo. Así mismo, cada operario debe de conocer las operaciones anterior y posterior a la suya. De esta manera cada uno de los operarios se vuelve un fabricante y un asegurador de la calidad. El proceso de calidad establece que si

un operario juzga que existe un error y de que no vale la pena efectuar una costura sobre la operación que le antecede, la prenda sale de la línea. Estas prendas son revisadas por el supervisor y enviadas a ser descosidas para su posterior reintroducción a la línea.

Debido a que los volúmenes iniciales de producción no son muy grandes, no se sugirió introducir un sistema estadístico de control de calidad. Sin embargo, si será llevado un control de las prendas que salen de la línea para detectar estaciones u operarios que estén teniendo problemas en la confección. En caso de que los niveles de producción aumenten considerablemente, si será necesario efectuar muestreos de aceptación en cada estación para llevar un control de la calidad con bases estadísticas.

III.7.- Distribución de Planta

Efectuar un buen estudio de distribución de planta es un factor muy importante en el posterior desempeño de la empresa.

Los objetivos primordiales que debe de cumplir la distribución son:

- 1.- Facilitar el proceso de manufactura
- 2.- Minimizar los movimientos de materiales
- 3.- Mantener una flexibilidad adecuada

III.7.1.- Método de Diagrama progresivo

Este método es recomendable para distribuir una línea de producción como la que estamos estudiando.

La secuencia de este método es la siguiente:

- 1.- Numeración de las estaciones de trabajo

Todas y cada una de las estaciones tienen que ser numeradas aleatoriamente con el fin de trabajar con ellas más fácilmente.

- 2.- Definición de las relaciones

El método define seis relaciones diferentes (A, E, I, O, U y X) con las que se establecen los diferentes grados de cercanía entre cada estación de trabajo. De estas relaciones, las A, E, y X están definidas como críticas y requieren de una explicación del por qué se definieron de esa forma.

- 3.- Cuadro de relaciones interdepartamentales

En este cuadro se califican las relaciones de acuerdo a las bases establecidas y a los requerimientos de cercanía entre las diferentes estaciones. Adicionalmente se introducen números debajo de las relaciones críticas que sirven para explicar el

por que se les considero como tales.

4.- Introducción de las relaciones

Se ubican al azar los números de las estaciones de trabajo y se encierra a cada una de ellas en un círculo. Posteriormente se introducen las relaciones tipo A por medio de flechas que unen a las estaciones que hayan sido calificadas con esta relación. Después se vuelven a ubicar las estaciones de trabajo acercando los círculos en donde haya flechas. En seguida se introducen las relaciones tipo X y se procede en forma similar a la anterior con la diferencia de que en lugar de acercar los círculos afectados por las flechas, estos se alejarán.

El procedimiento de las relaciones tipo E, I, O y U es similar al del tipo A, pero el acercamiento de los círculos es cada vez menor en las relaciones tipo I, O y U respectivamente.

Cabe señalar que la introducción de estas últimas tres relaciones no siempre es necesaria ya que no permiten mejorar notablemente las restricciones impuestas.

5.- Ubicación definitiva de las estaciones de trabajo

Finalmente se ubican las estaciones de trabajo dentro de la planta conforme al último diagrama obtenido. Se indican las dimensiones reales de cada estación y se procede a presentar el diagrama de disposición de planta final.

III.8.- Numeración de las Estaciones de Trabajo

Debido a que nuestro estudio esta enfocado a la creación de una nueva planta, es necesario que en nuestra distribución tomemos en cuenta las áreas de almacén, oficinas, baños y taller.

A continuación se presenta la numeración de las estaciones de

trabajo y áreas complementarias.

- 1.- Mesa de corte
- 2.- Mesa de codificación
- 3.- Máquina para tramado de entrepierna
- 4.- Máquina para tramado lateral
- 5.- Máquina para cosido de elásticos en piernas
- 6.- Máquina para cosido de elásticos en cintura
- 7.- Máquina para tramado de piernas
- 8.- Máquina para tramado de cintura
- 9.- Máquina de ojales
- 10.- Mesa para introducir cinta de la cintura
- 11.- Mesa de revisión, acabado y planchado
- 12.- Mesa de empaque
- 13.- Mesa de inspección de control de calidad
- 14.- Almacén de materias primas
- 15.- Almacén de producto terminado
- 16.- Anaqueles para patrones
- 17.- Anaqueles para herramientas de trabajo (aguja, tijeras, carretes, etc.)
- 18.- Oficinas de la planta
- 19.- Área de herramientas y mantenimiento

III.8.1.- Definición de Relaciones

- A* : Absolutamente necesario que esten cerca
E* : Especialmente importante que esten cerca
I : Importante que esten cerca
O : Importancia ordinaria
U : Sin importancia

X* : Necesario que esten lejos

† significa que es una reaccion critica y por lo tanto se oibera de explicar el motivo por el cual se le considero asi:.

III.2.3.- Explicación de las Relaciones críticas

A continuación se presentan las relaciones que fueron seleccionadas como críticas y su explicación:

1.- Es absolutamente necesario que estén cerca porque se trata de operaciones subsecuentes.

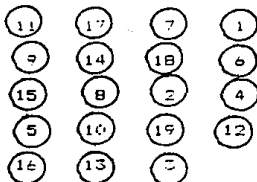
2.- Es especialmente importante que estén cerca debido a que se trata de operaciones subsecuentes. Sin embargo se diferencian de las relaciones anteriores ya que en estas dos estaciones de trabajo ya se está operando con producto terminado que puede ser transportado con más facilidad que una prenda sin terminar. Así mismo, las operaciones de revisión y empaque pueden ya considerarse como separadas de la línea básica de producción.

3.- Es especialmente importante que los almacenes de materia prima y producto terminado estén cerca debido a que solamente se contará con un encargado de almacén que controlará ambas bodegas. También se considero esta relación ya que la nave contará con una sola entrada para carga y descarga de productos.

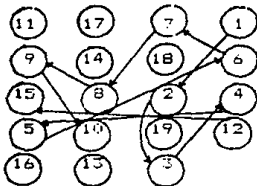
4.- Es especialmente importante que estén cerca debido a que el encargado de las operaciones de la planta debe de estar cerca de las actividades consideradas, a fin de supervisar los trabajos de manufactura y controlar las operaciones críticas. También tiene que estar cerca para dar órdenes y resolver problemas en caso de que haya que tomar decisiones importantes.

III.8.3.- Introduccion de las Relaciones

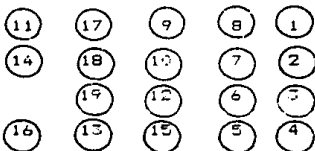
i) Inicialmente se distribuyen al azar las estaciones de trabajo:



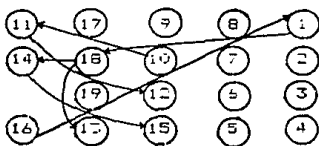
ii) Se introducen las relaciones tipo A:



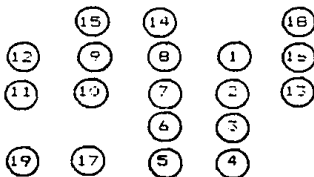
iii) Se reacomoda según A:



iv) Se introducen las relaciones tipo X. Debido a que para nuestro caso no existen, se prosigue con las relaciones tipo E:



