

3089.17

7
24



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA FABRICA DE CUNAS DE MADERA PARA EXPORTACION

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA: INGENIERIA INDUSTRIAL
P R E S E N T A N
LORENZO FERNANDEZ ALONSO
MANUEL DE JESUS VAZQUEZ BAZAN

REVISOR
FIS. MARIANO ROMERO VALENZUELA

MEXICO, D.F. 1991



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.

I N D I C E

PROLOGO	1
I INTRODUCCION	
1.1. OBJETIVOS QUE SE PERSIGUEN	9
1.2. ENTORNO DE DESARROLLO	10
II ESTUDIO DE MERCADO	
2.1. GENERALIDADES	18
2.1.1. OBJETIVOS QUE SE PERSIGUEN	19
2.1.2. ANTECEDENTES	20
2.2. DEFINICION DEL PRODUCTO	21
2.2.1. DESCRIPCION DE MATERIALES UTILIZADOS	22
2.2.3. CLASIFICACION	28
2.2.4. MARCA	29
2.2.5. PRESENTACION	29
2.3. ANALISIS DE OFERTA Y DEMANDA	30
2.4. COMERCIALIZACION	33
III ESTUDIO TECNICO	
3.1. LOCALIZACION DE LA PLANTA	35
3.2. PROCESO DE PRODUCCION	51
3.2.1. GENERALIDADES	51
3.2.2. DESCRIPCION DEL PROCESO	60
3.2.3. EL CONTROL DEL PROYECTO VISTO COMO SISTEMA .	70
3.2.3.1. CONTROL DE LA CANTIDAD	71
3.2.3.2. CONTROL DE LA CALIDAD	72
3.2.3.3. CONTROL DEL PROCESO	73
3.3. CAPACIDAD DE LA PLANTA	75
3.3.1. GENERALIDADES	75

3.3.2. METODO DE DETERMINACION DE LA CAPACIDAD ...	77
3.3.3. CONSIDERACIONES SOBRE LA CAPACIDAD	91
3.4. DISTRIBUCION DE PLANTA	95
3.4.1. GENERALIDADES	95
3.4.2. METODOS DE DISTRIBUCION	97
3.4.3. APLICACION DEL METODO SLP (PLANEACION SISTEMATICA DE DISTRIBUCION DE PLANTA)	98
IV ESTUDIO ECONOMICO	
4.1. INTRODUCCION	104
4.2. CARACTERISTICAS DE LA MAQUINARIA	108
4.2.1. SIERRA RADIAL	108
4.2.2. ROUTER DE PIE	108
4.2.3. LIJADORA DE BANDA	108
4.2.4. CANTEADOR	109
4.2.5. CEPILLO	109
4.2.6. TROMPO	110
4.2.7. ALIMENTADOR DE TROMPO	110
4.2.8. SIERRA CIRCULAR	110
4.2.9. TALADRO DE BANCO	110
4.2.10. RESUMEN DE PRECIOS DE MAQUINARIA	112
4.3. DETERMINACION DE LOS COSTOS	113
4.3.1. MATERIA PRIMA	113
4.3.2. MANO DE OBRA DIRECTA	114
4.3.3. MATERIALES INDIRECTOS	116
- ENPAQUES	116
- INSUMOS	117
- MANTENIMIENTO	117
4.3.4. DEPRECIACION DEL EQUIPO	118

4.3.5. RENTA	118
4.4. COSTOS ADMINISTRATIVOS	119
4.4.1. SUELDOS	119
4.4.2. TELEFONO	119
4.4.3. EQUIPO DE OFICINA	119
4.4.4. PAPELERIA Y ARTICULOS DE OFICINA	120
4.4.5. GASTOS FINANCIEROS	120
4.4.5.1. TABLA DE PAGO DEL CREDITO REFACCIONARIO	121
4.4.6. IMPUESTOS Y REPARTO DE UTILIDADES	124
4.4.6.1. IMPUESTO SOBRE LA RENTA Y PRODUCTO DEL TRABAJO A LOS TRABAJADORES	124
4.4.6.2. INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL Y EL PAGO AL INFONAVIT	124
4.4.8. LA INFLACION EN LAS PROYECCIONES	127
4.5. POLITICAS FINANCIERAS	128
4.5.1. CAPITAL DE TRABAJO	128
4.5.1.1. CAJA Y BANCOS	128
4.5.1.2. INVENTARIOS	129
4.5.1.3. CUENTAS POR COBRAR	129
- PLAZO PROMEDIO DE COBRO	131
4.5.2. ACTIVO FIJO	132
4.5.3. ACTIVO DIFERIDO	132
4.5.4. PROVEDORES	132
4.5.5. ANTICIPOS DE CLIENTES	133
4.5.6. CREDITO REFACCIONARIO	134
4.5.7. CAPITAL SOCIAL	134
4.5.8. UTILIDADES	135
4.6. CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	136
4.6.1. COSTOS FIJOS	136

4.6.2. COSTOS VARIABLES	136
4.6.3. PUNTO DE EQUILIBRIO	137
4.6.4. OTRA ALTERNATIVA DE PTO. DE EQUILIBRIO	137
4.7. ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA	139
4.8. FLUJOS DE CAJA PROFORMA	140
4.9. BALANCE GENERAL PROFORMA	141
4.10. CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO	142
4.11. INDICES FINANCIEROS	144
4.12. CARTA CREDITO	145
4.13. CREDITO REFACCIONARIO	148
4.14. PRESUPUESTOS DE MAQUINARIA	150
CONCLUSIONES	153
BIBLIOGRAFIA	159

P R O L O G O

" Para asegurar los mejores resultados, la organización del trabajo productivo tiene que ser dirigida y controlada por personas que tengan, no sólo una buena capacidad ejecutiva y que posean los conocimientos prácticos de un mecánico o un ingeniero acerca de las mercancías producidas y del proceso empleado, sino que imparcialmente tengan también, un conocimiento práctico de cómo observar, registrar, analizar y comparar los hechos esenciales en relación con los salarios, abastecimientos, cuentas de gastos, y todo lo demás que entra en, o afecta, la economía de la producción y el costo del producto. Hay buenos ingenieros mecánicos y también hay buenos "hombres de negocios": pero rara es la vez que se combinan en una sola persona. Esta combinación de cualidades, junto con alguna habilidad de contador, en una persona es esencial para la administración próspera de establecimientos industriales, y alcanza su eficacia mas elevada si se reúne en una sola persona, calificada así para supervisar personalmente o a través de ayudantes, el funcionamiento de todos los departamentos de un negocio y para subordinar cada uno de ellos al desarrollo armonioso del todo."

Así se dirigía H. W. Taylor a los miembros de la American Society of Mechanical Engineers (ASME) a finales del siglo XIX. Hacía un gran énfasis en el deber que tienen los ingenieros de preocuparse por la rentabilidad asociada a la toma de decisiones que ellos realizaban. Hasta entonces los ingenieros básicamente dedicaban su tiempo a "hacer frente a los elementos y daban por descontado que los costos eran un precio necesario y relativamente incontrolable que había que pagar para ganar la batalla a la naturaleza.

En la actualidad la ingeniería industrial moderna es una de las profesiones con mayor crecimiento. La ingeniería industrial y los "cambios" han sido sinónimos casi desde su concepción, definiéndose como una profesión dinámica.

En un principio la ingeniería industrial estaba asociada muy de cerca con los estudios de tiempo. La medición y el control son una parte vital para la ingeniería industrial; sin embargo, el ámbito de la carrera está ampliándose cada día más para asistir a la dirección de la empresa en la optimización de las ganancias y la minimización del riesgo involucrado en sus proyectos. En este nuevo enfoque de la ingeniería industrial se plantea cada vez con mayor frecuencia la necesidad de la planeación de las operaciones antes de su realización, jugando un papel más creativo en el soporte de la administración del proyecto viendo la empresa como un sistema total.

El acercamiento de la ingeniería industrial es una aplicación muy especializada de las técnicas ingenieriles de diseño y análisis. La consideración de la persona, el diseño de sistemas que involucran personas y la forma en la que el desempeño humano es analizado; requiere fundamentalmente de un acercamiento analítico que es esencialmente diferente de otras disciplinas de la ingeniería.

La ingeniería industrial sirve como la fuerza unificadora de conocimientos y talentos de diferentes disciplinas científicas y el desarrollo de métodos para integrarles en un equipo de asistencia a la dirección.

La moderna ingeniería industrial está orientada tanto cualitativa como cuantitativamente, usando el método científico como base para la resolución de los problemas. Lo anterior se puede ilustrar a través de las fases del proceso en la ingeniería industrial:

- Fase de investigación y definición del problema
- Fase de recolección de información
- Construcción de un modelo conceptual
- Manipulación del modelo
- Análisis de los resultados.

Los cambios que se están dando en los negocios hoy en día como resultado de los complejos avances tecnológicos, están haciendo cada vez más difícil para la dirección de la empresa tener los datos exactos que son necesarios para la toma de decisiones. En busca de apoyo se está necesitando la ayuda de ingenieros industriales para el estudio de problemas complejos, obtener la información, analizarla y proporcionar sus conclusiones a la dirección.

Las mayores áreas en las que la ingeniería industrial ha servido directamente a la dirección se pueden identificar de la siguiente manera:

1.- Establecimiento, clarificación y modificación de los objetivos de la compañía. La definición de una misión y dirección de una compañía así como sus componentes.

2.- Diseño de una organización o de un sistema de recursos humanos para cumplir estos objetivos.

3.- Recomendaciones concernientes a la aplicación de los recursos que han sido organizados ya sean de staff, operativos o de línea. Esta aplicación no solo debe ser inicialmente determinada, sino que debe estar continuamente en b. l. a. t. e. Aquí la gerencia busca un acercamiento ingenieril para determinar cómo deben ser aplicados los recursos para obtener un mayor beneficio.

4.- Diseño de un sistema básico en el que se utilicen los recursos.

5.- El diseño de un sistema de control de estos recursos y su eventual evaluación, en relación a los objetivos establecidos.

Como una de las funciones del ingeniero industrial es la evaluación de proyectos, su diseño, medición, planeación, control y programación, esta tesis trata precisamente de evaluar un proyecto el cual por sus características consideramos interesante. El proyecto en cuestión es la evaluación de una planta productora de cunas para su venta en el extranjero.

El objetivo de este trabajo es determinar la rentabilidad y eficiencia de un proyecto desde su planeación hasta su instalación, sirviendo como referencia para posteriores investigaciones. Esta tesis no pretende solamente marcar un procedimiento de evaluación eficiente, sino también demostrar que existen diferentes maneras de abarcar el problema del análisis y diseño de sistemas en relación con su rentabilidad y operación.

El estudio se divide en cinco fases principalmente:

- I Introducción
- II Estudio de Mercado
- III Estudio Técnico
- IV Estudio Económico
- V Conclusiones.

En la Introducción se pretenden dar algunas características básicas del sector de muebles de madera y las expectativas por parte del gobierno en cuanto a un programa de reestructuración de dicho sector. Se establece el entorno de desarrollo alrededor del cual se realiza el estudio y el papel que están jugando este tipo de industrias ante una inminente apertura comercial .

El Estudio de Mercado se encarga de la determinación de la oferta y la demanda de nuestro producto en un mercado potencial como es el de los Estados Unidos. Se pretende verificar la posibilidad de penetrar en un mercado internacional, analizando los riesgos y las oportunidades que existen al ofrecer nuestro producto. En esta parte del estudio se da una descripción detallada tanto del producto, como de los materiales que se utilizan en su elaboración. Cabe también resaltar que existen disposiciones gubernamentales que deben ser respetadas en la comercialización de este tipo de artículos, mismas que han sido consideradas para la justificación del proyecto.

En el Estudio Técnico se abarcan distintos aspectos más específicos de la operación del proyecto. Se determinan la localización óptima de la planta, considerando factores como son: materia prima, mano de obra, servicios, etc.

El proceso de producción como procedimiento técnico necesario para obtener productos a partir de los insumos necesarios, se analiza también en esta fase. Se explican todas las operaciones desde el despacho de la materia prima hasta su embarque para entregar la mercancía al cliente; lo anterior con el apoyo de diferentes técnicas de la ingeniería industrial como diagramas de flujo, de relación, un enfoque de sistemas, control de la cantidad y de la calidad y control del proceso, entre otros.

La capacidad de la planta y su evaluación son consideradas también en este capítulo, dando los lineamientos básicos para darle la flexibilidad necesaria a los requerimientos de producción.

En el Estudio Económico se hace un análisis de la rentabilidad del proyecto, desde la adquisición de la maquinaria hasta las políticas financieras de la empresa.

En la primera parte del estudio se considera cada una de las máquinas, la materia prima y los materiales indirectos. En base a lo anterior y en consideración de la depreciación del equipo, los gastos administrativos y los gastos financieros se determinan las bases para las políticas de financiamiento y operación del proyecto.

Con estas políticas se llega a la obtención de estados financieros como: Punto de equilibrio, Estado de Resultados, Balance General y algunos índices financieros que consideramos importantes para esta evaluación.

CAPITULO I

Introducción

El Gobierno de México se propone realizar un programa de reestructuración para el sector de muebles de madera, con el objeto de mejorar su eficiencia, competitividad y potencial de exportación y suministrar las bases para el eficiente desarrollo futuro del sector.

El presente capítulo contiene breves antecedentes sobre las características generales del sector. Se espera que el trabajo se efectúe bajo estos términos de referencia con base al material existente ya disponible y que se pueda complementar de manera adecuada con el trabajo adicional que se requiera, a efecto de que se prepare una estrategia global para el sector. Se recomienda la plena utilización de los materiales y estudios disponibles y la cooperación permanente con los consultores locales para cubrir las demandas de información complementaria que puedan surgir.