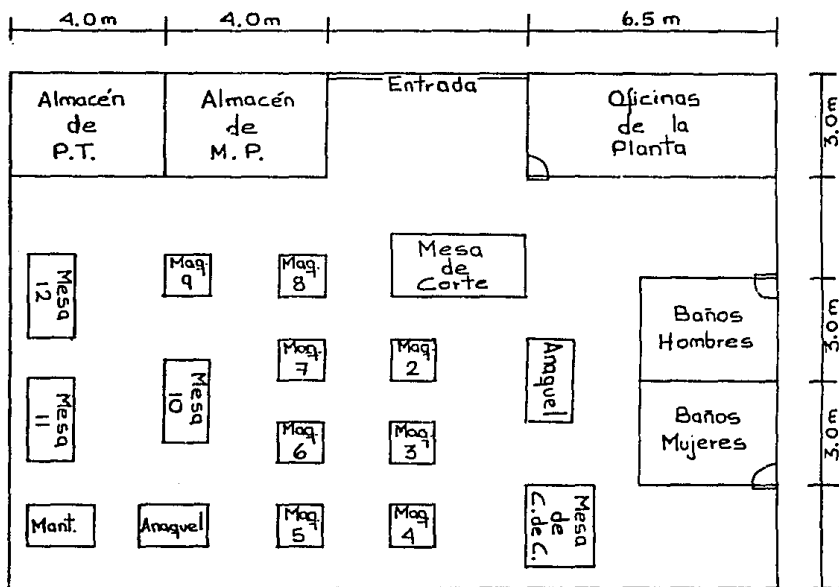
v) Finalmente se introducen las relaciones tipo I, D y U. Para nuestro caso no son significativas y no permitirán mejorar debido a las restricciones ya impuestas. Se procede al reacomodo según E:



III.9.-Conclusiones del Capitulo

En base al estudio efectuado a lo largo del presente capitulo y al ultimo reacomodo de las estaciones de trabajo obtenido con la introduccion de todas las relaciones, podemos obtener la disposicion de planta final que se muestra en la siguiente hoja. Esta disposicion es la que nos permitira lograr que las operaciones de produccion y manejo de materiales sean efectuadas con la flexibilidad y facilidad necesarias para lograr que nuestro proyecto se pueda desarrollar con exito.

DISTRIBUCION DE PLANTA FINAL



AREA TOTAL = 300 m²

CAPITULO IV

ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

IV. 1.- Antecedentes

En la realización de cualquier estudio de factibilidad, el análisis económico y financiero es muy importante. Es este análisis el que al final de cuentas debe de avalar los resultados técnicos del proyecto. Independientemente del tamaño del proyecto y del monto de la inversión a efectuarse, se debe de llevar a cabo un estudio económico que analice todos y cada uno de los rubros de la inversión de capital fijo y de capital de trabajo. El estudio tiene como finalidad presentar las cifras que puedan sustentar la rentabilidad de la inversión y garantizar a los aportadores del capital una tasa mínima que les sea atractiva.

El procedimiento de nuestro análisis evaluará el costo de todas las inversiones en activos fijos. Posteriormente se hará un estudio de costos de producción y se efectuará el análisis de costos de administración, ventas y financieros. Con todos los datos procederemos a formular estados financieros proforma a tres años. Estas proyecciones nos permitirán calcular el punto de equilibrio de la empresa, sus estados proforma de origen y aplicación de fondos y la rentabilidad del proyecto.

Finalmente procederemos a efectuar un análisis de sensibilidad para corroborar los resultados obtenidos.

IV. 2.- Costos de la Inversión fija

IV.2.1.- Terreno y Edificio

Tal y como se expuso en los Capítulos II y III, el terreno deberá

de ser de 1500 m² y la nave sera de 300 m² .

El costo del terreno para la ubicacion que escogimos es de aproximadamente \$ 30,000/m² por lo que el total sera de \$45'000,000. Sentimos que esta cantidad es elevada para el tamaño del proyecto. Si al espacio minimo requerido para instalar la planta le agregamos las siguientes areas:

- Espacios requeridos por fines de seguridad y para usos sociales
- Espacios exteriores para estacionamiento, calles, jardines, acometidas, etc.,

tendremos que el area total requerida es de 450 m² (300 ya calculados para la planta y 150 para los espacios arriba mencionados).

Con este total se puede recomendar multiplicar por 2 el espacio determinado con el fin de obtener los requerimientos totales de terreno (3). De esta manera proponemos un terreno de 900 m² con una inversion de \$ 27'000,000.

(3) Rucker, R., Manfred; Apuntes de Evaluación de Proyectos Industriales; UNAM, Fac. de Ingeniería; 1984.

La obra civil costará aproximadamente \$ 700,000/m² por lo que el total será de \$ 21 000.000. El desglose completo de la obra civil incluye nivelación del terreno, cimentaciones, colado de firme, edificación de muros, instalación de techos, puertas y ventanas. También comprende la edificación de las áreas de acceso, almacenes, oficinas y sanitarios. Así mismo incluye las instalaciones eléctricas e hidráulicas, la pintura y los acabados.

.2.2.- Maquinaria y Equipo industrial

El costo total de las máquinas y el equipo necesario es de \$50'000,000. Los costos unitarios están especificados en el Anexo B. Este total incluye refacciones y accesorios diversos. Así mismo, este rubro considera la instalación y puesta en marcha del equipo.

IV.2.3.- Mobiliario y Equipo de Oficina

El costo del mobiliario y equipo de oficina comprende entre otros, escritorios, sillas, archiveros, máquinas de escribir, calculadoras y demás accesorios. El costo estimado de esta inversión es de \$ 5'000,000. Vale la pena mencionar en este inciso que por razones financieras, no se considerará que la empresa vaya a requerir de equipo de transporte. Se ha decidido que la compañía contrate los servicios de transportistas para movilizar sus materias primas y producto terminado.

Existen otros conceptos en la recopilación de inversiones fijas como son patentes y marcas, concesiones, equipo de control de calidad / herramental de mantenimiento. Consideramos que por el

tamaño del proyecto estos rubros no afectan en forma importante nuestra estimación de la inversión fija.

Vale la pena mencionar que todos los costos y los ingresos por ventas fueron calculados a precios corrientes del mes de Diciembre de 1988.

TABLA IV.1

Costos de la Inversión fija (Pesos)

<u>CONCEPTO</u>	<u>AÑO 1</u>	<u>AÑO 2</u>	<u>AÑO 3</u>
Terreno	27'000,000	27'000,000	27'000,000
Edificios	21'000,000	19'950,000	18'900,000
Depreciación	1'050,000	1'050,000	1'050,000
Maquinaria y Equipo Industrial	50'000,000	45'000,000	40'000,000
Depreciación	5'000,000	5'000,000	5'000,000
Mobiliario y Equipo de Oficina	5'000,000	4'500,000	4'000,000
Depreciación	500,000	500,000	500,000
Total de costo (Depreciación)	6'550,000	6'550,000	6'550,000

IV.3.- Costos de Operación

IV.3.1.- Consideraciones Generales

Nuestro programa estimado de ventas y producción tiene establecido que el primer año se venderán aproximadamente 4,500 piezas mensuales. Con la maquinaria mencionada en el capítulo III, contamos con una capacidad instalada de 2,500 prendas en un turno de 48 horas por semana. Por lo tanto tendremos que se pueden producir las siguientes cantidades:

TABLA IV. II

	Horas diarias efectivas de trabajo	Producción mensual	Número de obreros requeridos
Turno matutino	8	2,500	12
Turno mixto	7	2,187	12
Turno nocturno	6	1,875	12

De la tabla anterior podemos establecer que la capacidad instalada trabajando 3 turnos es de 6.562 prendas mensuales. Por lo tanto para cumplir con nuestro programa de producción del primer año, se tendrán que trabajar dos turnos y estaremos utilizando 24 obreros. La planta estará funcionando a un 68 % de su capacidad y mensualmente tendremos un margen de 187 prendas (4%) como desperdicio. Este porcentaje estará por debajo de la media de la industria, que es de aproximadamente 5%.

IV.3.2.- Costos de Materiales y Servicios de Producción y Mantenimiento

IV.3.2.1.- Materias Primas

El costo de cada una de las materias primas es el siguiente:

-Tela nylon 100%. Ancho de 2.40 metros. Rendimiento de 4.5 metros por kilo. Costo = \$ 28,000/ kg.

-Hilo 100% poliéster. Costo = \$ 4,500/cono de 200 metros.

-Hilo poliéster-algodón . Costo = \$ 4,800/cono de 200 metros

-Elástico poliéster-algodón para piernas. Costo = \$ 20,500 /rollo de 100 metros.