1.1. Objetivos Generales

Los objetivos del programa de reestructuración incluyen el desarrollo de los siguientes aspectos:

i) Una estrategia para el sector que indique directrices generales para el desarrollo de la industria de muebles de madera en México, particularmente para aumentar

su competitividad y su potencial de exportación en un contexto de una mayor liberalización en el comercio exterior a través del GATT y de otras iniciativas gubernamentales orientadas al mismo fin.

ii) Desarrollar un programa en apoyo a las empresas del sector privado, consistente con todas las estrategias del sector, que pueda influir favorablemente en la reestructuración de empresas privadas enfocadas a la exportación de este tipo de productos.

iii) Establecer una base para la instalación de plantas productivas que satisfagan de una manera adecuada las necesidades de este sector; dando las directrices para el análisis de factibilidad de las mismas, su instalación y evaluación de desarrollo.

1.2. Entorno de Desarrollo

Dado que la industria de muebles de madera está constituida por aquellas empresas que a través de diversos procesos de corte, torneado, ensamble, pintado, barnizado y pulido, fabrican mobiliario de madera, tradicionalmente artesanal, paulatinamente se ha convertido en una rama sólida con potencial para comercializar en el exterior, debido a la calidad de los recursos forestales, sobre todo de maderas tropicales y aglomerados, con que cuenta en país.

Habrán de tomarse en cuenta las consideraciones de la competitividad internacional, la viabilidad a largo plazo, y la determinación del grado óptimo de integración-fragmentación de la industria en este concepto.

Deberá establecerse la estrategia de penetración en los mercados internacionales, la problemática de la comercialización, ventas, distribución y cambios de mezclas en los ramos del sector. Así mismo, para la industria doméstica deberá limitarse el grado de complementariedad existente entre la estrategia anterior y el mercado interno nacional, detectando las oportunidades de inversión a la luz de las tendencias de los mercados, de los acuerdos comerciales vigentes, de los requerimientos de los fabricantes de muebles de madera, de las barreras arancelarias y no arancelarias y de la posición competitiva de México y de sus perspectivas. En todos estos aspectos a indagar y en los que a continuación se mencionan, importe distinguir la línea de productos y de mercados objetivo correspondiente.

- Productos prioritarios a impulsar. Interesa definir el tipo de producción de muebles de madera (muebles de madera para el hogar, para oficina, cocinas integrales y componentes industriales) en el que debe concentrarse la actividad asociada al tipo de material a utilizar (madera sólida, materiales vegetales como mimbre y ratán, tableros aglomerados, triplay, láminas y componentes adicionales), y

al tipo de usuario al que debe orientar la producción. Es importante no perder de vista las tendencias de los diferentes segmentos de la industria; su información y estrategias alternativas.

Cabe mencionar que dentro de las principales materias primas consumidas por la industria mueblera destacan el fibracel, la chapa de madera, madera comprimida de caoba, de pino; panelart, etc.; textiles tales como borra, algodón, poliéster, tela para tapicería, plásticos, laminillas etc.

Mercados atractivos. Dada la importancia de nuestro principal mercado de exportación que dentro de la clasificación de las importaciones de muebles de madera en los Estados Unidos y Canadá, la participación de los productos mexicanos se enfocan principalmente en dos segmentos: el de piezas y partes de muebles además del de muebles de madera y sillas, que por otra parte forman los segmentos de mayor peso de las importaciones totales desde México.

Grado de integración y escala de producción. Interesará examinar el grado de integración y la escala de producción óptima de los diversos procesos y segmentos industriales, en función de sus objetivos de penetración en los mercados externos. En esta perspectiva será necesario estudiar la cadena productiva en sus fases de provisión de insumos, transformación industrial, comercialización y distribución, y tamaño de las plantas para poder recomendar

las medidas pertinentes en cuanto a la estrategia a seguir, por tipo de estilo del producto y fase productiva.

Durante 1980 se encontraban registrados 3594 establecimientos destinados a la manufactura de muebles de madera, cifra que disminuyó a 2823 en 1985; para principios de 1988 se disminuyeron a 2290 unidades (1). La disminución en el número de empresas en este periodo se explica por la insuficiencia de materia prima que se presentó en 1984 y 1985, además que la gran mayoría de estos insumos, aunque producidos en México, no todos son abundantes o de buena calidad, problema que afectó a numerosas empresas pequeñas. De igual manera, en 1986 y 1987 se presentó una compresión de la demanda, circunstancia que determinó el cierre de varias empresas más.

Debiendo incluir los cuellos de botella que presenta la industria mueblera, como es el caso del pino como materia prima, su problemática es incierta ya que se conjugan varias situaciones favorables, como la abundancia de la especie, de más de dos mil millones m³ con un volumen autorizado para la tala de más de 10 millones de m³ anuales y la existencia de varias y serias deficiencias en cuanto a la distribución y calidad del producto (v.gr. en la zona fronteriza de Baja California se tienen que importar cantidades de pino de 10

(1) FUENTE: CANACINTRA Revista Mensual Mayo 1989. Estadísticas Comparativas de la Industria en México

mil m³, cuota autorizada desde 1983; teniendo la necesidad de hasta 40 mil m³ y debido al deficiente abastecimiento de la zona y baja calidad de la madera nacional, ha provocado el contrabando de dicha especie en la frontera, principalmente Tijuana y Mexicali).

Por otro lado, los altos costos del flete para los productores nacionales, ubicados en su mayoría en Chihuahua y Durango; y la falta de infraestructura para el secado del producto, representan un problema de fragmentación del sector.

Se deberá cubrir la competitividad internacional de costos mediante el aislamiento de los diferentes componentes de valor añadido y el análisis de los factores que determinan la posición competitiva de costos, estableciendo comparaciones frente a competidores internacionales seleccionados.

El primer paso para determinar la competitividad de los costos mexicanos pudiera consistir en desglosar la totalidad de los costos de producción en los elementos relevantes que según sea la rama en cuestión, puede incluir: materias primas, materiales auxiliares y suministros, costo de la energía, mano de obra: directa, indirecta, administrativos, costo de la maquinaria: costo del capital, mantenimiento,

refacciones; planta y edificios, inventarios y fondo de reserva, gastos generales de la fábrica, etc.

El siguiente paso podría ser además el tamaño de la fábrica, la utilización de la capacidad y el nivel de integración vertical, puede incluir: productividad de la maquinaria y del personal; elección tecnológica, experiencia acumulada, especialización, estructura financiera, eficiencia en el uso de materias primas y energía; horas trabajadas, etc.

Finalmente se evaluará y utilizará en el análisis de los factores más específicos.

- Situación Interna de Productores. La efectividad de los mecanismos actuales para el comercio de muebles de madera es de vital importancia. Es requisito examinar cuáles son las ventajas y desventajas del grado de concentración geográfica actual del sector. (1) Cinco entidades de la República concentran el 56.3% de la distribución geográfica de las empresas, en el D.F. 32.6%, Jalisco 8.9%, Michoacán 5.5%, Chihuahua 4.7%, Nuevo León 4.5% y el 43.8% restante localizado en diferentes zonas del país.

(1) FUENTE: Revista del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos (IMIQ). Localización de Industrias. Diciembre 1983.

Los lineamientos sobre la descentralización por parte del Gobierno Federal favorecen la descentralización de la industria, por lo que es necesario conocer los impactos de ésta, especialmente en términos de precios y márgenes de comercialización.

- Mecanismos de comercialización internacional. Se deberán detectar además de los consumidores potenciales, las experiencias de empresas internacionales exitosas en el comercio exterior de muebles de madera, los principales consorcios mundiales, las posibilidades existentes de realizar coinversiones con empresas de muebles de madera en el exterior, la importancia de la tecnología en diferentes productos de la industria y la relación entre la moda, diseño y comercio exterior, y otros elementos como son factores de demanda que cubrirán el análisis de tamaño de mercado para cada tipo de mueble.

- Revisión de los aspectos jurídicos relativos a las barreras en el extranjero, sean de carácter nacional o internacional, de índole legislativa o de reglamentación específica, a fin de que se permita dirigir las actividades de cabildeo y de formulación de recomendaciones sobre las tareas para impulsar las exportaciones y el desarrollo del mercado interno de la industria de muebles de madera.

- El papel de las maquiladoras y el grado óptimo de participación relativa debe ser revisado en términos de su importancia para el sector (generación de empleo, complementación industrial, insumos nacionales, etc.)

CAPITULO II

Estudio de Mercado

2.1. Generalidades.

El estudio de mercado se encarga de la determinación y cuantificación de la oferta y demanda existentes de un producto o línea de productos; así como en la evaluación y análisis de precios y sistemas de comercialización.

El objetivo general de esta investigación es verificar la posibilidad real de penetración de los productos en el mercado deseado. Existen factores intangibles como el riesgo, que no se puede cuantificar, pero sí se puede percibir; esto no implica que no se puedan realizar otro tipo de análisis de acuerdo a las características del proyecto en cuestión. Por el contrario, la base de una buena decisión son los datos recabados en una investigación de campo y a través de datos que puedan ser aportados por personas con experiencia en el ramo.

Por otro lado, el estudio de mercado es útil para poder determinar una política adecuada de comercialización y la sensibilidad de un mercado viable para el producto.

2.1.1. Objetivos que se persiguen

Entendiendo por mercado: "el área en el que confluyen fuerzas de oferta y demanda para realizar las transacciones de bienes o servicios a precios determinados", saltan a la vista una serie de objetivos a lograr a través de un estudio formal de la viabilidad en cuanto al producto y al mercado se refiere:

- La existencia de una necesidad real en el mercado por un producto específico que aún no ha sido cubierta y la posibilidad de brindar un servicio más adecuado a un cliente en busca del mismo.

- Determinar la cantidad de bienes provenientes de una nueva unidad de producción que el cliente está dispuesto a adquirir.

- Conocer las oportunidades y amenazas existentes en el mercado, así como su comportamiento por estacionalidad y ciclicidad en el transcurso de un periodo determinado. De esta manera se podrá realizar una proyección más realista.

El presente estudio pretende realizarse para productos de exportación, donde se debe ofrecer una posición competitiva en cuanto a calidad, precio y servicio; por lo que habrá de realizarse con mayor detenimiento. Lo anterior para poder cumplir con los requerimientos mismos de la exportación, así como las características requeridas por un cliente demandante del producto.

2.1.2. Antecedentes

Teniendo en mente los planes de apoyo que el Gobierno Federal tiene para el sector de muebles de madera en el ramo de la exportación (vease capítulo I), y atendiendo el interés de una empresa comercializadora se realiza el presente estudio. Dicha empresa está interesada en que se le fabrique un artículo específico para comercializarle en sus puntos de venta en Estados Unidos y Canadá. El artículo en que están interesados es una cuna, cuyas características se detallarán mas adelante.

Se pretende realizar un estudio para analizar la factibilidad de instalar una unidad de producción tendiente a satisfacer la demanda de cunas requerida por este cliente. Se tomarán en cuenta datos aportados por el cliente y por las cámaras de comercio locales para tener una mayor sensibilidad del tamaño de lotes de producción; así como las restricciones legales de seguridad y calidad que deban ser cubiertas para poder introducir el artículo en el mercado norteamericano.

La política con la que se pretende trabajar con dicha empresa es la de ofrecerle un producto de acuerdo a sus requerimientos, para que ésta se encargue de la distribución y comercialización a través de sus canales.

2.2. Definición del Producto .

El artículo que requiere la empresa comercializadora es una cuna para bebé de 0 a 18 meses, que cumpla con los requerimientos legales para su comercialización en los Estados Unidos. El color base de la cuna debe ser gris, con detalles en diferentes colores, a saber: verde, rosa y azul (de acuerdo a muestras físicas proporcionadas por el cliente).

La cuna cuenta con dos elevadores removibles en la base del colchón para poder tener una altura mas accesible cuando el pequeño tenga pocos meses de nacido. Estos elevadores podrán ser quitados cuando el niño tenga una altura que así lo amerite.

En cuanto a la composición de la cuna, quedará dispuesta de los siguientes elementos integrantes:

<u>PIEZA</u>	<u>CANTIDAD</u>
- Cabecera	2
- Barandales	2
- Base para colchón	1
- Elevadores para la base	2
- Tornillería	la necesaria

TABLA 2.1. COMPOSICION DE LA CUNA

2.2.1. Descripción de los Materiales Utilizados

Los materiales utilizados para la elaboración de dichas partes integrantes deberán ser:

PIEZA:	CABECERAS	BARANDALES	BASE PARA COLCHON	ELEVADORES PARA BASE
MATERIAL:				
PANELART 16 mm	X	X		
MACOCELL 12 mm	X			
PINO 1 1/2"		X		
PINO 3/4"	X		X	X
TRIFLAY 6 mm			X	
FRFIL PLASTICO	X	X		

TABLA 2.2. MATERIALES UTILIZADOS EN LA CUNA

Las especificaciones de los materiales que compondrán nuestra cuna son las siguientes:

PANSLART:

El PANELART es un tablero aglomerado laminado con papel diseño, impregnado con resina melamínica con resistencia moderada a la abrasión.

- Resistencia al Desgaste: 50 ciclos
- Temperatura de ampollamiento: 190 °C (375 °F)
- Dimensiones: ancho: 1.22 m
 largo: 2.44 m
- Espesor: (6,9,12,16,19) mm
- Acabado: texturizado.

panelart (cont.)