-Elástico poliéster-algodón para cintura. Costo = \$ 20,500 /rollo

de 50 metros.

-Cinta tipo agujeta para cintura. Costo = \$ 80/metro

-Hilo 100% poliéster para overlear. Costo = \$ 13,000 /rollo de 500 mts.

-Etiqueta de talla bordada. Costo = \$ 5 / pieza.

-Etiqueta de prenda. Costo = \$ 25 /pieza.

-Calcomanía de marca. Costo = \$ 150 /pieza.

A continuación se presentan los consumos unitarios promedio de materias primas para cada una de las prendas:

1.-TRAJE DE BANDO PARA NIÑO. TALLAS 6,8,10,12 y 14:

Tela: 0.33 mts. Equivale a \$ 1,027.

Hilo poliéster: 2.65 mts. Equivale a \$ 60.

Hilo poliéster-algodón: 1.25 mts. Equivale a \$ 30.

Hilo para overlear: 0.50 mts. Equivale a \$ 13.

Elastico piernas: 0.96 mts. Equivale a \$ 197.

Elastica cintura: 0,59 mts. Equivale a \$ 151.

Cinta cintura: 1.00 mts. Equivale a \$ 80.

Etiqueta talla: \$ 5.

Etiqueta prenda: \$ 25.

Calcomanía de marca: \$ 150.

En base a lo anterior tenemos que el costo unitario promedio de materias primas es de \$ 1,738 por pieza para traje de niño.

2.- TRAJE DE BANDO PARA CABALLERO. TALLAS 28,30,32,34,36 y 38:

Tela: 0.42 mts. Equivale a \$ 1,307.

Hilo poliéster: 3.15 mts. Equivale a \$ 70.

Hilo poliéster-algodón: 1.57 mts. Equivale a \$ 38.

Hilo para overlear: 0.75 mts. Equivale a \$ 20.

Elástico piernas: 1.12 mts. Equivale a \$230.

Elástico cintura: 0.71 mts. Equivale a \$ 182.

Cinta cintura: 1. 25 mts. Equivale a \$ 100.

Etiqueta talla: \$ 5.

Etiqueta prendas: \$ 25.

Calcomanía de marca: \$ 150.

En base a lo anterior tenemos que el costo unitario promedio de materias primas es de \$ 2,127 por pieza para trajes de caballero.

IV.3.2.2.- Materiales y Servicios auxiliares

Dentro de este rubro de costos, el que mayor influencia tiene sobre nuestro proyecto es el de la energía eléctrica. En base a las máquinas que tenemos y los motores de cada una de ellas, así como a la iluminación de toda la planta y áreas auxiliares, el consumo será de aproximadamente 2,000 KW-h por mes. Por lo tanto el costo mensual será de \$ 180,000.

En lubricantes calculamos que el costo será de \$ 20,000 por mes.

El consumo de agua de los 24 trabajadores, 2 supervisores y los demás empleados representará erogaciones de aproximadamente \$4,000 cada mes.

IV.3.2.3.- Herramientas y Material de Mantenimiento

Los costos de mantenimiento preventivo para todas las maquinas y para el resto de la planta se calculan en \$ 20,000 por mes.

Respecto a las agujas de coser, cuchillas de corte, tijeras, etc., el costo aproximado mensual será de \$ 15,000.

IV.3.2.4.- Materiales de empaque

Este concepto es de suma importancia para nuestros productos. Cada prenda tiene que llevar una etiqueta de cartón con instrucciones y debe ser empaçada en una cajita de cartón individual. Posteriormente 60 cajas individuales son empaçadas en una caja. Los costos unitarios de cada uno de estos productos son:

-Etiqueta de cartón	:	\$ 25.
-Caja individual	:	\$350.
-Caja y cinta de empaque	:	\$ 15 por prenda.

IV.3.3.- Costos de Mano de Obra

IV.3.3.1.- Mano de Obra directa

La planta contará con 24 obreros. El salario mínimo para costureros de taller en el área geográfica en donde se localiza nuestra planta es de \$ 9,300 diarios. (4) El costo mensual de mano de obra sera de \$ 5'696,000.

IV.3.3.2.- Supervisores

Trabajarán en la planta 2 supervisores (1 por turno). El costo mensual será de \$ 800,000.

IV.3.3.3.- Personal administrativo de Fábrica

Trabajará un almacenista que estará encargado de los almacenes de materia prima, producto terminado y refacciones. Su sueldo mensual será de \$ 300,000.

IV.3.3.4.-Personal general y auxiliar de Fábrica

Se contará con un empleado que estará encargado de la limpieza de la fábrica y las áreas auxiliares. Su costo mensual será de \$250,000.

IV.3.3.5.- Gerencia de la Planta

La planta contará con un gerente cuyas responsabilidades implicarán la dirección total del proceso productivo, desde el diseño de las prendas hasta el envío del producto terminado a los clientes. Su costo mensual será de \$ 2'000,000.

En base a todo lo anterior podemos proceder a elaborar una tabla en donde se muestren los costos de producción.

(4) Diario Oficial de la Federación. 14 de Diciembre de 1988.

TABLA IV.3
Costos de Produccion (Pesos)

	<u>Costo Mensual</u>	<u>Costo Anual</u> (Año 1)
<u>COSTOS VARIABLES:</u>		
-Materias primas		
1,575 prendas de niño	2'737,350	32'848,200
2,925 prendas de caballero	6'221,475	74'657,700
4 % de desperdicio	358,353	4'300,236
-Energía y servicios auxiliares	204,000	2'448,000
-Herramientas y material de mantenimiento	35,000	420,000
-Materiales de empaque		
4,500 prendas	1'755,000	21'060,000
Total de costos variables	11'311,178	135'734,136
<u>COSTOS FIJOS</u>		
-Mano de obra directa	6'696,000	80'352,000
-Supervisores	800,000	9'600,000
-Personal Auxiliar	550,000	6'600,000
-Personal Gerencial	2'000,000	24'000,000
-IMSS, ISPT, Infonavit, etc.	1'004,600	12'055,000
Total de costos fijos	11'050,600	132'607,000
-Depreciaciones	504,167	6'050,000
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCION	22'865.945	274'391.346

La tabla anterior contempla la producción de 4,500 prendas mensuales, siendo 2,925 de caballero y 1,575 de niño.

IV.4.- Costos de Administración

IV.4.1.- Personal

La empresa contará con un gerente general y una secretaria. El

suelo de estos dos empleados será dividido entre dos y se cargara cada mitad a las áreas de administración y ventas. Los costos mensuales para el área de administración serán:

-Gerente general \$ 1'500,000
-Secretaria \$ 250,000

IV.4.2.-Servicios Generales

Así mismo, se cargará al área administrativa la mitad de los gastos de papelería, teléfono, correo, etc. Su costo mensual será de aproximadamente \$ 250,000.

IV.4.3.- Depreciaciones

El costo mensual del 50% de las depreciaciones del mobiliario y equipo de oficina sera de \$ 20,800.

IV.5 Costos de Venta

IV.5.1.- Personal

El costo del personal de ventas incluye a un gerente de ventas además del 50% del costo del gerente general y la secretaria.

-Gerente General \$ 1'500,000
-Gerente de Ventas \$ 2'000,000
-Secretaria \$ 250,000

IV.5.2- Servicios Generales

Incluye el 50 % de los gastos de oficina. Costo mensual de \$250,000.

IV.5.3.- Depreciaciones

Incluye el 50 % del costo del mobiliario y equipo de oficina.
Costo mensual de \$ 20,830.

IV.5.4.- Servicios Externos

Diseño de empaques. Costo mensual de \$ 100,000.

IV.5.5.- Fletes, Servicios de Transporte y Seguros

Costo mensual de \$150,000.

TABLA IV.4**Gastos de Administración y Ventas (Pesos)**

	<u>Costo Mensual</u>	<u>Costo Anual</u> (Año 1)
<u>Gastos de Administración</u>		
-Personal	1'750,000	21'000,000
-Impuestos	175,000	2'100,000
-Servicios Internos	250,000	3'000,000
-Depreciaciones	20,830	250,000
TOTAL GASTOS ADMON.	2'195.830	26'350,000
<u>Gastos de Venta</u>		
-Personal	3'750,000	45'000,000
-Impuestos	375,000	4'500,000
-Servicios Internos	250,000	3'000,000
-Depreciaciones	20,830	250,000
-Servicios externos	100,000	1'200,000
-Fletes y seguros	150,000	1'800,000
TOTAL GASTOS VENTA	4'645.836	55'750,000
TOTAL DE GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTA	6'841,666	82'100,000

IV.6.- Gastos Financieros

IV.6.1.- Descripción del Crédito

Debido a la naturaleza del proyecto, la localización de la planta y el tamaño de las ventas, el programa de inversión podrá ser financiado a través de créditos bancarios normales o a través de un crédito blanco del FOGAIN.

Se tomó la decisión de solicitar un crédito a plazo de tres años con 6 meses de gracia al FOGAIN. La tasa de interés será a CCP y el monto solicitado será del 60 % de las inversiones en edificios, maquinaria y equipo industrial. El resto del capital necesario será invertido por los socios de la empresa y otorgarán como aval parte de las inversiones.

IV.6.2.- Cálculo de los Gastos financieros

Monto del crédito: \$ 43'000,000

Plazo de pago: 36 meses

Período de gracia: 6 meses

Tasa: 45 % anual

Nota: Se tomó como base el CFP publicado por Banco de México para el mes de Diciembre de 1988. Es importante señalar que el CFP como otras variables macroeconómicas está sujeto a fluctuaciones. Sin embargo, sentimos que este valor puede reflejar en forma general el comportamiento que ha tenido la economía durante los últimos años.

TABLA IV.5

Tabla de Intereses
(Pesos)

Mes	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3				
	Intereses	Capital	Mes	Intereses	Capital	Mes	Intereses	Capital	Mes	Intereses	Capital
1	1'612,500	0	13	1'236,250	1'433,333	25	591,250	1'433,333	25	591,250	1'433,333
2	1'612,500	0	14	1'182,500	1'433,333	26	537,500	1'433,333	26	537,500	1'433,333
3	1'612,500	0	15	1'128,750	1'433,333	27	483,750	1'433,333	27	483,750	1'433,333
4	1'612,500	0	16	1'075,000	1'433,333	28	430,000	1'433,333	28	430,000	1'433,333
5	1'612,500	0	17	1'021,250	1'433,333	29	376,250	1'433,333	29	376,250	1'433,333
6	1'612,500	0	18	967,500	1'433,333	30	322,500	1'433,333	30	322,500	1'433,333
7	1'558,750	1'433,333	19	913,750	1'433,333	31	268,750	1'433,333	31	268,750	1'433,333
8	1'505,000	1'433,333	20	860,000	1'433,333	32	215,000	1'433,333	32	215,000	1'433,333
9	1'451,250	1'433,333	21	806,250	1'433,333	33	161,250	1'433,333	33	161,250	1'433,333
10	1'397,500	1'433,333	22	752,500	1'433,333	34	107,500	1'433,333	34	107,500	1'433,333
11	1'343,750	1'433,333	23	698,750	1'433,333	35	53,750	1'433,333	35	53,750	1'433,333
12	1'290,000	1'433,333	24	645,000	1'433,333	36	0	1'433,333	36	0	1'433,333
TOTAL	18'221,250	8'600,000	TOTAL	11'287,500	17'200,000	TOTAL	3'547,500	17'200,000	TOTAL	3'547,500	17'200,000

IV.7.-Ingresos de Operacion

IV.7.1.- Consideraciones generales

Los ingresos de operacion estan calculados en base al presupuesto de ventas de 2,925 piezas de caballero y 1,575 de niño mensualmente. Esto hace un total de 35,100 prendas de caballero y 18,900 de niño para el primer año de operaciones.

Los precios de venta aproximados serán de \$ 7,750 para el traje de niño y \$ 8,650 para el de caballero. Así mismo, se estima que la penetración al mercado puede crecer un 5 % anualmente.

En base a todo lo anterior podemos formular la siguiente tabla:

TABLA IV.6

	<u>AÑO 1</u>	<u>AÑO 2</u>	<u>AÑO 3</u>
Ventas prendas de niño:			
Unidades	18,900	19,845	20,840
Ingreso (\$)	146'475,000	153'798,750	161'510,000
Ventas prendas de caballero:			
Unidades	35,100	36,855	38,700
Ingreso (\$)	303'615,000	318'795,750	334'755,000
Total unidades	54,000	56,700	59,540
Total ingresos (\$)	450'090,000	472'594,500	496'265,000

IV.7.2.- Analisis de la Producción

A continuación se presentan las cifras de las ventas estimadas para cada uno de los años y su comparación respecto a la capacidad de producción.

TABLA IV.7

	<u>AÑO 1</u>	<u>AÑO 2</u>	<u>AÑO 3</u>
Ventas totales			
Unidades	54,000	56,700	59,540
Producción con			
2 Turnos	56,244	56,244	56,244
3 Turnos	78,744	78,744	78,744

Como se puede observar, a partir del segundo año la producción de dos turnos no es suficiente para cubrir la demanda. Como solución inicial se podría sugerir que se trabajaran tres turnos y que el exceso de producción fuese introducido al mercado a través de una política más agresiva de ventas.

Sin embargo, por principio de cuentas ya se está considerando un incremento anual en penetración al mercado del 5%. Por lo tanto, sugerimos que para los años 2 y 3 se trabajen horas extras para cubrir los faltantes y contar con un margen del 4% como desperdicio.

De lo anterior tenemos que, para producir las diferencias y cubrir los estimados de venta, será necesario producir las siguientes cantidades:

TABLA IV. 9
(Piezas)

	<u>AÑO 2</u>	<u>AÑO 3</u>
Ventas	56,700	59,540
Producción necesaria (incluye 4% de desperdicio)	59,063	62,020
Producción con 2 turnos	56,244	56,244
Diferencia	2,819	5,776

De la anterior información tendremos que el segundo año será necesario laborar un total de 3060 horas extras, o sea un promedio de 255 horas extras mensuales.

Trabajando dos turnos cada obrero tendrá que laborar 2.65 horas extras por semana.

Para el tercer año será necesario laborar 522 horas extras mensualmente, esto es 6,268 horas extras al año.

Cada obrero tendrá que laborar 5.43 horas extras por semana.

Estas cantidades entran dentro del margen legal de horas extras que se les puede exigir a los obreros.

Con toda la información recopilada hasta este momento, ya nos es posible formular nuestros estados financieros proforma y los analisis de requerimientos de capital de trabajo, punto de equilibrio, tasa interna de retorno, sensibilidad, etc..

IV.7.3.- Costos de Producción Proforma

AÑO 2: Para este año tendremos los mismos costos totales de producción que el año 1, con la excepción de que será necesario agregar el costo de las horas extras de la mano de obra directa y

sus impuestos correspondientes.

Horas extras AÑO 2: 3060. Costo por hora \$1,163.

Costo M.O. directa: \$ 7'117,560 (hora extra se paga doble)

Impuestos: \$ 711,760

AÑO 3: Horas extras AÑO 3 : 6,268. Costo por hora \$ 1,163

Costo M.O. directa: \$ 14'579,370

Impuestos: \$ 1'457,940

Así mismo, será necesario agregar los costos variables de las materias primas, desperdicio, energía y materiales de empaque. El resto de los costos variables y fijos permanece igual. A continuación se presenta la tabla de los costos modificados.