ESPECIFICACIONES FISICAS DEL LAMINADO DECORATIVO "PANELART"				
ESPECIFICACIONES FISICAS #	REQUISITOS MINIMOS	NORMA A.L. MADERAS 1989	LAMINADO DECORATIVO COLORES SOLIDOS	"PANELART" MADERAS
RESISTENCIA AL DESGASTE	400 CICLOS	125 CICLOS	400 CICLOS	125 CICLOS
RESISTENCIA AL RAYADO	NO AFECTA	NO AFECTA	NO AFECTA	NO AFECTA
MANCHADO (aplicaciones)	NO AFECTA 1-23 MODERADO 24-29	NO AFECTA 1-23 MODERADO 24-29	NO AFECTA 1-30 MODERADO 31-32	NO AFECTA 1-30 MODERADO 31-32
FACILIDAD DE LIMPIEZA	NO AFECTA LA SUPERFICIE AL LIMPIAR EN 25 TALLADAS DE ESPONJA	NO AFECTA LA SUPERFICIE AL LIMPIAR EN 25 TALLADAS DE ESPONJA	NO AFECTA LA SUPERFICIE AL LIMPIAR EN 25 TALLADAS DE ESPONJA	NO AFECTA LA SUPERFICIE AL LIMPIAR EN 25 TALLADAS DE ESPONJA
ALTA TEMPERATURA	LIGERO AMPOLLAMIENTO	LIGERO AMPOLLAMIENTO	AMPOLLAMIENTO A LOS 190°C	AMPOLLAMIENTO A LOS 190°C
CALOR RADIANTE	NO DEBE AFECTAR DESPUES DE 60 SEGUNDOS			
AGUA CALIENTE	NO AFECTA	NO AFECTA	NO DEBE MANCHARSE NI AMPOLLARSE	NO DEBE MANCHARSE NI AMPOLLARSE
IMPACTO	15° SIN FRACTURA	15° SIN FRACTURA	25° SIN FRACTURA	25° SIN FRACTURA
RESISTENCIA A LA ABRASION	0,1 gr / 100 CICLOS			
RESISTENCIA A LA LUZ	LIGERO	LIGERO	LIGERO	LIGERO

NOTAS:

DESCRIPCION REGLAMENTARIA DE LA A.L.A.
A.L.A. AMERICAN LAMINATORS ASSOCIATION

TABLA 2.3. CARACTERISTICAS DEL PANELART

MACOCELL

El MACOCELL es un tablero de seleccionadas y finas fibras de madera, que combinan su alta calidad y homogénea consistencia bajo las rígidas normas del sistema BISON-MFNCE, el más avanzado y sofisticado en la actualidad dentro del ramo, elabora el producto en forma continua para versatilizar el largo de las hojas. Lo terso y uniforme de la textura tanto en caras como en cantos, aún ya cortados obedece en gran parte a la fórmula de los vehículos aglutinantes con que se elabora.

Se puede trabajar como tablero o sustituto de la madera maciza con las herramientas convencionales y máquinas para procesar madera. El ensamblado se hace por capas. Los acabados pueden ser con pistola de aire o brocha. Utilizando el ROUTER o el TROMPO se logran molduras, ranurados y cordones muy sólidos y sin deterioro en las aristas hasta los 90 grados.

- Densidad: 800 - 850 Kg/M³ *
- Tolerancia en espesor: +/- 0.2 mm *
- Módulo de ruptura: 350 - 400 Kg/cm² *
- Absorción: 35 - 38 % (24 hrs.) *
- Contenido de humedad: 6 - 7 % *
- Dimensiones: 1.22 x 1.52, 1.83, 2.44, 3.05, 3.66 M
- Espesores: 2.5, 3.2, 3.8, 4.7, 5.5, 9.0, 12, 16 mm

PINO

Para la elaboración de la cuna se utiliza pino de calidad ponderosa. Este tipo de mueble requiere de madera que esté estrufada para asegurar un máximo de 15 grados de humedad; tomados por un higrómetro a la salida de la estufa de secado de madera. Su uso es como madera maciza, conformante de partes sólidas de las piezas integrantes de la cuna.

Se puede trabajar con el herramental convencional y maquinaria especializada para el procesado de madera: sierras, taladros, routers, trompos, etc. Su terminado se puede aplicar a mano o con sistemas de barniz a pistola o por inmersión directa, logrando un acabado de una muy alta calidad.

TRIPLAY

El TRIPLAY está constituido por dos chapas de madera, encerrando astilla; una de ellas será de una calidad considerablemente superior a la otra. De lo anterior se deriva que se denominan a cada una de las caras: "cara buena" y "cara mala", en el lenguaje común de los carpinteros.

PERFIL PLASTICO

Es un extruido de cloruro de polivinilo (PVC), con sección transversal en forma "T". La forma de la sección transversal es una ayuda para poder ser ensamblado este tipo de perfil en las piezas que así lo requieran del mueble. El corte del mismo es sencillo a base de una cuchilla convencional y su instalación es por impacto.

TECNILERIA

Para el armado de la cuna se utilizarán tornillos del #10 de cuerda fina para madera en largo de 2 " .

2.2.2. Normas de Seguridad Exigidas por el Gobierno de los Estados Unidos para la Comercialización de Cunas .

Debido a que muchos infantes pueden tener accidentes en las cunas, el Gobierno de los Estados Unidos a través del : "U.S. Consumer Product Safety Commission" establece una serie de normas de seguridad que se deben de identificar en las cunas. {1}

 {1} FUENTE: U.S. CONSUMER PRODUCT SAFETY COMMISSION
 Revisión Diciembre 1989
 WASHINGTON, D.C. 20207
 ASTM Task group F15.24

- ASTM = American Society for Testing and Materials

Los aspectos relevantes de los requerimientos que se exigen son:

- La separación entre los barrotes en los barandales no deberán ser mayores a $2 \frac{3}{8}$ " , de tal manera que los niños no puedan sacar la cabeza por ahí y correr el riesgo de un estrangulamiento.

Las decoraciones en las cunas no deberán tener salientes pronunciadas que puedan provocar que el niño pueda atorarse con el chupón o cualquier otro tipo de accesorio con que se pueda vestir al mismo. Estas áreas generalmente se encuentran en los postes que sostienen a las cabeceras y barandales y cualquier terminal en los mismos.

- Los seguros y ensamblajes de la cuna deberán ser lo más firmes posibles para evitar el desarmado accidental de la cuna cuando el niño se encuentre en ella.

Se deberán anexar las advertencias necesarias en el uso de la cuna, en un folleto adicional en el caso de ser necesario; así como las instrucciones de uso, limpieza e instalación. En el mismo folleto se deberá tener una leyenda en la que se recomiende que no se use la cuna como corral o lugar de juego para el niño.

- Se deberán evitar postes en las esquinas con una altura mayor a $\frac{5}{8}$ " de saliente con respecto a la altura máxima del barandal.

El colchón con el que se deba utilizar la cuna deberá de quedar ajustado a la perfección para evitar que el niño

quede atrapado entre el mismo y las piezas de la cuna; de igual manera, deberá existir en el mercado dicha medida estándar de colchón. Para determinar una distancia máxima permisible bastará con tener una tolerancia no mayor a 1/2" entre el colchón y la cuna.

- Todos los componentes para la instalación y armado de la cuna deberán estar contenidos en el envase de la misma, para evitar la sustitución de piezas por otras de especificaciones inadecuadas.

- Los barnices y lacas utilizados para el terminado no deberán contener un porcentaje en plomo mayor al 0.06%.

- Deberá recomendarse que el uso de la cuna no deberá prolongarse cuando el niño exceda de 35 pulgadas de altura.

3.2.3. Clasificación

Por las condiciones de venta, es decir, de contratación bajo pedido, este producto se clasifica como un producto de especialidad; ya que se le fabricará al cliente interesado en exclusiva para que se encargue de la comercialización en sus puntos de venta. Es un artículo clasificado dentro del grupo de bienes duraderos, no perecederos, y de consumo final.

2.2.4. M a r c a

Este tipo de producto se conocerá en México como: "Cuna para Bebé Modelo Richi 4050". Para comercializarle en los Estados Unidos se le denominará: "Baby's Crib Style #4050". De esta manera será referida entre el cliente y la unidad productiva.

2.2.5. P r e s e n t a c i ó n

La cuna irá empacada en una caja de cartón. Se pondrán separadores de cartón en el interior para proteger al mueble durante la transportación y almacenaje.

En la parte exterior la caja deberá llevar una serie de especificaciones, como lo son:

- Un dibujo de la cuna armada.
- Una leyenda en letras grandes diciendo: "Baby's Crib Style #4050".
- Una lista del contenido de la caja.
- La leyenda "Hecho en México Made in México" y el sello oficial de Hecho en México.
- La leyenda "Handle With Care" (Manejese con Cuidado).
- El nombre de la firma comercializadora en Estados Unidos.

En el interior de la caja irán:

- Todos los componentes integrantes de la cuna, así como la tornillería necesaria para su armado.

Un folleto descriptivo del artículo, donde se detallan las características del mismo, las recomendaciones de uso, así como las instrucciones de armado.

- Por disposiciones de la ASTM se deberá incluir la siguiente leyenda:

"WARNING: DO NOT TIE PACIFIERS OR NECKLACES ABOUT A CHILD'S NECK OR ON THE CRIB PARTS. THIS COULD CAUSE STRANGULATION."

(ADVERTENCIA: NO AMARRE CHUPONES O COLLARES AL CUELLO DEL NIÑO O EN PARTES DE LA CUNA. ESTO PUEDE CAUSAR EXTRANGULAMIENTO.)

La palabra **WARNING** deberá estar impresa en letra no menor a 3/16 " (5mm) de altura, el resto del texto no podrá tener una altura menor a 3/32 " (2.44 mm).

2.3. Análisis de Oferta y Demanda

El principal propósito que se busca al realizar los presentes análisis es la determinación y medición de las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o servicio, así como la participación del producto del proyecto en la satisfacción.

La demanda y la oferta son funciones de una serie de factores, como son la necesidad real que se tiene del bien o servicio, su precio, etc.

En el caso de este estudio, al tener un mercado cautivo a través de un cliente interesado en el producto con características de exclusividad, al análisis se simplifica considerablemente; sin perder siempre de vista que siempre existirá el factor riesgo en todo proyecto que se realice. Es importante resaltar que el mueble que se pretende fabricar pretende cumplir con todas las restricciones a la importación de muebles desde México hacia Estados Unidos, tanto en el aspecto legal, como en el de calidad y seguridad requeridos.

Así como el cliente exige la exclusividad de comercialización de los artículos provenientes de esta unidad productora, también garantiza el consumo de las cantidades pactadas en los pedidos y convenios de compra-venta.

De acuerdo a datos proporcionados por la American Chamber of Commerce, la demanda de este tipo de artículos para Estados Unidos y Canadá está distribuida de la siguiente manera:

DISTRIBUCION DE DEMANDA ANUAL (1)

(MILES DE UNDADES)

	1988	1989
MUEBLES PARA SALA	2,695.00	2,800.00
MUEBLES PARA COCINA	990.00	1,030.00
MUEBLES PARA RECAMARA	1,000.00	1,050.00
MUEBLE INFANTIL	950.00	985.00

TABLA 2.4. DISTRIBUCION DE LA DEMANDA ANUAL

Anexo a los anteriores datos se sabe que en un 78% de los casos, dichas compras se realizaron en grandes almacenes y el resto en tiendas especializadas o boutiques.

El cliente solicitante piensa colocar las cunas a través de sus establecimientos con una demanda esperada de 600 cunas al mes, durante una etapa introductoria, posteriormente se ajustaría esta cantidad de acuerdo al comportamiento del mercado y la aceptación del producto.

 (1) FUENTE: American Chamber of Commerce
 Home Consumer Statistics 1989

Tomando en cuenta estos datos proporcionados por el cliente y la expectativa que tiene de crecimiento de la demanda de un 4% en volumen y un aumento en el tipo de artículos a producir, se puede intuir un punto a favor de la viabilidad de comercialización.

2.4. Comercialización.

Para hacer llegar el producto al cliente se contará con los servicios de un agente aduanal en la frontera de Ciudad Juárez, Chihuahua.

Se hará llegar el mueble desde la ciudad de Chihuahua, Chih. por algún medio de transportación; ya sea camión o ferrocarril, de acuerdo a petición del cliente y depositarlo en sus almacenes en Ciudad Juárez.

El agente se encargará de realizar los trámites necesarios para que el cliente pase con sus camiones a recoger la mercancía. Los requisitos de la exportación se tratarán posteriormente, así como las formas legales a llenarse para compra-venta de divisas en México.

La política de pagos que se seguirá con el cliente funcionará de la siguiente manera: se le pedirá un anticipo por el 30% al momento de realizar el pedido; al mismo tiempo se firmará una Carta Crédito Irrevocable con algún banco local.

En el momento en que se presente la documentación de embarque en la frontera se hacen llegar esos papeles al banco, de tal manera que el cliente hará efectivo el pago a través del Banco en México.

CAPITULO III

Estudio Técnico

3.1. Localización de la Planta.

Una de las decisiones más importantes que deben ser consideradas en la instalación de una planta es la de su localización. De una adecuada ubicación de la planta dependerá en gran parte el éxito en el desempeño y operación de la misma.

En este tipo de problema, los costos totales de distribución y tal vez, los costos totales de producción pueden verse afectados por la decisión de la localización. La nueva instalación puede significar un ajuste en los patrones de embarque y en los niveles de producción de todas las demás instalaciones semejantes. Este problema se formula por lo general, mediante la consideración del criterio de minimizar costos.

Con el término de localización de planta queremos dar a entender el estudio que debe ser realizado para decidir el lugar más adecuado para establecerla, tomando en cuenta aspectos económicos, administrativos, y de operación. Existen ciertos factores que también deben ser considerados, como son: facilidad para conseguir la materia prima, condiciones deseables para llevar a cabo el proyecto, costos

de transporte , disponibilidad de mano de obra calificada, etc. Para indicar la mejor alternativa se deberán considerar todos los factores tanto tangibles como intangibles; a fin de poder predecir ciertos resultados y esto nos sirva como ayuda para seleccionar la mejor localización para nuestra planta.

Para realizar el análisis de la localización veremos distintos aspectos de interés para la empresa. Estos aspectos deberán incluir factores concernientes tanto para la operación y funcionamiento de la planta, la cercanía con su mercado potencial y las prestaciones que se otorgarán a sus empleados.

Los aspectos que se van a evaluar en este análisis son los siguientes:

- Materia Prima,
- Mano de Obra,
- Comunicaciones y Transportes,
- Energéticos,
- Nivel de Vida y
- Aspectos Fiscales.