TABLA IV. 2

Costos de Producción (Pesos)

	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>
<u>COSTOS VARIABLES:</u>		
-Materias primas		
1) Prendas de niño	34'490,610	36'319,920
11) Prendas de caballero	78'390,585	82'314,900
-4% de desperdicio	4'515,250	4'741,390
-Energía y servicios auxiliares	2'570,400	2'698,920
-Herramientas	420,000	420,000
-Materiales de empaque	22'113,000	23'220,000
Total de costos variables	142'499,845	149,615,730
<u>COSTOS FIJOS</u>		
-Mano de obra directa	87'469,560	94'931,370
-Supervisores	9'600,000	9'600,000
-Personal auxiliar	6'600,000	6'600,000
-Personal gerencial	24'000,000	24'000,000
-Impuestos	12'766,960	13'513,140
Total de costos fijos	140,436,520	148'644,510
Depreciaciones	6'050,000	6'050,000
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCION	288'986,365	304'310,240

IV. B.- Capital de Trabajo

IV.B.1.- Antecedentes

El capital de trabajo debe de calcularse en los casos en que se efectúa un estudio de factibilidad. Teóricamente representa la cantidad de dinero que se tiene que invertir en el proceso productivo antes de que se recupere el dinero a través de los ingresos obtenidos por las ventas.

IV.B.2.- Cálculo del Capital de Trabajo

1.- Materias primas

Consideramos que para nuestro proyecto es necesario contar con quince días de materias primas debido a que la planta se encontrará en Lerma, Edo. de México y la mayor parte de los proveedores en la ciudad de México. Con quince días de inventario y una programación mensual de los requerimientos, los proveedores estarán en posibilidades de otorgar el servicio necesario para que la producción no se detenga.

Al inicio de las operaciones podemos calcular que se podrá contar con un crédito promedio de ocho días. De esta forma será necesario financiar únicamente ocho días de inventario de materia prima. Su costo será de \$ 3'680,160.

2.- Costo del Proceso de Fabricación

Se fabrican 4,500 trajes al mes, o sea, 187 trajes diarios.

El proceso dura dos días.

El costo fijo diario es de \$460.440 (no incluye depreciación).

El costo variable diario es de \$2,460 por traje.

El costo de venta de un artículo es de \$1,028.

El costo total de un traje es de $\$2,460 + (\$420,440/187) = \$4,922$.
Después del segundo día hay $(187 \times 2) = 374$ trajes en proceso de producción. Se asume que el incremento del valor del artículo durante el proceso es lineal, por lo que se toma como media un 50%. De todo lo anterior tenemos que el valor de la producción en proceso es:

$$Q = 0.5 \times 374 \times \$4,922 = \$920,414$$

3.- Costo del producto terminado

Se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q = \text{Días de almacén} \times \text{producción diaria} \times \text{costo total de un artículo}$$

Debido a que la empresa va a vender toda su producción a un solo distribuidor, calculamos que con 6 días de almacén de producto terminado será suficiente. Por lo tanto tendremos:

$$Q = 6 \times 187 \times \$4,922 = \$5,522,484$$

4.- Costo del plazo de cobranza

Inicialmente se otorgará un plazo de 8 días para el pago de las ventas. Por lo tanto tendremos que:

$$Q = \text{Producción diaria} \times \text{días de cobranza} \times (\text{costo total de un artículo} + \text{costo de venta/artículo})$$

$$Q = 187 \times 8 \times (\$4,922 + \$1,028) = \$8,190,200$$

El costo total del capital de trabajo para que inicie el proceso productivo será de alrededor $\$ 19,024,260$.

IV.8.3.- Capital de Trabajo Proforma

El capital de trabajo quedara determinado por la suma del efectivo en caja y bancos, los inventarios y las cuentas por cobrar, menos las cuentas por pagar. Esto es, activo circulante menos pasivo circulante.

TABLA IV.9.1

Capital de Trabajo Proforma (Pesos)

CONCEPTO	<u>AÑO 1</u>	<u>AÑO 2</u>	<u>AÑO 3</u>
Efectivo requerido	2'000,000	2'000,000	2'000,000
Inventarios	10'123,060	10'629,210	11'160,670
Ctas. por cobrar	9'283,110	9'747,260	10'235,460
-Cuentas por pagar	3'680,160	3'864,170	4'057,380
Capital de trabajo	17'726,010	18'512,300	19'336,750
Incremento del C. de T.	17'726,010	786,290	826,450
Requerimiento del C. de T.	17'726,010	36'238,310	37'851,050

IV.3.- Estados Financieros Proforma

Con toda la información con la que contamos actualmente procederemos a efectuar las proyecciones para obtener los estados de origen y aplicación de recursos, estados de resultados y balances proforma. Debido al tamaño del proyecto únicamente efectuaremos proyecciones a tres años. Una vez obtenidos los estados proforma, se procederá a calcular el punto de equilibrio y la tasa interna de retorno. Posteriormente se presentarán los análisis de sensibilidad.

TABLA IV.10

**Estado de Origen y Aplicación de Recursos Propios
(Pesos)**

CONCEPTO	<u>AÑO 0</u>	<u>AÑO 1</u>	<u>AÑO 2</u>	<u>AÑO 3</u>
ORIGEN				
Aportación de capital	60'000,000	-	-	-
Financiamiento	43'000,000	-	-	-
Utilidad del ejercicio	-	37'564,550	46'157,130	55'739,540
Depreciación	-	6'550,000	6'550,000	6'550,000
SUMA ORIGEN	103'000,000	44'114,550	52'717,130	62'289,540
APLICACION				
Incremento Activo fijo	103'000,000	-	-	-
Incremento C. de T.	-	17'726,010	786,290	826,450
Pago de Dividendos	-	15'000,000	13'000,000	30'000,000
Amortización Créditos	-	8'600,000	17'200,000	17'200,000
SUMA APLIC.	103'000,000	41'326,010	32'986,290	48'026,450
DIFERENCIA ORIG.-APLIC	-	2'788,540	19'730,840	14'263,090
EXCEDENTE INICIAL	-	-	2'788,540	22,519,380
EXCEDENTE FINAL	-	2'788,540	22'519,380	36'782,470

TABLA IV.11Estados de Resultados Proforma (Pesos)

	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>
Ventas	450'090,000	472'594,500	496'265,000
-Devoluciones (1%)	4'500,900	4'725,945	4'962,650
Ventas Netas	445'589,100	467'868,555	491'302,350
-Costo de Ventas	274'391,340	288,986,365	304'310,240
Utilidad en Operación	171,197,760	178'882,190	186'992,110
-Gastos Administrativos	26'350,000	26'350,000	26'350,000
-Gastos de Venta	55'750,000	55'750,000	55'750,000
Utilidad antes de financiamiento	89'097,760	96'782,190	104'892,110
-Gastos financieros	18'221,250	11'287,500	3'547,500
Utilidad antes de impuestos	70'876,510	85'494,690	101'344,610
-ISR	26'224,310	30'778,090	35'470,610
-PTU (10%)	7'087,650	8'549,470	10'134,460
Utilidad neta después de impuestos	37'564,550	46'167,130	55'739,540
Utilidad acumulada	37'564,550	68'731,680	109'471,220
-Dividendos	15'000,000	15'000,000	30'000,000
Utilidad neta acumulada	22'564,550	53'731,680	79'471,220

TABLA IV.12Balances Proforma (Pesos)

	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>
<u>ACTIVO</u>			
<u>Activo Circulante:</u>			
Caja y bancos	2'788,540	22'519,380	36'782,470
Cuentas por cobrar	9'283,110	9'747,260	10'235,460
Inventarios de:			
Materia prima	3'680,160	3'864,170	4'057,380
Producto en proceso	920,410	966,430	1'014,750
Producto terminado	5'522,480	5'798,600	6'088,530
TOTAL Activo Circulante	22'194,700	42'895,840	58'178,590
<u>Activo Fijo:</u>			
Terreno	27'000,000	27'000,000	27'000,000
Edificio y construcciones	21'000,000	19'950,000	18'900,000
Maq. y equipo	50'000,000	45'000,000	40'000,000
Mob. y equipo oficina	5'000,000	4'500,000	4'000,000
(Depreciación)	(6'550,000)	(6'550,000)	(6'550,000)
TOTAL Activo Fijo	96'450,000	89'900,000	83'350,000
Activo Diferido	1'800,000	1'800,000	1'800,000
TOTAL ACTIVO	120'444,700	134'595,840	143'328,590

TABLA IV.12

Balances Proforma (Pesos)

	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>
<u>PASIVO</u>			
<u>Pasivo Circulante:</u>			
Proveedores	3'480,150	3'664,160	3'857,370
Créditos a C.F.	0	0	0
Acreedores diversos	0	0	0
TOTAL Pasivo Circulante	3'480,150	3'664,160	3'857,370
<u>Pasivo Fijo:</u>			
Créditos a L.P.	34'400,000	17'200,000	0
Acreedores diversos	0	0	0
TOTAL Pasivo Fijo	34'400,000	17'200,000	3'857,370
TOTAL PASIVO	37'880,150	20'864,160	3'857,370
<u>CAPITAL CONTABLE</u>			
Capital Social	60'000,000	60'000,000	60'000,000
Aportaciones adicionales	0	0	0
Utilidad (Pérdida) neta acumulada	22'564,550	53'731,680	79'471,220
TOTAL CAPITAL	82'564,550	113'731,680	139'471,220
TOTAL PASIVO + CAPITAL	120'444,700	134'595,840	143'328,590

IV.10.-Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio (P.E.) es el punto que nos marca la cantidad de piezas que tienen que ser vendidas para que la empresa ni gane ni pierda dinero. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$I (X) = CF + CV (X) \quad \text{de donde;}$$

X = Número de piezas producidas y vendidas

I = Precio de la pieza vendida

CF = Costo fijo total anual de la empresa

CV = Costo variable de cada unidad de producto

Si la producción es baja el costo de la mano de obra directa se vuelve costo fijo. Si la producción es alta, el costo de la mano de obra directa se vuelve un costo variable.

Según la fórmula tendremos que:

$$X = CF / (I - CV)$$

$$X = 82'100,000 / (8,335 - 5,081) = 25,230 \text{ PIEZAS}$$

Por lo anterior tendremos que nuestro punto de equilibrio para el primer año de operaciones estará situado en 25.230 piezas.

IV.11.- Tasa interna de Retorno

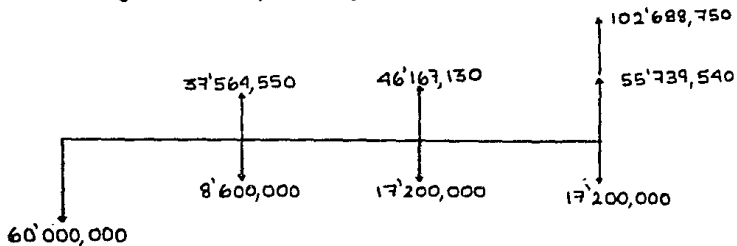
IV.11.1.-Consideraciones generales

El cálculo de la tasa interna de retorno (TIR) del proyecto es muy importante ya que demuestra la rentabilidad de la empresa. El procedimiento busca encontrar la tasa de interes para la cual en un diagrama de flujo de caja, la suma de las utilidades en el tiempo sea igual a la inversión inicial.

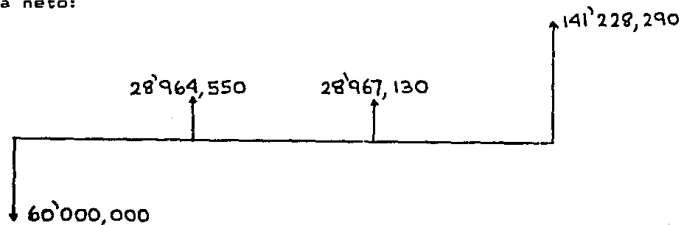
El cálculo de la TIR se efectuará a tres años considerando los siguientes valores de salvamento y de capital de trabajo al final del tercer año:

<u>Concepto</u>	<u>Pesos</u>
Terreno	27'000,000
Construcciones	17'850,000
Maquinaria y Equipo	35'000,000
Mob. y Equipo de Oficina	3'500,000
TOTAL	83'350,000
Capital de Trabajo	19'338,750
TOTAL	102'688,750

IV.11.2.-Diagrama de Flujo de Caja



Del diagrama anterior tenemos el siguiente diagrama de flujo de caja neto:



IV.11.3.- Ecuación de Flujo de Caja

$$0 = -60'000,000 + 28'964,550(P/F, 1\%, 12) + 28'967,130(P/F, 1\%, 24) + 141'228,290(P/F, 1\%, 36)$$

Efectuando pruebas de ensayo y error se llega a que la TIE es de 4.2662% mensual, por lo cual el proyecto prueba ser rentable.

Este valor mensual nos lleva a una tasa anual compuesta del 65.09%, la cual es atractiva si se considera que el rendimiento promedio de los instrumentos de inversión fluctúa actualmente entre un 40 y un 50 % anual.

IV.11.4.- Periodo de Recuperación de la Inversión.

El periodo de recuperación de la inversión nos muestra el tiempo que debe de transcurrir para que la inversión pueda a empezar a recuperarse. La fórmula que se utiliza es la siguiente:

$$0 = -P + \sum_{j=1}^n (FC)_j (P/F, 1\%, j)$$

De donde tenemos que $(FC)_t$ es el flujo neto de caja al final del año o periodo t . El valor de i es la tasa de interés mínima atractiva (TIMA) que los socios establecen para invertir en el proyecto. Se busca determinar el valor de n (meses) para el cual se recuperará la inversión inicial.

El procedimiento para determinar el flujo de caja es tomar el diagrama de flujo de caja neto y ver entre qué periodos se tiene un valor de cero. Para nuestro estudio entre los 24 y 36 meses el valor es 0. Respecto a la TIMA los socios han estimado que sea del 3.0%.

Para $n = 24$, tenemos que la ecuación queda:

$$0 = -80'000,000 + 28'964,550 (P/F, 3\%, 12) + \\ + 28'967,130 (P/F, 3\%, 24) \\ 0 \neq -9'729,292$$

Esto implica que la inversión se recupera después de 24 meses.

Para $n = 36$, tenemos que la ecuación queda:

$$0 = -80'000,000 + 28'964,550 (P/F, 3\%, 12) + \\ + 28'967,130 (P/F, 3\%, 24) + 141'229,290 (P/F, 3\%, 36) \\ 0 \neq 96'374,952$$

Con este resultado podemos confirmar la suposición inicial de que el valor de n estaba entre los 24 y 36 meses. Interpolando linealmente se tiene que $n = 30.26$ meses.

IV.12.-Análisis de Sensibilidad

IV.12.1.- Análisis de Sensibilidad en Base al P.E.

Este primer análisis de sensibilidad de los estados financieros corresponde al punto de equilibrio. Indirectamente nos mostrara las ventas en punto de equilibrio que la empresa tendria que tener para cubrir sus gastos fijos y cumplir con sus compromisos financieros.

TABLA IV.13

Análisis de Sensibilidad en Base al P.E.
(Pesos)

CONCEPTO	<u>AÑO 1</u>	<u>AÑO 2</u>	<u>AÑO 3</u>
Req. de C. de T.	17'726,010	36'238,310	37'851,050
Pago crédito (+)	8'600,000	17'200,000	17'200,000
Depreciaciones (-)	6'550,000	6'550,000	6'550,000
Subtotal	19'776,010	46'888,310	48'501,050
Costos y gastos fijos	100'321,250	95'387,500	85'647,500
TOTAL	120'097,260	140'275,810	134'148,550
Factor	0.3842	0.3823	0.3806
Ventas en P.E.	312'590,470	366'926,000	352'465,970
Ventas pronóstico original	445'589.100	467'868,555	496'265,000
Incr. (disminución) en ventas	(29.8%)	(21.5%)	(28.9%)

Los resultados nos muestran que la empresa podría soportar disminuciones en sus volúmenes de ventas en los porcentajes señalados y todavía cumplir con sus compromisos. Este análisis de

sensibilidad es muy importante ya que en caso de que la penetración al mercado no se logre según lo planeado, existe la posibilidad de operar con niveles de ventas más bajos que los proyectados. Así mismo, en caso de que exista una recesión en la economía y no se cumplan los volúmenes de ventas, sabremos hasta que nivel podrá soportar la empresa.