Materia Prima.— Como punto de partida para la determinación del lugar adecuado, se analizarán las principales zonas de explotación forestal en el país. Se considera en primer lugar este aspecto por considerar de vital importancia un abastecimiento seguro y continuo de materia prima, es decir, la facilidad para conseguir las láminas de Panerlart, Macocel, triplay y madera en la localidad en cuestión.

En la tabla 3.1.1. se expone la disponibilidad de los recursos forestales con que cuenta el país. Se han obtenido datos por regiones, de acuerdo con el Instituto Nacional de Investigaciones de la SARH. De igual manera, la tabla 3.1.2. muestra las autorizaciones que han sido concedidas por la Subsecretaría de Flora y Fauna a los taladores hasta el año en cuestión.

De las dos tablas se puede concluir que México cuenta con un gran patrimonio en recursos forestales; los cuales al ser recursos renovable, pueden asegurar el suministro de materia prima para las diferentes ramas del sector por un tiempo indefinido; apeándose siempre a las normas regulatorias en vigencia.

Partiendo de lo anterior vamos a analizar los 5 estados de la república en los que se tiene la mayor disponibilidad de recursos forestales.

(Existencias en metros³ - rollo)

REGIONES	BOSQUES DE CLIMA Templado y Frío			SELVAS DE CLIMA Cálido y Húmedo			EXISTENCIAS TOTALES
	CONIFERAS Y LATIFOLIADAS	LATIFOLIADAS	TOTAL	INCREMENTO CONIFERAS	SELVAS ALTAS	SELVAS MEDIAS	
I Chihuahua	236,524,000	27,000,000	257,524,000	3,749,500	0	0	257,524,000
Senora	44,322,963	12,269,844	56,592,807	831,422	0	0	56,592,807
B.C.Morte	15,378,971	0	15,378,971	98,558	0	0	15,378,971
B.C. Sur	1,838,000	2,468,000	4,296,000	38,500	0	0	4,296,000
Total	292,055,934	41,729,844	333,785,778	4,709,972	0	0	333,785,778
II Durango	245,273,000	35,443,241	280,716,241	6,283,000	0	0	280,716,241
Zacatecas	18,353,962	11,145,341	29,499,303	288,051	0	0	29,499,303
Sinaloa	27,586,334	16,988,486	44,566,740	469,326	0	49,020,000	93,586,740
Total	291,213,296	63,568,988	354,782,284	7,032,377	0	49,020,000	403,802,284
III S.L.P.	3,053,510	20,815,593	23,869,103	62,006	0	579,169	24,448,272
Tamps.	61,893,316	0	61,893,316	108,146	0	6,536	61,899,852
Nvo. León	34,483,297	91,731	34,495,028	524,938	0	0	34,495,028
Coahuila	28,863,419	0	28,863,419	106,358	0	0	28,863,419
Total	120,213,542	20,907,324	141,120,866	801,440	0	585,705	141,706,571
IV Jalisco	87,743,050	84,711,299	172,454,348	1,468,943	0	8,020,000	180,474,348
Mayarít	27,647,520	11,786,484	39,433,924	261,726	0	16,000,000	55,433,924
Colima	5,700	2,282,100	2,287,800	138	0	4,900,000	7,187,800
Ags.	426,000	0	426,000	4,000	0	0	426,000
Total	115,822,270	96,699,802	214,522,072	1,726,807	0	28,920,000	243,442,072
V Michoacán	163,365,600	13,484,000	176,769,600	4,813,222	0	15,900,000	192,749,600
Guerrero	227,348,000	59,452,400	286,792,400	2,517,412	0	12,200,000	298,992,400
Edo. Mex.	58,986,000	14,871,600	73,857,600	1,698,661	0	0	73,857,600
Guanajuato	3,289,163	4,972,643	8,261,806	58,284	0	0	8,261,806
Total	452,980,763	92,780,643	545,681,406	8,279,499	0	28,100,000	573,861,406
VI Oaxaca	183,082,585	0	183,082,585	1,898,446	18,104,392	201,462,584	219,566,976
Veracruz	18,934,400	20,588,400	39,522,800	368,064	21,492,000	91,920,000	152,934,800
Puebla	31,329,418	1,082,856	33,131,474	789,295	0	9,269,681	42,481,155
Tlaxcala	7,628,400	754,400	8,382,800	225,983	0	0	8,382,800
Morales	4,929,750	358,874	5,288,624	149,883	0	0	5,288,624
Hidalgo	21,732,808	15,256,113	36,988,921	413,883	15,618	1,050,048	38,054,587
Total	267,637,361	38,759,843	386,397,204	3,748,594	39,612,010	383,782,313	649,711,527
VII Chiapas	181,099,000	25,768,400	126,867,400	1,383,582	176,346,188	188,184,964	364,451,864
Campeche	0	0	0	0	36,984,000	189,536,000	146,520,000
Q. Roo.	0	0	0	0	26,287,815	78,591,415	104,879,230
Tabasco	0	0	0	0	12,453,082	14,712,193	27,165,275
Yucatán	0	0	0	0	24,000	69,568,000	69,592,000
Total	181,099,000	25,768,400	126,867,400	1,383,582	252,094,997	468,512,572	712,687,569
D.F.	5,585,280	828,000	6,326,880	159,169	0	0	6,326,880
Queretaro	4,268,990	4,781,788	8,962,778	54,999	0	0	8,962,778
Total	9,766,270	5,522,588	15,288,858	214,168	0	0	15,288,858

TOTAL 1,650,788,436 387,657,424 2,038,445,860 27,816,439 291,787,087 878,920,590 1,162,627,597 3,201,875,457
 FUENTE: CIMDS con datos de la Dirección General de Programación y Evaluación Forestal, Subsecretaría Forestal SARH

REGIONES	# PERMISOS Y AUTORIZACIONES	(Valumen en metros cúbicos por rollo)				OTRAS PRECIOSAS	CORRIENTES TROPICALES	TOTAL
		PIÑO	OTRAS CONIFERAS	ENCINO	OTRAS HOJOSAS			
I Chihaahua	369	3,227,019	53,019	665,443	2,301	0	0	3,947,782
Sonora	11	98,176	0	14,336	0	0	0	104,512
Baja Calif	1	2,000	700	4,000	0	0	2,300	9,000
Total	381	3,319,195	53,719	683,779	2,301	0	2,300	4,061,294
II Durango	238	3,073,392	4,688	406,712	12,300	630	0	3,497,722
Zacatecas	3	5,000	0	0	0	204	10,050	16,554
Sinaloa	7	37,315	0	20,154	0	0	0	57,469
Total	248	3,115,707	4,688	426,866	12,300	834	10,050	3,571,245
III S.L.P.	41	21,671	0	131,096	21,775	5,442	4,114	104,898
Tamps.	34	66,976	0	69,716	9,592	2,990	13,020	162,294
Nvo. León	43	56,198	2,168	31,737	0	0	2,924	93,027
Coahuila	16	39,769	20,248	2,030	0	0	0	70,047
Total	134	104,614	30,416	234,579	31,367	8,432	20,058	509,466
IV Jalisco	160	1,251,519	21,055	620,295	100,616	10,671	54,973	2,155,129
Mayarit	6	12,259	0	3,394	0	360	11,283	27,296
Colima	1	1,028	0	13,128	983	0	1,466	16,685
Ags.	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	167	1,264,806	21,055	644,817	101,599	19,031	67,722	2,199,030
V Michoacán	55	1,313,791	107,063	302,762	62,500	0	219	1,706,415
Guerrero	70	515,613	65,940	91,219	500	0	9,000	682,272
Edo. Mex.	109	326,682	126,100	47,094	3,937	0	0	503,813
Guanajuato	17	4,707	0	95,188	4,241	0	0	92,136
Total	299	2,160,793	299,103	524,263	71,258	0	9,219	3,064,636
VI Oaxaca	137	1,497,061	11,259	516,709	107,735	12,533	700,665	2,934,762
Veracruz	1	0	0	0	0	1,091	131,909	133,000
Puebla	200	220,378	50,564	20,275	14,745	2,514	0	324,476
Tlaxcala	133	63,999	26,490	8,953	1,152	0	0	100,594
Morelos	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidalgo	98	107,444	6,316	31,375	7,220	0	0	152,355
Total	649	1,897,682	102,629	577,312	210,952	16,130	840,574	3,645,107
VII Chiapas	205	720,773	4,410	149,040	944	53,924	76,521	1,014,412
Campeche	14	0	0	0	0	25,671	112,056	138,527
O. Roo.	18	0	0	0	0	59,086	446,110	505,196
Tabasco	7	0	0	0	0	5,706	4,506	10,292
Yucatán	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	244	720,773	4,410	149,040	944	144,307	640,073	1,668,427
Sin Region	24	33,951	20,094	10,020	2,762	10	0	76,457
TOTAL	2,146	12,705,521	536,914	3,260,276	513,383	100,032	1,590,796	18,795,722

FUENTE: CIMOS con datos de la Dirección General de Programación y Evaluación Forestal, Subsecretaría Forestal SARH

TABLA 3.1.2.

AUTORIZACION FORESTAL POR ESPECIES Y REGIONES (1989)

En base a los datos proporcionados por las tablas anteriores, se han identificado estos cinco estados que representa un lugar factible para la instalación de nuestra planta; estos estados son: Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán y Oaxaca.

A manera de referencia se puede exponer el siguiente cuadro:

recursos forestales (1)				
estado	recursos disponibles	tableros	pie de madera en aserradero	
Chihuahua	231,772	2018	192	*
Durango	252,644	1711	245	*
Jalisco	155,209	648	108	
Michoacán	159,092	1247	135	*
Oaxaca	164,774	470	65	

TABLA 3.1.3. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FORESTALES

[Nota: un pie madera se define por piezas de 1 pie de largo x 1 pie de ancho x 1" de espesor]

[* Estados con mayor factibilidad debido a este concepto]

(1) FUENTE: Memoria Económica 1988-1989, Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Silvicultura (CNIDS)

De los datos anteriores se puede concluir una mayor inclinación hacia los tres estados marcados en la última tabla, es decir: Michoacán, Durango y Chihuahua. Dentro de los mismos estados se pueden destacar los principales centros de actividad maderera y desarrollo forestal como son: Zitácuaro, Mich., Durango, Dgo. y Ciudad Madera, Chih. Se consideraría también a la ciudad de Chihuahua, Chih. como posible alternativa para la instalación de nuestra planta, debido al desarrollo industrial y económico de la entidad; así como las perspectivas de crecimiento de la localidad.

Mano de Obra.— Para el proceso que se llevará a cabo no se requerirá de mano de obra altamente especializada, pero sí que se tengan los medios adecuados para llegar a serlo. Se requiere que se tengan en consideración diferentes aspectos: disponibilidad real de la mano de obra, estabilidad, clima laboral, población económicamente activa, etc.

Para el funcionamiento de la planta se han catalogado a los trabajadores de la siguiente manera:

- Supervisores.— Serán los encargados de coordinar las actividades de los trabajadores de la planta con el fin de que se trabaje de la manera adecuada. Ellos serán los encargados de hacer llegar a los trabajadores las instrucciones necesarias para la elaboración de cada orden de producción, así como de resolver dudas en el trabajo cotidiano y posibles problemas que puedan suceder.

- **Oficiales.-** Aquellos trabajadores con mayor experiencia en el ramo, en el uso de la maquinaria y el trabajo de la madera.

- **Medios Oficiales.-** Los trabajadores que cuentan con menor experiencia, pero saben un poco en materia de carpintería.

- **Ayudantes.-** Los que comienzan a trabajar sin experiencia alguna e irán aprendiendo poco a poco el trabajo a través de la ayuda que prestarán a los oficiales y medios oficiales.

Está por demás mencionar que se debe contar con un equipo de personal de staff para llevar la administración y control de la planta.

Cabe resaltar que los tres estados que han sido identificados como de mayor posibilidad para la instalación de la planta están catalogados como estados medianamente industrializados, por lo que el hecho de conseguir al personal que trabaje en la planta no representará mayor problema.

A continuación se presenta un cuadro comparativo para los estados seleccionados previamente :

.....

CLASIFICACION DE LA MANO DE OBRA POR ZONAS (1)

ESTADO	DISP.M.O.	INDICE IND.	% EST.	S.M.P.
Chihuahua	MEDIA/ALTA	MEDIO	85	\$ 10,786.00
Durango	MEDIA/ALTA	MEDIO	80	\$ 10,786.00
Nichoacán	MEDIA	MEDIO	78	\$ 10,740.00

.....

CUADRO 3.1. CLASIFICACION DE LA MANO DE OBRA

El cuadro anterior representa un extracto de una tabla completa, en donde:

DISP.M.O.= Disponibilidad de Mano de Obra: Es el resultado de la razón: mano de obra potencial/# empleos a la fecha.

La clasificación por este concepto se hace de la siguiente manera:

RAZON

> 2
> 1
= 1
< 1

CLASIFICACION

ALTA
MEDIA/ALTA
MEDIA
BAJA

(1) FUENTE: Oficina de Información de Asuntos Económicos de los Gobiernos de los Estados y Territorios. Revista Informativa Mayo 1970.

INDICE IND. = Índice de Industrialización: es la referencia establecida entre el # industrias del estado/ # industrias en el país. La clasificación puede ser: ALTO, MEDIO y BAJO. Actualmente se encuentran operando un poco más de 40 parques industriales operando dentro de la República Mexicana y proyectos para cerca de 28 más. La localización de nuevos parques industriales en nuevas zonas de la provincia tiene la finalidad de la descentralización de la concentración industrial en las principales ciudades del país.

% EST. = Porcentaje de Estacionalidad. Se refiere a la rotación media presentada en el estado desde diciembre de 1958 a enero de 1959. Las variaciones más significativas se deben al abandono de trabajo por cambio de residencia, ya sea dentro o fuera de México.