IV.12.2.-Análisis de Sensibilidad por Cambios en la Inversión

Una forma de aumentar el rendimiento sobre la inversión es a través de la renta de las instalaciones para la fábrica en lugar de que sean propiedad de la empresa. A continuación procederemos a efectuar este análisis y evaluar los resultados para en base a ellos, tomar una mejor decisión.

IV.12.2.1.-Consideraciones Generales

- 1.- Se renta la nave pagando mensualmente \$ 2'000.000.
- 2.- El crédito solicitado será de \$ 21'500,000 bajo las mismas condiciones que el anterior.
- 3.- La aportación de los accionistas será de \$ 35'000.000.

En base a estas consideraciones procederemos a proyectar los estados financieros y se calculará la TIR y el periodo de recuperación de la inversión. Estos resultados serán posteriormente comparados con los obtenidos en nuestra primera proposición para poder elegir de entre ellas la opción más atractiva.

TABLA IV.14

Estado de Origen y Aplicación de Recursos Proforma (Pesos)

<u>CONCEPTO</u>	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>
<u>ORIGEN</u>				
Aportación de capital	35'000,000	0	0	0
Financiamiento	21'500,000	0	0	0
Utilidad del ejercicio	0	30'229,690	36'821,760	44'032,150
Depreciación	0	5'500,000	5'500,000	5'500,000
SUMA ORIGEN	56'500,000	35'729,690	42'321,760	49'532,150
<u>APLICACION</u>				
Incremento activo	55'000,000	0	0	0
Incremento Cap. de Trab.	0	17'726,010	786,290	826,450
Pago de dividendos	0	15'000,000	15'000,000	30'000,000
Amortización créditos	0	4'300,000	8'600,000	8'500,000
SUMA APLICACION	55'000,000	37'026,010	24'386,290	39'426,450
DIFERENCIA ORIG.-APL.	1'500,000	(1'296,320)	17'935,470	10'105,700
EXCEDENTE INICIAL	0	1'500,000	203,680	18'139,150
EXCEDENTE FINAL	1'500,000	203,680	18'139,150	28'244,850

TABLA IV.15

Estados de Resultados Proforma (Pesos)

	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>
Ventas	450'090,000	472'594,500	496'265,000
-Devoluciones (%)	4'500,900	4'725,945	4'962,650
Ventas Netas	445'589,100	467'868,555	491'302,350
-Costo de Ventas	297'341,340	311'936,365	327'260,240
Utilidad en Operación	148'247,760	155'932,190	164'042,110
-Gastos Administrativos	26'350,000	26'350,000	26'350,000
-Gastos de Venta	55'750,000	55'750,000	55'750,000
Utilidad antes de financiamiento	66'147,760	73'832,190	81'832,190
-Gastos financieros	9'110,620	5'643,750	1'773,750
Utilidad antes de impuestos	57'037,140	68'138,440	80'058,440
-ISR	21'103,740	24'547,840	28'020,450
-PTU (10%)	5'703,710	6'818,840	8'005,840
Utilidad neta después de impuestos	30'229,690	36'821,760	44'032,150
Utilidad acumulada	30'229,690	52'051,450	81'083,600
-Dividendos	15'000,000	15'000,000	30'000,000
Utilidad neta acumulada	15'229,690	37'051,450	51'083,600

TABLA IV.16

Balances Proforma (Pesos)

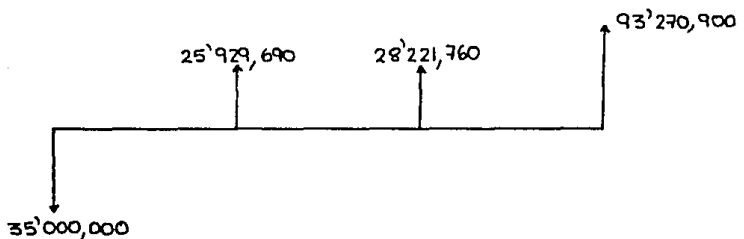
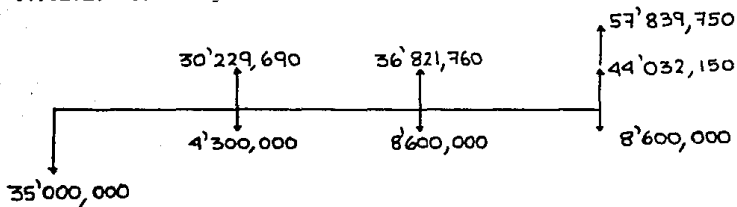
	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>
<u>ACTIVO</u>			
<u>Activo Circulante:</u>			
Caja y bancos	203,680	18'139,150	28'244,850
Cuentas por cobrar Inventarios de:	9'283,110	9'747,269	10'235,460
Materia prima	3'680,160	3'864,170	4'057,380
Producto en proceso	920,410	966,430	1'014,750
Producto terminado	5'522,480	5'798,600	6'088,530
Total Activo Circulante	19'609,840	38'515,610	49'640,970
<u>Activo Fijo:</u>			
Maq. y equipo	50'000,000	45'000,000	40'000,000
Mob. y equipo de oficina (Depreciación)	5'000,000 (5'500,000)	4'500,000 (5'500,000)	4'000,000 (5'500,000)
Total Activo Fijo	49'500,000	44'000,000	38'500,000
Activo Diferido	1'800,000	1'800,000	1'800,000
TOTAL ACTIVO	70'909,840	84'315,610	89'940,970

TABLA IV.16.
Balances Proforma (Pesos)

	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>
<u>PASIVO</u>			
<u>Pasivo Circulante:</u>			
Proveedores	3'480,150	3'664,160	3'857,370
Créditos a C.P.	0	0	0
Acreedores diversos	0	0	0
TOTAL Pasivo Circulante	3'480,150	3'664,160	3'857,370
<u>Pasivo Fijo:</u>			
Créditos a L.P.	17'200,000	8'600,000	0
Acreedores diversos	0	0	0
TOTAL Pasivo Fijo	17'200,000	8'600,000	0
TOTAL PASIVO	20'680,150	12'264,160	
<u>CAPITAL CONTABLE</u>			
Capital Social	35'000,000	35'000,000	35'000,000
Aportaciones adicionales	0	0	0
Utilidad (Pérdida) neta acumulada	15'229,690	37'051,450	51'083,600
TOTAL CAPITAL	50'229,690	72'051,450	86'083,600
TOTAL PASIVO + CAPITAL	70'909,840	84'315,610	89'940,970

IV.12.2.2.- Analisis de la Alternativa

IV.12.2.2.1.- Diagramas de Flujo de Caja



IV.12.2.2.2.-Ecuacion de Flujo de Caja

$$0 = -35'000,000 + 25'929,690 (P/F, 1\%, 12) + 28'221,769 (P/F, 1\%, 24) + 93'270,900 (P/F, 1\%, 36)$$

TIR = 5.5376%

n = 25.35 meses

IV.12.3.- Indices financieros

Una forma de poder comparar las dos opciones de inversión que fueron presentadas, es a traves de los indices financieros. A continuacion se presentan algunos indices que nos ayudaran a tomar una mejor decision.

RAZON

FORMULA PARA EL CALCULO

1.- Liquidez

-Circulante

Activo circulante/Fasivo circulante

-Prueba del Acido

Activo. circ.-Inventarios/Fasivo circ.