S.M.F. = Salario Mínimo Profesional en el estado, autorizado por el H. Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

Comunicaciones y Transportes. - Las facilidades de comunicación son de una importancia decisiva en la selección del lugar donde se instalará la planta. Se debe considerar la facilidad de acceso de personal a la planta, así como las facilidades de transporte de materia prima, producto terminado, acceso con facilidad al servicio telefónico, telégrafos, correos, etc.

En términos generales los parques industriales de los Estados considerados poseen excelentes vías de comunicación, por lo que nuestro análisis se basará primordialmente en la distancia existente del posible estado de localización a su destino final: Ciudad Juárez, Chih. Para evaluar este punto, se hizo de una manera más analítica: de las cuatro ciudades destacadas anteriormente se sacó la distancia en kilómetros de carreteras. Los costos de transportación de cada zona se establecen en base a tarifas del Transporte Público Federal; mismas que no presentan variaciones dependiendo del estado en cuestión.

<u>CD. ORIGEN</u>	<u>CD. DESTINO</u>	<u>DISTANCIA</u> <u>(Km.)</u>	<u>\$/Km. (1)</u> <u>(2)</u>	<u>COSTO</u> <u>(miles)</u>
Chihuahua, Chihuahua	Cd. Juárez	375	\$ 6,500	\$ 2,347.5
Cd. Madera, Chihuahua	Cd. Juárez	546	\$ 6,500	\$ 3,549.0
Durango, Durango	Cd. Juárez	1062	\$ 6,500	\$ 6,903.0
Zitácuaro, Michoacán	Cd. Juárez	1850	\$ 6,500	\$12,025.0

TABLA 3.1.4. DISTANCIAS Y COSTOS DE LOS POSIBLES CENTROS PRODUCTIVOS A LA FRONTERA

(1) Tarifa autorizada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para el Transporte Público Federal. Para contenedores de 20 tons.

(2) Publicada en Febrero de 1989 en el Diario Oficial de la Federación.

Energéticos y Servicios.- En el caso de los energéticos y servicios disponibles para cada uno de los estados, no se pueden establecer diferencias significativas, debido a que es de suponerse que en todas las localidades se pueden conseguir el mismo tipo de servicios a precios muy similares. En la ciudad de Chihuahua se puede presentar una pequeña variación en lo que a precios se refiere por ser capital del estado; pero no es de mayor importancia.

Nivel de Vida.- Por nivel de vida se quiere dar a entender la existencia de los principales servicios para los trabajadores de la empresa; como podrían ser los factores de: servicio de agua, drenaje, diversiones (cines, teatros, actividades culturales, etc.), centros comerciales, escuelas, centros deportivos, hospitales y centros de salud, alimentos, etc. Posteriormente en la evaluación se verán las diferencias encontradas por este aspecto en las ciudades escogidas.

Aspectos Fiscales.- De acuerdo con el decreto público en el Diario Oficial de la Federación el 16 de marzo de 1989, que establece las modificaciones a los estímulos fiscales para el fomento del empleo y la inversión en las diferentes actividades industriales. Estos estímulos fiscales consisten en el crédito contra impuestos Federales que se harán constar en certificados de promoción fiscal que expide

la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, de acuerdo a la Miscelánea Fiscal.

En base a lo anterior las cuatro ciudades seleccionadas quedan agrupadas de la siguiente manera:

- Chihuahua.- Ubicación: Zona 1 de estímulos preferenciales con prioridad para el desarrollo urbano industrial.

Crédito: 18%

- Cd. Madera.- Ubicación: Zona 2 de prioridad para el desarrollo industrial estatal.

Crédito: 14%

- Durango.- Ubicación: Zona 2 de prioridad para el desarrollo industrial estatal.

Crédito: 10%

- Zitácuaro.- Ubicación: Zona 2 de prioridad para el desarrollo industrial estatal.

Crédito: 10%

Existen varias herramientas que pueden ayudar en el proceso de selección del mejor lugar para localizar una planta. En este caso se ha escogido un método mixto, ya que se utiliza tanto el método cualitativo como el cuantitativo. El método consiste en una ponderación por puntos; se escoge una escala de calificaciones o puntuación que se consideró de 1 a 10.

La anterior escala sirve para ponderar el aspecto a analizar de acuerdo a su calificación y a su peso de importancia asociado (establecido por la empresa). Existen dos tipos de consideraciones a tomar en cuenta para la anterior ponderación:

a) Una se refiere a la importancia de los factores respecto al tipo de fabricación o proceso que se pretende llevar a cabo en la planta, de tal forma que si el factor es imprescindible se le dará una calificación de diez y así sucesivamente se asignará a criterio una puntuación a cada factor de interés.

b) La segunda asignación de puntos deberá hacerse respecto a los lugares alternativos. Se deberán analizar las ventajas existentes entre los lugares alternativos y el lugar que se esté analizando al momento; si estas ventajas son significativas se le asignará una puntuación de diez. Del mismo modo se procederá con cada uno de los factores a analizar.

Para obtener la puntuación total de cada lugar se multiplicará el peso de importancia asignado de cada aspecto por la calificación obtenida del análisis. Se realizarán las sumas de las ponderaciones respectivas y aquella localidad que haya alcanzado la mayor puntuación ponderada será la opción más viable para la instalación de la planta.

El resultado del anterior análisis se presenta en la siguiente tabla:

FACTOR	IMPORTANCIA	CD.MADERA DURANGO		ZITACUARO		CHIHUAHUA	
		C	P	C	P	C	P
[11							
MATERIA PRIMA	10	9	90	6	60	8	80
MANO DE OBRA	8	8	64	8	64	7	56
COMUNIC. Y TRANSPORTE	8	8	64	9	72	7	56
ENERGETICOS	7	8	56	8	56	8	56
NIVEL DE VIDA	7	7	49	8	56	7	49
ASPECTOS FISCALES	8	7	56	7	56	7	56
			--		--		--
TOTAL	----->		379		364		353
							<u>425</u>

[11 C = CALIFICACION P = PONDERACION

TABLA 3.1.5. RESULTADO DEL ANALISIS DE LOCALIZACION EN BASE A LOS FACTORES CONSIDERADOS.

Como resultado del análisis anterior se determinó que la ciudad más viable para la instalación de la planta es Chihuahua, Chihuahua. Esta ciudad tiene bastantes alicientes dado a que cuenta con una infraestructura de parques industriales; así como el apoyo por parte del gobierno estatal y municipal para fomentar el desarrollo industrial de la región.

Otra ventaja que presenta es el ser capital del estado. Podemos encontrar 2 grandes regiones de abastecimiento de materia prima: a) La primera región se localiza al Noroeste del estado (Zona Creel, San Juanito, etc.), la cual aportaría la materia prima por medio del ferrocarril Chihuahua-Pacífico, b) Puede representar grandes ahorros para la empresa en cuanto al costo de acarreo del material proveniente de la zona sur del estado (Zona Guachochic, Guadalupe y Calvo, etc.), donde se haría en camiones de carga.

La microlocalización se deja para ser objeto de otro estudio, ya que debe involucrar un análisis de campo detallado, realizable hasta una posible implantación de esta tesis.

Solo habría mencionar la existencia de tres parques industriales en la ciudad de Chihuahua, mismos que cuentan con toda la infraestructura y servicios necesarios para la instalación de este tipo de empresas; con capacidades similares o mayores de producción.

3.2. Proceso de Producción

3.2.1. Generalidades

El proceso de producción es aquel procedimiento técnico que se utiliza para obtener productos a partir de los insumos necesarios, que será transformados para producir dichos bienes.

Para describir el proceso productivo de nuestra planta será necesario definir algunos conceptos; mismos que servirán como referencia para un posterior análisis.

El proceso de producción de la cuna se dividirá en 4 fases, mismas que se pueden resumir de la siguiente manera:

- I - MAQUINAS
 - DIMENSIONADO
 - MAQUINADO
- II - PREPARACION
- III - BARNIZ
- IV - ENSAMBLE
- V - INSPECCION FINAL
- VI - EMPAQUE

Como se verá más adelante, el orden en que se han enunciado las fases no será necesariamente en el que serán realizadas todas las operaciones; ni deberá ser seguido estrictamente por todos los materiales que intervienen en este proceso.

FASE I MAQUINAS

Como se mencionó con anterioridad esta fase está dividida a su vez en dos distintas sub-fases; a saber: DIMENSIONADO y MAQUINADO.

- **DIMENSIONADO.**- Es un primer corte que se realiza a las piezas que deberán ser maquinadas, dejando un excedente de entre 0.5 y 1.0 cms., para dar posteriormente el tamaño y forma definitivos.

Las operaciones que caracterizan esta fase son:

- **Dimensionado Propiamente dicho.**- Consiste en tomar la materia prima en su estado actual del inventario y sacar los primeros cortes para comenzar a conformar las piezas que intervendrán en el mueble. Este proceso se realiza en una máquina que recibe el nombre de: "destrozadora/escuadradora".

- **Escuadrar.**- El objetivo de este proceso es el de dar un corte adicional a 90 grados a las piezas que así lo requieran; para facilitar las operaciones de maquinado. Es de suma importancia el escuadrado debido a que la mayor parte de las máquinas de la fase de maquinado requerirán de este detalle para tener mayor precisión en posteriores trabajos.

- **Enderezar Cantos.**- La madera de pino llega al almacén con irregularidades en algunas caras y cantos. Como el canto servirá de guía para poder pasar las piezas por otras máquinas, su enderezado es importante para poder realizar cortes paralelos y rectos en las diferentes piezas.

La máquina que nos ayudará en el enderezado recibe el nombre de "Canteador". Esta misma operación se usará cuando se mencione que se "cantea" el primer canto y la primera cara, ya que las piezas pasan al siguiente proceso de destroce, mismos que mencionaremos a continuación.

- Ancho Aproximado.- Se usará una "Sierra Circular con Alimentador" para cortar las piezas enderezadas de pino a un ancho en el que se dejará una tolerancia de excedencia definida para su posterior tratamiento. Como se verá mas adelante, el alimentador servirá para que la máquina trabaje a un paso constante de 10 pie/min.

- Grueso y Ancho.- Con un "Cepillo" se darán los tamaños de grueso y ancho que necesiten las piezas de pino, después de haber recibido un tratamiento de canteo por un canto y una de las caras principales. El paso anterior sirve para dejar las piezas con dos referencias enderezadas y al pasar por el cepillo para dar ancho y grueso estamos asegurándonos de que las piezas queden con las dimensiones requeridas.

- **MAQUINADO.**- Son aquellos procesos encaminados a dar la forma y tamaño definitivos a cada una de las piezas provenientes de dimensionado, así como prepararles para poder pasar a la fase que le corresponda de acuerdo al proceso de producción.

Caracterizando a esta fase se encuentran las siguientes operaciones:

- **Corte a Plantilla.**- sirve para dar la forma definitiva a las piezas, utilizando una plantilla como guía para poder lograr el mismo resultado en todas las piezas tratadas. Las plantillas deberán estar adaptadas para poder ser utilizadas en la máquina en que vayan a ser trabajadas. Por norma general el proceso de corte a plantilla se llevará a cabo en un "Router de Pie".

- **Canales a Plantilla.**- Los canales son surcos que servirán para el ensamble de ciertas piezas a través de lengüetas de sujeción. Estos surcos se realizarán con la ayuda de plantillas que delimitarán las zonas que deben ser perforadas por un "Router de Pie". Esta operación se realiza después de la anterior sin desmontar la pieza de la máquina.

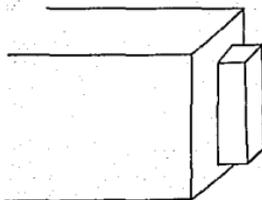
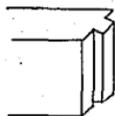
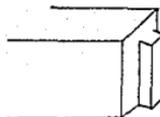
- **Ranurado.**- Consiste en realizar una ranura en el espesor del contorno de la pieza en cuestión que así lo requiera; en algunas piezas el ranurado se hará en el 100% del contorno y en otras sólo en las secciones transversales. Para lograr el ranurado se debe contar con la ayuda de un "Troque".

La finalidad del ranurado es poder recibir el perfil plástico. Habrá ocasiones en que el ranurado se realice junto con otra operación como es el caso de los cercos superiores de los barandales, que serán ranurados y "boleados" al mismo tiempo. El boleado consiste en eliminar aquellas esquinas que puedan ser peligrosas en los barandales; dándoles una forma circular en corte transversal.

- Barrenado.- Con un "Taladro de Banco" se realizan perforaciones de lado a lado para la sujeción de unas piezas con otras a través de tuercas inserto. De igual manera se realizarán las perforaciones necesarias para el posterior armado de la cuna.

- Espigado.- Consiste en realizar ciertos desgastes a las piezas que lo requieran, para poder ser ensambladas posteriormente sin la necesidad de usar clavos o tuercas. Para formar la espiga deben realizarse operaciones por partes en un Router de Pie. La primera operación que debe ser realizada es un primer desgaste a lo ancho de la pieza. Posteriormente se procederá a eliminar las esquinas de la espiga, realizando un "desmochetado" al hacer bajar la broca del router hasta hacer una perforación de lado a lado de la pieza. La figura 3.2.1.1. muestra las fases que aquí han sido explicadas.

ESPIGA COMPLETA

ESPIGA POR PARTES
(PRIMER CORTE)ESPIGA POR PARTES
(DESMOCHETADA)

[fig. 3.2.1.1.] COMPOSICION DE UNA ESPIGA

- Escopleado.- Para que las piezas puedan recibir las espigas en el armado, es necesario hacer unas perforaciones de tamaño adecuado. Las perforaciones reciben el nombre de: escoplos y se realizan en un Router de Pie con una plantilla que sirve como guía para hacer las perforaciones pertinentes en su lugar.

Las fases de dimensionado y maquinado nos servirán también para diferenciar los tipos de departamentos que existen en la sección de máquinas: MAQUINAS 1 serán aquellas que están encargadas del dimensionado de los materiales; y por ende, MAQUINAS 2 representarán a las máquinas que llevarán a cabo las operaciones de maquinado.

FASE II PREPARADO

Esta etapa del proceso se encarga básicamente de preparar las piezas que así lo requieran para posteriores operaciones, una vez terminado el trabajo de máquinas. Incluye por ejemplo: el lijado de ciertas piezas como los marcos y cabezales de barandales, para que ellos puedan ser barnizados, la instalación de perfil plástico en las zonas donde sea requerido, etc.

FASE III BARNIZ

En barniz se aplicarán los recubrimientos que se requieran al mueble. Se separarán las piezas para poder aplicar los colores que las órdenes de producción y los pedidos indiquen. Para poder aplicar el barniz es necesario que las superficies de las piezas tengan un terminado adecuado de lija y así cumplir con la calidad especificada por el cliente. No hay que olvidar que en cuestión de barniz existen normas que cumplir.

FASE IV ENSAMBLE

Se encargará de unir las distintas piezas que conformarán la cuna. Se puede considerar la existencia de un pre-ensamble, que es el encargado de armar piezas específicas que a su vez serán ensambladas con otras para formar una parte terminada.

En ocasiones se podrá realizar algún tipo de operación sencilla de maquinado a lo largo del ensamble, como es el caso específico de la base para colchón. La base, después de ser ensamblada, debe ser barrenada con una plantilla; al ser ésta una operación bastante sencilla se le puede habilitar al personal ensamblador de un taladro de mano y una plantilla, y realizar la operación como parte del armado.

FASE V INSPECCION FINAL

La inspección final consistirá en una revisión general del trabajo realizado a las partes integrantes del artículo, antes de ser empacado. La razón de realizar una inspección final es la de verificar que todas las piezas cumplan con los requerimientos de calidad especificados para su empaque.

Esta fase podrá ser realizada por el mismo personal que se encargue del EMPACQUE, al momento de ir preparando las piezas para ser empacadas se puede realizar una inspección para detectar posibles fallas que puedan ser solucionadas.

FASE VI EMPAQUE

Para ser enviada la cuna a su destino final, deberá estar empacada en cajas de cartón. Los encargados del empaque deberán asegurarse de lo siguiente: a) que todas las piezas integrantes vayan dentro de la caja, b) colocar las protecciones necesarias para que no se dañen las piezas durante el envío y manejo de las cajas, c) anexar un instructivo de armado y folletería general que deba ir incluida y d) al juntar tres cajas deberán ser flejadas entre sí para poder pasar a su almacenamiento y posterior transporte.

3.2.2. Descripción del Proceso

Teniendo en mente las definiciones dadas anteriormente, se describirá cuál es el proceso que se debe de seguir para transformar la materia prima en la cuna que se busca comercializar.

Para hacer más clara la explicación se realizará un diagrama de flujo que explique los pasos que se deben de ir siguiendo y las operaciones que se deben de ir realizando. Como se ha hecho un mayor énfasis en las operaciones correspondientes a la fase de máquinas se expondrán dos cuadros representativos de las mismas. De igual manera se enlistarán el resto de las operaciones a realizarse. Tanto en el cuadro como en el listado se asignará una clave a cada operación para simplificar el seguimiento del diagrama.

```

.....
MATERIAL--> : PANELART : MACOCEL : TRIPLAY : MAQUINA
              :          :          :          :
              :          :          : TAMBOR DE :
PIEZAS ---> : CABECERA FRAILES : POSTIZO : COLCHON : PROCESADORA
.....
OPERACION

```

Maquinas 1

```

DIMENSIONADO/ : X X : X : X : DESTROZADORA/
ESCUADRADO :

```

Maquinas 2

```

CORTE A PLANTILLA : X : X : : ROUTER DE PIE
CANALES A PLANTILLA : Y : X : : ROUTER DE PIE
BARRENADO : X : : : TALADRO DE BANCO
RANURADO : X X : : TROMPO
ESPIGADO : X : : : ROUTER DE PIE
DESMOCHETADO : X : : : ROUTER DE PIE
.....

```

CLAVES

```

MATERIAL--> : PANELART : MACOCEL : TRIPLAY :
              :          :          : TAMBOR DE :
PIEZAS ---> : CABECERA FRAILES : POSTIZO : COLCHON :
-----
DIMENSIONADO : CAB.P.1 FRA.P.1 : POS.M.1 : TAM.T.1 :
ESCUADRADO : CAB.P.2 FRA.P.2 : POS.M.2 : TAM.T.2 :
CORTE A PLANTILLA : CAB.P.3 : POS.M.3 :
CANALES A PLANTILLA : CAB.P.4 : POS.M.4 :
BARRENADO : CAB.P.5 :
RANURADO : CAB.P.6 FRA.P.3 :
ESPIGADO : FRA.P.4 :
DESMOCHETADO : FRA.P.5 :
-----

```

TABLA 3.2.2.1. OPERACIONES DE MAQUINAS SEGUN EL TIPO DE MATERIAL

MADERA DE PINO

PIEZAS --->	BARANDAL	CARGADOR:	BASTIDOR	ELEVADOR	MAQUINA
		DEL			
	CERCOS CABEZAL	TAMBOR	CERCOS PEINAZOS	CERCOS PEINAZOS	PROCESADORA

OPERACION

Maquinas 1

ENDEREAR UN CANTO	X	X	X	X	X	X	SIERRA CIRCULAR CON ALIMENTADOR
ANCHO APROXIMADO	X	X	X	X	X	X	SIERRA CIRCULAR CON ALIMENTADOR
PRIMER CANTO	X	X	X	X	X	X	CANTEADOR
PRIMERA CARA	X	X	X	X	X	X	CANTEADOR
DEFINIR GRUESO	X	X	X	X	X	X	CEPILLO
DEFINIR ANCHO	X	X	X	X	X	X	CEPILLO

Maquinas 2

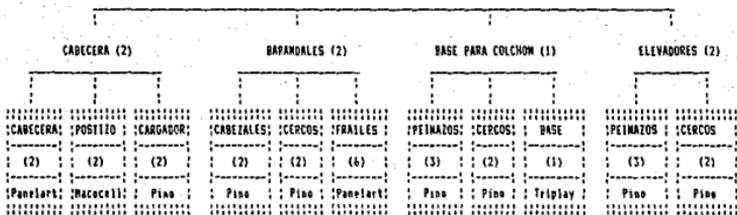
LARGO DEFINITIVO	X	X	X	X	X	X	SIERRA RADIAL
ESCOPLEADO	X			X		X	ROUTER DE PIE
ESPIGADO		X	X		X	X	ROUTER DE PIE
BARRENADO		X	X		X	X	TALADRO DE BANCO
PANURADO Y BOLEADO	X						TRONPO

CLAVES:

PIEZAS --->	BARANDAL	CARGADOR:	BASTIDOR	ELEVADOR	
		DEL			
	CERCOS CABEZAL	TAMBOR	CERCOS PEINAZOS	CERCOS PEINAZOS	
ENDEREAR UN CANTO	B.CE.1	B.CA.1	CAT.1	CER.1	PEI.1 E.CER.1 E.PEI.1
ANCHO APROXIMADO	B.CE.2	B.CA.2	CAT.2	CER.2	PEI.2 E.CER.2 E.PEI.2
PRIMER CANTO	B.CE.3	B.CA.3	CAT.3	CER.3	PEI.3 E.CER.3 E.PEI.3
PRIMERA CARA	B.CE.4	B.CA.4	CAT.4	CER.4	PEI.4 E.CER.4 E.PEI.4
DEFINIR GRUESO	B.CE.5	B.CA.5	CAT.5	CER.5	PEI.5 E.CER.5 E.PEI.5
DEFINIR ANCHO	B.CE.6	B.CA.6	CAT.6	CER.6	PEI.6 E.CER.6 E.PEI.6
LARGO DEFINITIVO	B.CE.7	B.CA.7	CAT.7	CER.7	PEI.7 E.CER.7 E.PEI.7
ESCOPLEADO	B.CE.8			CER.8	E.CER.8
ESPIGADO		B.CA.8	CAT.8		PEI.8 E.PEI.8
BARRENADO		B.CA.9	CAT.9		PEI.9 E.CER.9
PANURADO Y BOLEADO	B.CE.9				

TABLA 3.2.2.2. OPERACIONES DE MAQUINAS SEGUN EL TIPO DE MATERIAL

CUNA RICHIE MOD. 4850



CLAVE:

NOMBRE DE LA PIEZA	-----	XXXXXXXX
NUMERO DE PIEZAS POR CUNA	-----	(1)
MATERIAL DE LA PIEZA	-----	XXXX

CUADRO 3.2.2.1. DESCRIPCION DE LA CUNA

Una vez terminadas las operaciones de máquinas que se mostraron en los cuadros anteriores, se procederá a pasar a las siguientes fases. Para simplificar la explicación hemos separado las piezas integrantes del mueble, analizando los pasos que deban ser seguidos con cada una. Al igual que en el cuadro de máquinas, se ha codificado entre paréntesis cada proceso para poder seguir mejor el diagrama de flujo.

Cabecera

PREPARACION: 1.- Colocar perfil plástico (C.F.PP)
 ENSAMBLE: Al llegar el postizo desde barniz se procederá a: 1.- Ensamblar postizo (C.E.F).
 Al llegar el cargador del tambor desde preparación:
 2.- Posicionar cargador en la cabecera.(C.E.C)
 INSPECCION FINAL: (C.IN.FIN)
 EMPAQUE: (C.EMP)

Friles de Barandales

PREPARACION: 1.- Aplicar perfil plástico (FB.F.PP)
 Se manda a ensamble para su posterior trabajo.

Postizos de Cabeceras

PREPARACION: 1.- lijar 2 caras y los cantos (PC.F.L)
 BARNIZ: 1.- Aplicar fondo catalizado en ambas caras.
 (PC.B.FC)
 2.- Esperar 24 hrs. para secado. (PC.B.S)
 3.- Asentar con lija de agua grado 220.
 (PC.B.A)
 4.- Aplicar brillo directo a pistola.(PC.B.BD)
 5.- Se manda a ensamblar con la cabecera.
 INSPECCION FINAL: (PC.IN.FIN)
 EMPAQUE: (PC.EMP)

Triplay

PREPARACION: 1.-Lijar una cara con lija para madera grado 100 (T.P.L)

ENSAMBLE: Al llegar el bastidor desde ensamble:

- 1.- Armar base para colchón (T.E.A) [1]
- 2.- Con un taladro de mano se harán barrenos de sujeción ayudados de una plantilla. (T.E.B)

BARNIZ: 1.- Aplicar fondo catalizado a una cara. (T.B.FC)

2.- Esperar 24 hrs. para secado. (T.B.S)

3.- Asentar con lija de agua grado 220. (T.B.A)

4.- Aplicar brillo directo a pistola.(T.B.BD)

INSPECCION FINAL: (T.IN.FIN)

EMPAQUE: (T.EMP)

Cercos y Cabezales Barandal

PREPARACION: 1.- Lijar con lija para madera grado 100 (CCB.P.L)

2.- Insertar tuercas en Cabezales (C.P.I)

BARNIZ: 1.- Aplicar fondo catalizado. (CCB.B.FC)

2.- Esperar 24 hrs. para secado. (CCB.B.S)

3.- Asentar con lija de agua grado 220. (CCB.B.A)

4.- Aplicar brillo directo a pistola. (CCB.B.BD)

ENSAMBLE: 1.- Armar los Barandales al llegar los frailes desde preparación.

INSPECCION FINAL: (BAR.IN.FIN) [2]

EMPAQUE: (PAR.EMP)

Cargador del Tambo

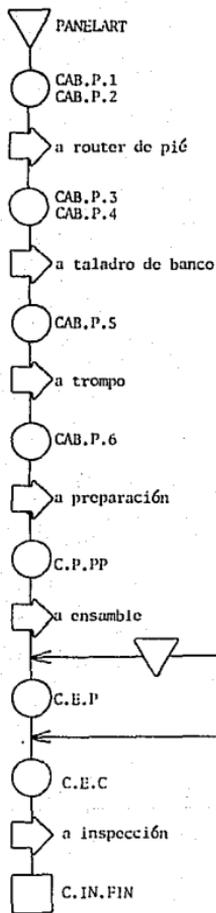
PREPARACION: 1.- Lijar la pieza con lija para madera grado 100. (CT.P.L).

Se manda a ensamble con la cabecera.

[1] NOTA: A partir de este punto, se le llamará: "Base para colchón" al ensamble de Cercos y Peinazos del Bastidor del Tambo con el Triplay.

[2] NOTA: A partir de este punto se le llamará: "Barandal" al ensamble de los Cercos y Cabezales de Barandal con los Frailes de Barandal.

DIAGRAMA DE FLUJO



PIEZA: CABECERA 66

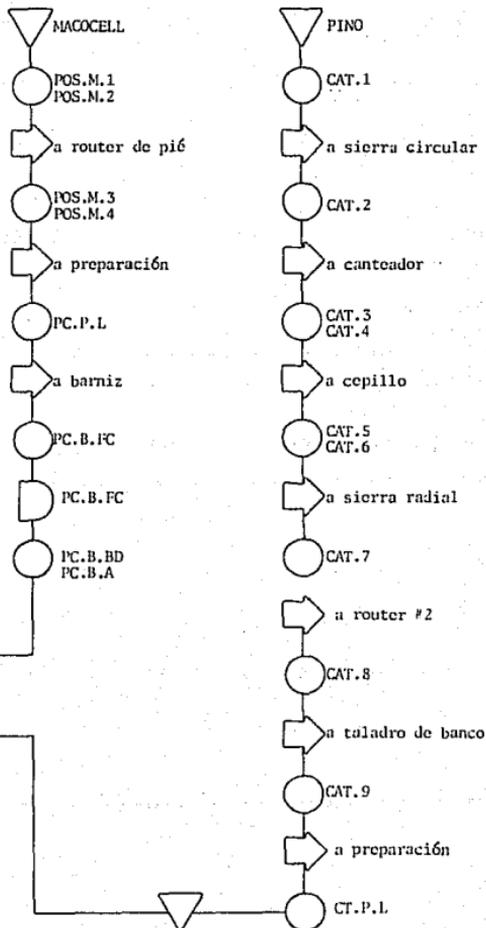


FIGURA 3.2.2.1.