2.- Apalancamiento

- Deudas a activos totales

Deuda total/Activos totales

- Dudas a Capital

Deuda total/Capital contable

3.- Actividades

-Rotación del inventario

Ventas/Inventario

- Período promedio de cobranza

Cuentas por cobrar/ventas por día

-Rotación de los activos fijos

Ventas/Activos fijos

-Rotación de los activos totales

Ventas/Activos totales

4.-Rentabilidad

-Margen de utilidad sobre ventas

Utilidad neta/ventas

-Rendimiento sobre los activos totales

Utilidad neta/activos totales

-Rendimiento sobre el capital contable

Utilidad neta/capital contable

TABLA IV.17**Comparación de Razones Financieras**

	<u>Primera Opción</u>				<u>Alternativa</u>			
	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Prom.</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Prom.</u>
-Circulante	6.38	11.71	15.08	11.06	4.77	10.51	12.87	9.38
-Prueba del ácido	3.47	8.81	12.19	8.16	2.73	7.98	9.98	6.77
-Apalancamiento (Activos)	0.31	0.16	0.03	0.17	0.29	0.15	0.04	0.16
-Apalancamiento (Capital)	0.46	0.18	0.03	0.22	0.41	0.17	0.04	0.21
-Rot. del inventario	44.02	44.02	44.02	44.02	44.02	44.02	44.02	44.02
-Período promedio de cobranza (días)	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
-Rot. de activos fijos	4.62	5.20	5.89	5.24	9.00	10.63	12.76	10.80
-Rot. de activos totales	3.70	3.48	3.43	3.54	6.28	5.55	5.46	5.76
-Margen de utilidad sobre ventas (%)	8.43	9.87	11.35	9.88	6.78	7.87	8.96	7.87
-Rendimiento sobre activos totales (%)	31.19	34.30	38.89	34.79	42.63	43.67	48.96	45.08
-Rendimiento sobre capital contable (%)	45.50	40.59	38.89	41.66	60.18	51.10	51.15	54.14

IV.1.1.- Conclusiones del Capítulo y del Proyecto

Los resultados que arrojaron el estudio inicial, el estudio de la alternativa fueron muy satisfactorios. En primer lugar ambas opciones presentan tasas internas de retorno y periodos de recuperación bastante atractivos. La alternativa presenta una tasa anual compuesta de retorno del 79.20%, cifra que es muy interesante para cualquier inversionista.

La primera opción de inversión presenta menores resultados en los índices financieros de liquidez, prueba ácida y margen de utilidad sobre ventas. La alternativa presenta también índices financieros buenos, aunque un poco menores a los que arroja la primera opción. Sin embargo, la alternativa presenta mucho mejores resultados en relación a la rentabilidad sobre activos totales y sobre capital contable.

Si consideramos que el flujo de efectivo de una empresa es un elemento vital para su funcionamiento, podríamos inclinarnos a tomar la primera opción como la más indicada. Además a lo anterior, la primera opción presenta resultados bastante satisfactorios en sus demás renglones de índices financieros. Sin embargo, yo recomendaría que se tomase la alternativa como opción del proyecto. Creo que por el tamaño de la inversión es recomendable que la empresa empiece rentando el local de su nave industrial en lugar de ser propietaria del terreno y de la construcción. Esta medida va acorde con los planes de iniciación de operaciones que tiene la empresa. Siento que debido a que se trata de un proyecto nuevo, la empresa deberá de concentrar sus esfuerzos en la compra de la maquinaria, el proceso productivo y la comercialización de sus productos. Al estar rentando la nave,

se ahorran aportaciones iniciales que en caso de que la operación no marche tan bien como fue proyectada, se puedan solicitar como aportaciones adicionales a los accionistas.

Es por todo lo anterior que sugiero que se tome como decisión de inversión la opción que presenta la alternativa.

Podemos concluir que el proyecto es viable en todos sus renglones y por lo tanto es aconsejable que la empresa que solicitó el estudio de factibilidad, realice sus programas de diversificación y expansión e inicie la puesta en marcha de este proyecto.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Glasser, J.: Fundamentals of Applied Industrial Management; WM.C. Brown Co. Publishers; 1962.
- 2) Johnson, A. E.: Managing Productivity and Quality; INDUSTRIAL ENGINEERING; Enero 1987.
- 3) McCormick, J. M.; Wrennall, W.: A Step Beyond Computer-Aided Layout; INDUSTRIAL ENGINEERING; Mayo 1985.
- 4) SPP, Instituto Nacional de Estadística . Geografía e Informática: X Censo General de Población y Vivienda, 1980; Vol. I y II; Tomo 9; 1984.
- 5) Soto, et al.; Formulación y Evaluación Técnico-Económica de Proyectos Industriales; Banco de México.
- 6) Tarquin, A. J.: Ingeniería Económica; McGraw Hill; México 1984.
- 7) Weston, J. F.; Finanzas en Administración; Vol. I; Ed. Interamericana; México 1987.

APENDICE A

1.- Fuentes de materias primas

	PUNTUACION
San Juan del Río	3
Lerma	4
Cuernavaca	5
San Martín T.	3

2.- Ubicación de mercados

	PUNTUACION
San Juan del Río	3
Lerma	4
Cuernavaca	5
San Martín T.	3

3.- Costo del terreno

	COSTO POR M2 (Pesos)	PUNTUACION
San Juan del Río	6,000	3
Lerma	5,000	5
Cuernavaca	7,000	2
San Martín T.	5,500	4

4.- Disponibilidad y costo de la mano de obra (incluye relaciones laborales):

	ZONA SAL. MINIMO	RELS. LABORALES	PUNT.
San Juan del Río	2	5	5
Lerma	2	4	4
Cuernavaca	2	1	1
San Martín T.	2	3	3

5.- Disponibilidad y costo de transporte para materias primas y producto terminado

Se tomará en cuenta el costo del flete de ciudad de México-ciudad de la alternativa-ciudad de México.

	FLETE (pesos)	PUNTUACION
San Juan de) Río	6,500	2
Lerma	5,500	3
Cuernavaca	4,500	4
San Martín T.	6,000	3

6.- Infraestructura del lugar

	PUNTUACION
San Juan del Río	5
Lerma	4
Cuernavaca	4
San Martín T.	4

7.- Clima y factores imponderables

	PUNTUACION
San Juan del Río	4
Lerma	4
Cuernavaca	5
San Martín T.	4

8.- Incentivos fiscales

	ZONA FISCAL	PUNTUACION
San Juan del Río	III.B	2
Lerma	III.B	2
Cuernavaca	III.B	2
San Martín T.	III.B	2

APENDICE B

EQUIPO REQUERIDO

1.- Cortador de tela de 4 velocidades con cuchilla recta autoafilable. Motor de 1/8 H.P. y 3,000 RPM. Precio de \$2'000,000.

2.- Dos máquinas tramadoras dobles de 5 hilos, 3 agujas y 1 gancho. Largo de la punta da 8-25 puntadas por pulgada. Alimentación diferencial. Distancia máxima entre agujas 1/4 de pulgada. Cuentan con lubricación automática, motor de 1 H.P. y 5,000 RPM. Costo de las dos maquinas 15'000,000.

3.- Dos máquinas over de 5 hilos, 2 agujas y 3 ganchos. Ancho de costura de 5.5 a 7.0 mm. Alimentación diferencial con ajuste automático. Distancia máxima entre agujas de 2.4 mm. Cuentan con lubricación automática, motor de 1 H.P. y 5,500 RPM. Costo de las dos máquinas 15'000,000.

4.- Dos maquinas tramadoras sencillas de 4 hilos, 3 agujas y 1 gancho. Largo de la puntada 8-25 pulgadas por pulgada. Alimentación diferencial. Distancia máxima entre agujas 1/4 de pulgada. Cuentan con lubricación automática, motor de 1 H.P. y 5,000 RPM. Costo de las dos máquinas 12'000,000.

5.- Máquina para hacer ojales de 1 aguja. Motor de 1/2 H.P. y 2,500 RPM. Costo de \$2'000,000.

6.- Cuatro mesas de madera de corte y acabado. Costo de \$1'200,000.

7.- Dos planchas de vapor con tanque de almacenamiento de agua. Costo de \$800,000.

8.- Raquets sencillos y dobles de metal, móviles. Costo de \$500,000.

9.- Accesorios diversos. Costo de \$1'500,000.