DIAGRAMA DE FLUJO

DIAGRAMA DE FLUJO

PIEZA: BARANDALES 67

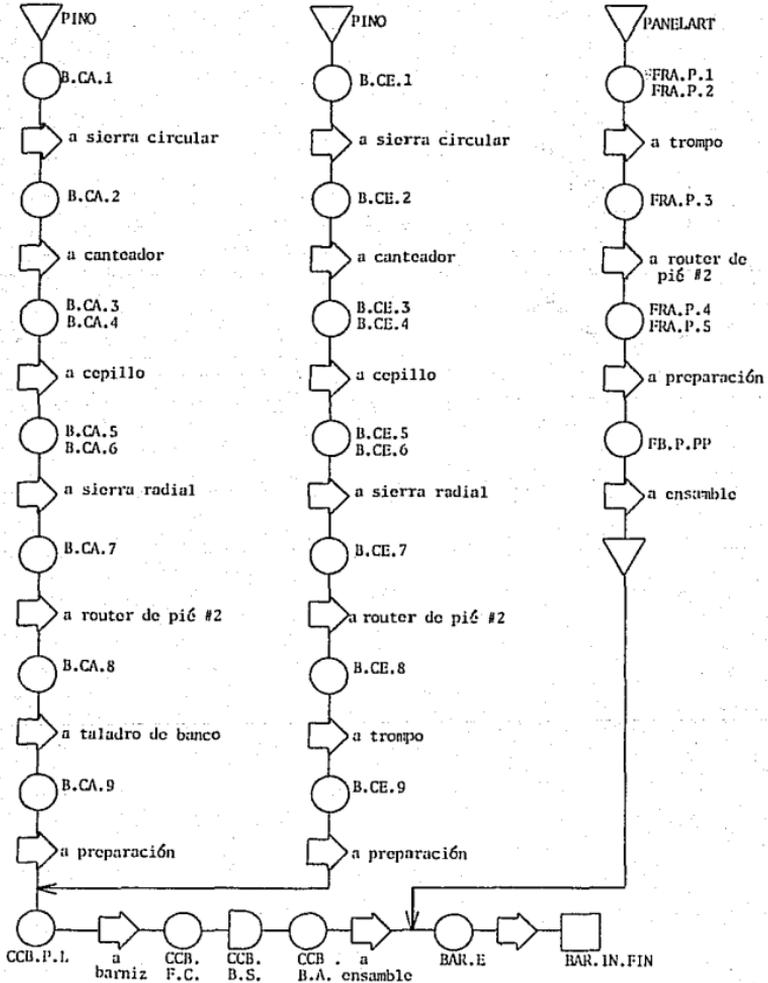


FIGURA 3.2.2.2.

DIAGRAMA DE FLUJO

DIAGRAMA DE FLUJO

PIEZA: ELEVADOR PARA BASE DE COLCHON

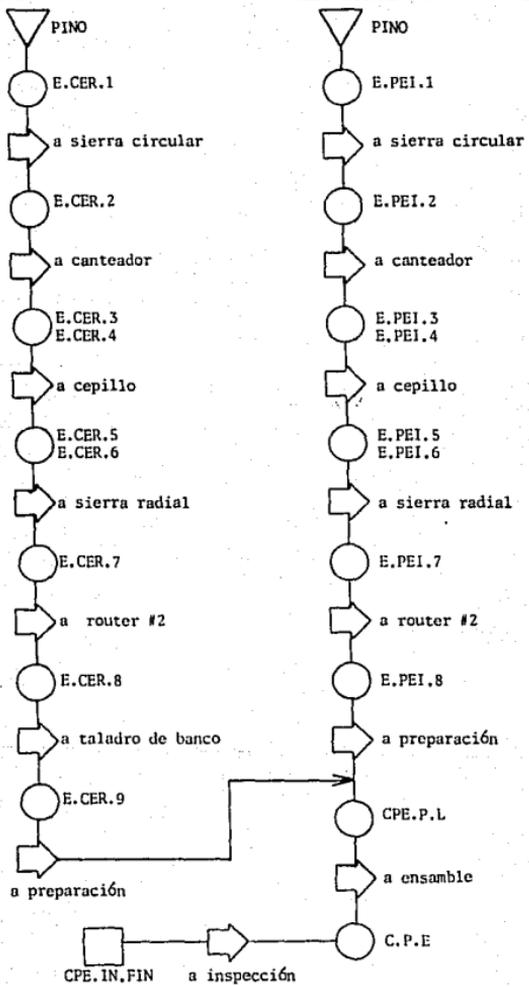


FIGURA 3.2.2.3. DIAGRAMA DE FLUJO

DIAGRAMA DE FLUJO

PIEZA: BASE PARA COLCHON 69

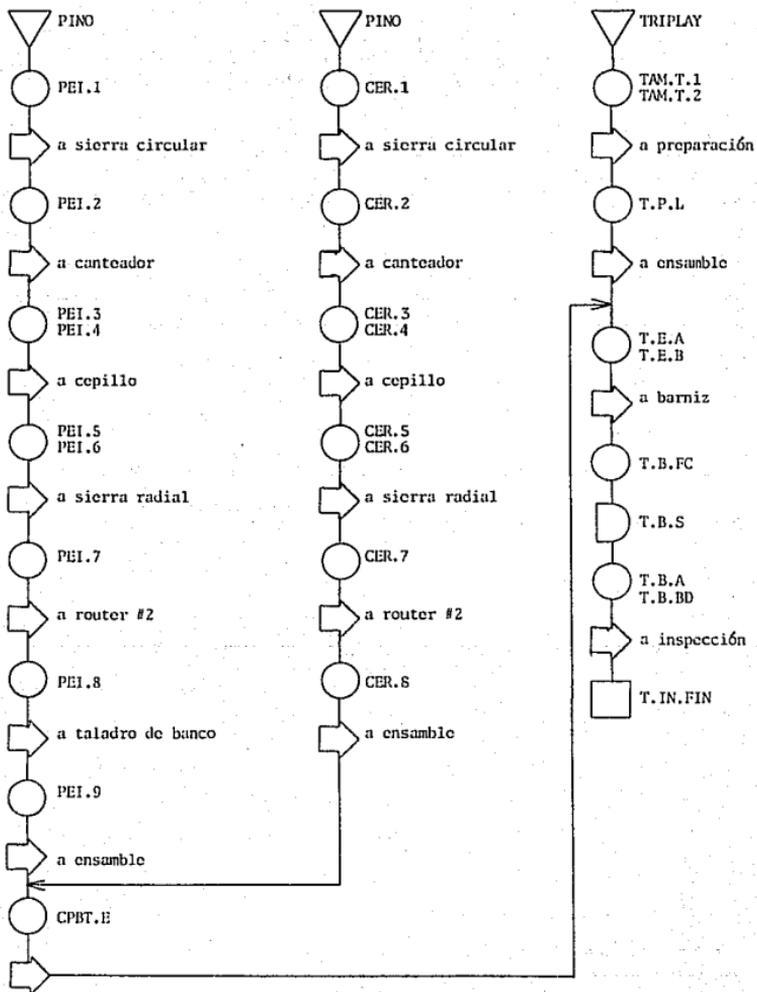


FIGURA 3.2.2.4.

DIAGRAMA DE FLUJO

Cercos y Peinazos del Bastidor del Tambor

ENSAMBLE: 1.- Se arma el bastidor del Tambor (CPBT.E)
Se manda a ensamble con el triplay

Cercos y Peinazos del Elevador

PREPARACION: Se lijan con lija para madera de grado
100. (CPE.P.L)
ENSAMBLE: Se arma el elevador para la base del colchón.
(CPE.E)
INSPECCION FINAL: (CPE.IN.FIN)
EMPAQUE: (CPE.EMP)

3.2.3. El Control del Proyecto Visto Como Sistema

El control es la culminación natural de la planeación y el análisis. Es la fase motora, la prueba, el estado de avance. es la parte donde la producción real se comparará con la producción planificada y, si carece de fundamentos, es la fase en la que se inicia la replaneación y análisis más cuidadoso. El control de la cantidad es de interés universal para la producción. Principia con la planeación de la preproducción, avanza a través del despacho, emplea el apresuramiento de las acciones correctivas y hace circular las mejoras obtenidas por medio de las criticas hechas de las actividades de control. Se han introducido nuevas técnicas para resolver problemas de control más complejos.

El control de la calidad afecta a casi todos los elementos de un sistema de producción. Los diseñadores del producto establecen las especificaciones que deben de ser cumplidas, en atención a los requerimientos del cliente. Se pide a los trabajadores eviten los errores, para el bien tanto de ellos como de la empresa. El muestreo por

aceptación mide la calidad de los insumos del proceso de producción en función de la obtención de un producto de calidad. Los diagramas de control examinarán el rendimiento del proceso y sus variaciones, para poder pasar a una inspección final tendiente a verificar la calidad de la producción terminada y por último el cliente da el veredicto final.

En muchas medidas de control de calidad y cantidad se emplean pruebas estadísticas.

3.2.3.1. Control de la Cantidad

El control de la producción tiene el doble propósito de dirigir la ejecución de las actividades planeadas previamente y de vigilar su desarrollo para descubrir y corregir irregularidades. El control de la cantidad se concentra en la obtención de la producción deseada dentro de los límites de la fecha de entrega prometida. A este respecto, la función de control es la fase de acción de la producción. Los planes se convierten en órdenes para emprender una acción, las cuales establecen exactamente qué hombres y qué máquinas operarán, cuáles serán las operaciones y cuándo deberán llevarse a cabo. Luego, las acciones se compararán con el rendimiento que se planeó a fin de proporcionar la retroalimentación necesaria para una planeación de la capacidad presente y futura de la planta.

3.2.3.2. Control de Calidad

El control de la calidad es definido como la conformación del producto o sub-productos con las especificaciones deseadas, definidas en el diseño. De ese modo, el problema del control de la calidad consiste en asegurar que el área de operaciones cumpla con los requerimientos durante el proceso de producción. Esto se puede hacer con un diseño adecuado del sistema de control de calidad. Este diseño especifica dónde debe llevarse a cabo las operaciones y revisiones en cada paso.

La inspección debe considerarse en relación con los insumos, como parte del proceso y en relación con los productos. Los puntos críticos de control para inspección puedan identificarse mejor siguiendo los diagramas de flujo del proceso que estamos proponiendo.

El control estadístico de calidad puede basarse en el muestreo por aceptación o en el control del proceso. Con cualquiera de estos factores o enfoques, las mediciones pueden hacerse por atributos o variables.

En el muestreo por aceptación se toma uno o más ejemplares de un lote. Si se encuentra que las medidas de la calidad que se están investigando son satisfactorias, se aceptará todo el lote. En este tipo de muestreo se pueden identificar dos tipos de errores: rechazar un lote bueno y

aceptar un lote malo. Estos errores pueden ser controlados a cualquier nivel, seleccionado un tamaño adecuado de la muestra. La selección y determinación del tamaño de la muestra no son objeto de este estudio de factibilidad, por lo que nos limitaremos únicamente a enunciarles.

3.2.3.3. Control de Procesos

Un proceso es un método para la obtención de un producto. Los sistemas se desarrollan en torno a un proceso estratégico, que viene a ser su razón de existencia. Un mal funcionamiento en una operación sin importancia aparente puede interrumpir la continuidad de un proceso mayor y eliminar los objetivos del sistema. En esta forma, el control del proceso se extiende desde el fruto hasta la raíz de un sistema de producción.

El ruido de las máquinas, las personas atareadas y un flujo constante de productos terminados no son necesariamente indicios de un proceso saludable. El movimiento aparente puede ocultar fallas en los productos, encubrir operaciones ineficientes o disimular violaciones de las normas de productos y/o seguridad. Para detectar y controlar las desviaciones con respecto a las normas esperadas, se deben exponer los errores e investigar las causas. Con frecuencia, ni el error ni la relación causa-efecto son evidentes, hasta que se incurre en una pérdida.

Las tareas consisten entonces en probar las actividades actuales y deducir partiendo de datos incompletos si están ocurriendo desviaciones indeseables y por qué ocurren. Los medios para detectarlas son las pruebas de hipótesis y los métodos de inferencia estadística.

La prueba de hipótesis es un medio de evaluar las condiciones de un proceso en un entorno determinado. Es posible que los modelos estadísticos empleados en las pruebas de hipótesis no se apliquen tan obviamente como algunas formas matemáticas, pero la necesidad de una visión más realista del sistema productivo es igualmente importante. El problema que se está considerando conduce directamente a hipótesis como las siguientes:

- La cantidad promedio terminada el día de hoy es la misma que fue terminada el día anterior, bajo las mismas condiciones.

- Un procedimiento mejorado de trabajo ha reducido el tiempo necesario para producir una unidad cuando se le compara con el método anterior.

3.3. Capacidad de la Planta

3.3.1. Generalidades

Determinar el tamaño de una nueva unidad de producción es una tarea limitada por las relaciones recíprocas que existen entre el tamaño y la demanda, la disponibilidad de la materia prima, la tecnología, los equipos y el financiamiento. Todos estos factores contribuyen a simplificar el proceso de aproximaciones sucesivas, y las alternativas de tamaño entre las cuales se puede escoger se van reduciendo a medida que se han ido examinando los factores condicionantes mencionados.

La demanda es uno de los factores más importantes para condicionar el tamaño del proyecto. El tamaño propuesto se basará en la demanda esperada del producto que se vaya a producir, así como posibles expansiones que se puedan dar debido a incrementos en la misma o aumento en la línea de artículos a producir.

El abasto suficiente en cantidad y calidad de materia prima es un aspecto vital en el desarrollo de un proyecto. Hay ciertos procesos o técnicas de producción que exigen una escala mínima para ser aplicables, ya que por debajo de ciertos niveles mínimos de producción los costos serían tan elevados, que no se justificaría la operación del proyecto en esas condiciones.

Las relaciones entre el tamaño y la tecnología influirán a su vez en las relaciones entre tamaño, inversiones y costos de producción. En efecto, dentro de ciertos límites de operación, a mayor escala dichas relaciones propiciarán un menor costo de inversión por unidad de capacidad instalada y un mayor rendimiento por persona ocupada; lo anterior contribuirá a disminuir el costo de producción, a aumentar las utilidades y a elevar la rentabilidad del proyecto.

En términos generales se puede decir que la tecnología y los equipos tienden a limitar el tamaño del proyecto a un mínimo de producción para ser aplicables. Todos estos conceptos deberán ser tomados en cuenta al proponer un método de selección de la capacidad para la nueva unidad de producción.

Si los recursos financieros son insuficientes para atender las necesidades de inversión de la planta de tamaño mínimo, es claro que la realización del proyecto es imposible. Si los recursos económicos propios y ajenos permiten escoger entre varios tamaños para los cuales existe una gran diferencia de costos y de rendimiento económico para producciones similares, la prudencia aconsejará escoger el tamaño que pueda ser financiado con mayor comodidad y seguridad y que a su vez ofrezca, de ser posible, los menores costos y un alto rendimiento de capital.

Una vez que se ha determinado un tamaño adecuado para la planta, es necesario asegurarse que se cuenta no solo el personal suficiente para su operación, sino que también sea el adecuado para cubrir cada uno de los puestos de la empresa. Es necesario establecer las políticas de trabajo con las que operarán los empleados en la empresa, evitando así la duda y la confusión al momento de comenzar las operaciones de la planta.

3.3.2. Método de Determinación de la Capacidad

Como se mencionó en el anterior apartado, existen una serie de factores que intervienen en la realización de un proyecto. Algunos de ellos, como son: materia prima, proceso de producción, etc., han sido tratados con anterioridad el resto se irá analizando a medida que el estudio lo vaya exigiendo.

El objetivo de este apartado es la determinación del número y tipo de máquinas que se deberán instalar en la planta para su funcionamiento; de igual manera se determinará en forma paralela la cantidad de operadores y ayudantes que deberán existir en la planta.

En una etapa inicial nos enfocaremos al departamento de máquinas, diferenciándolas por el tipo de material que vayan a procesar.

Con todos los departamentos se seguirán las mismas políticas para la evaluación. Para determinar la capacidad de la planta se basarán los cálculos en dos parámetros: a) el tiempo necesario para la producción y b) la demanda exigida por el cliente.

Para la determinación del tiempo disponible para la producción se tomarán los siguientes parámetros:

- El horario de la planta será de 7:00 a 16:30 horas, de lunes a viernes.

- Se considerará que un mes representa 20 días de trabajo.

- Tomando en cuenta el horario que regirá a la planta: 1 día = 9.5 horas; que corresponden a 570 min.

- Se dará una tolerancia de retraso de hasta 10 minutos a la entrada, una vez transcurrido dicho tiempo la puerta de la planta será cerrada y no podrá entrar ningún trabajador.

- Se considerarán 15 minutos de tiempo ocioso para los trabajadores. Este tiempo no considera tiempos de preparación y ajuste de las máquinas, es un tiempo que se ha estimado en el que se hacen comentarios entre sí o visitas a los servicios sanitarios.

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

- Los trabajadores contarán con 30 min. para la comida diaria. Aún cuando este tiempo parece ser poco, se sabe por experiencia que los trabajadores así lo prefieren ya que en su mayoría tienen otros trabajos que realizan de forma individual por las tardes, cediendo también en tiempo de comida a cambio del trabajo los sábados.

El tiempo real de trabajo se calcula, entonces, de la siguiente manera:

570 mins. (tiempo total) - 10 mins. (tolerancia de retraso a la entrada) - 15 mins. (tiempo ocioso) - 30 mins. (comida) = 515 mins. reales de trabajo.

Por lo tanto, el primer parámetro fijado como base, que es el tiempo real de trabajo, queda establecido en 515 mins.

La demanda de las cunas por parte de nuestro cliente es nuestro segundo parámetro base. Su cálculo resulta más sencillo que el anterior. Tomando en cuenta que el cliente desea 600 cunas al mes, con entregas parciales cada semana, se tiene que:

$$600 \text{ cunas / mes} = 29 \text{ cunas / día}$$

$$(600 / 21 = 28.6 \quad 29 \text{ cunas})$$

Para darnos una tolerancia, se considerará la producción de 30 cunas al día como base.

El método consiste en establecer la capacidad diaria utilizada en cada estación de trabajo, en base a lo anterior y a la experiencia se determinarán cuantas máquinas y operarios son necesarios para el proyecto. De igual manera, en base a los tiempos de preparación y ensamble se calculará el número de obreros necesarios para las distintas fases.

Se separará el análisis en dos partes: la primera tratará el análisis del área de máquinas y la segunda de las fases subsiguientes en el proceso de producción.

Para el análisis de máquinas nos apoyaremos en las tablas 3.3.1. a 3.3.4. En ellas se enuncia el nombre de la máquina en cuestión, el tipo de operaciones que deban ser realizadas en la misma, el número de piezas que deberán ser trabajadas en función a la demanda y el tiempo asignado por operación. De los datos proporcionados por las tablas se desprende el tiempo total de utilización diaria de máquina; y por la naturaleza de las operaciones se puede deducir el número de operarios que deberán ocuparse en la máquina.

En el caso de la destrozadora/escuadradora, (en la tabla 3.3.1.), el análisis es un poco diferente. Se enlista la cantidad de hojas de material que será trabajado y la cantidad de piezas que pueden resultar de cada una.

HORARIO: 7:00 a 16:30 1 MES = 21 DIAS 600 cunas/mes
 LUNES A VIERNES 1 DIA = 9.5 HRS 29 cunas/día
 = 570 min. 30 cunas/día (← base para el cálculo)

570 min/día
 (30) min (Comida)
 (10) min (Tolerancia a la entrada)
 (15) min (Tiempo ocioso)

515 min/día reales

 CALCULO DE LA CAPACIDAD POR MAQUINA

MAQUINA:
 DESTROZADORA/ESCUADRADORA # OPERARIOS: 2

HOJAS	MATERIAL	PIEZAS POR HOJA	TOTAL DE PIEZAS	TIEMPO	#	TIEMPO TOTAL
					PIEZAS	
20	PANELART	3	60	CABECERAS	1.3205 x 60	= 79.23
12	PANELART	20	240	FRAILES	1.3205 x 240	= 316.92
7	MACOCELL	9	60	POSTIZOS	1.3205 x 60	= 79.23
30	TRIPLAY	1	30	BASES	1.3205 x 30	= 39.62
69	HOJAS		390	PIEZAS		515.00 min

515 min/día 1.3205 min/pieza

MAQUINA:
 ROUTER DE PIE # 1 # OPERARIOS: 2

OPERACIONES	MATERIAL	# PIEZAS	TIEMPO (min)	TIEMPO TOTAL
CORTES DE CURVAS Y CANALES EN CABECERAS	PANELART	60	6.0	360
CORTES DE CURVAS Y CANALES EN POSTIZO	MACOCELL	60	2.5	150
				510 (min.)

 TABLA 3.3.1. CALCULO DE LA CAPACIDAD POR MAQUINA

En base a los anteriores datos se determina el tiempo que puede ser empleado en cada pieza, como ese tiempo es más del necesario se considera que el excedente de casi 20 segundos se puede ponderar en los tiempos de preparación y ajuste de la máquina.

Para el resto de las máquinas es básicamente el mismo procedimiento, pero a partir de las operaciones que se deben realizar por tipo de material y el número de piezas. Al igual que con la máquina anterior y considerando el tipo de operaciones y la experiencia se determina la cantidad de operarios que deben trabajar en cada una.

En este capítulo solo se pretende determinar la cantidad de máquinas que son necesarias para llevar a cabo el proceso de producción, la selección de las mismas y sus distintas características específicas, capacidad y costo se deja para ser estudiada en capítulos posteriores. El equipo adicional que se deba utilizar será tratado junto con las características de la maquinaria principal.

Los siguientes son los requerimientos de maquinaria de acuerdo al tipo de material a procesar:

<u>MAQUINA</u>	<u>MATERIAL</u>
Destrozadora/Escuadradora	Tableros [1]
Router de Pie # 1	Tableros
Router de Pie # 2	Pino
Taladro de Banco	Pino
Trompo	Pino
Sierra Circular	Pino y Panelart
Cepillo	Pino
Canteador	Pino
Sierra Radial	Pino

[1] NOTA: Se consideran tableros a las hojas de Panelart, Macocell y/o Triplay.

CUADRO 3.3.1. REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA SEGUN EL MATERIAL

Para la determinación del número de empleados necesarios en las fases que preceden al maquinado, se sigue un procedimiento similar. Aquí se enlistan las operaciones por departamento que deben ser realizadas a las piezas maquinadas, se le asigna a cada operación un tiempo por pieza y se obtiene un tiempo total empleado (tablas 3.3.5. y 3.3.6.).

El tiempo total por departamento será la base para determinar la cantidad de empleados; tomando en cuenta el tiempo disponible al que se ha calculado con anterioridad. Cuando el tiempo utilizado por departamento se encuentra muy por debajo del tiempo disponible se ha procedido a juntar las operaciones de mas piezas, hasta ajustar el tiempo total a múltiplos de la disponibilidad diaria.

Con el procedimiento anterior se ha establecido la cantidad de personal que es necesario para el área de producción; mas no para áreas administrativas. A continuación se presenta una lista de todo el personal que trabajará en la planta. Los labores de aquellas personas que no hayan sido explicadas hasta el momento se enunciarán mas adelante.

 CALCULO DE LA CAPACIDAD POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO: PREPARACION # OPERARIOS: 1
 MANO DE OBRA DE: LIJA

OPERACIONES EN LIJADORA DE BANDA		MATERIAL	# PIEZAS	TIEMPO (min)	TIEMPO TOTAL
PULIDO	CANTOS DEL POSTIZO	PINO	60	1.00	60.0
PULIDO	2 CARAS DEL POSTIZO	PINO	60	1.75	105.0
PULIDO	1 CARA TRIPLAY	TRIPLAY	30	1.25	37.5
PULIDO	CERCOS Y CABEZALES BARANDAL	PINO	120	1.50	180.0
PULIDO	CARGADOR TAMBOR	PINO	60	0.25	15.0
PULIDO	CERCOS Y PEINATOS DEL ELEVADOR	PINO	240	0.33	79.2
					476.7 (min)

DEPARTAMENTO: PREPARACION # OPERARIOS: 1
 MANO DE OBRA DE: INSTALACION PERFIL PLASTICO Y ENSAMBLE ELEVADOR

OPERACIONES PERFIL PLASTICO		MATERIAL	# PIEZAS	TIEMPO (min)	TIEMPO TOTAL
COLOCAR	PERFIL PLASTICO CABECERA	PANELART	60	1.25	75.0
COLOCAR	PERFIL PLASTICO FRAYLES BARANDAL	PANELART	240	0.50	120.0
COLOCAR	PERFIL PLASTICO CERCO SUPERIOR BARANDAL	PINO	60	0.75	45.0
					tiempo perfil elastico -> 240.0
OPERACIONES ENSAMBLE DEL ELEVADOR					
ARMADO	DEL ELEVADOR	PINO	60	4.5	270
					tiempo ensamble elevador -> 273
					tiempo total -> 510 (min)

 TABLA 3.3.5. CALCULO DE LA CAPACIDAD POR DEPARTAMENTO

CALCULO DE LA CAPACIDAD POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO: BARNIZ # OPERARIOS: 3

MANO DE OBRA DE: BARNIZ

OPERACIONES				#	TIEMPO	TIEMPO
				PIEZAS	(min)	TOTAL
APLICAR	FONDO	CATALIZADO	EN POSTIZO DE CABECERAS	60	4.50	270.0
APLICAR	FONDO	CATALIZADO	EN TRIPLAY	30	2.25	67.5
APLICAR	FONDO	CATALIZADO	EN CERCOS Y CABEZALES BARANDAL	120	2.75	330.0
ASENTAR	CON LIJA	DE AGUA	EN POSTIZO DE CABECERAS	60	1.00	60.0
ASENTAR	CON LIJA	DE AGUA	EN TRIPLAY	30	1.00	30.0
ASENTAR	CON LIJA	DE AGUA	EN CERCOS Y CABEZALES BARANDAL	120	1.00	120.0
APLICAR	BRILLO	DIRECTO	EN POSTIZO DE CABECERAS	60	4.25	255.0
APLICAR	BRILLO	DIRECTO	EN TRIPLAY	30	2.00	60.0
APLICAR	BRILLO	DIRECTO	EN CERCOS Y CABEZALES BARANDAL	120	2.50	300.0
						1,493 (min)

DEPARTAMENTO: ENSAMBLE # OPERARIOS: 2

MANO DE OBRA DE: ARMADO CABECERAS Y BASE PARA COLCHON

OPERACIONES				#	TIEMPO	TIEMPO
ARMADO CABECERAS				PIEZAS	(min)	TOTAL
ARMAR	CABECERA	CON POSTIZO		60	10.0	600
POSICIONAR	CARGADOR			60	4.3	260
						tiempo cabeceras -> 859.8
OPERACIONES				#	TIEMPO	TIEMPO
BASE PARA COLCHON				PIEZAS	(min)	TOTAL
ARMAR	BASTIDOR	DEL TAMBOR		30	3.00	90.0
ARMAR	BASE	PARA COLCHON		30	2.00	60.0
BARREAR	BASE	PARA COLCHON	SEGUN PLANTILLA	30	0.50	15.0
						tiempo bases -> 165.0
						tiempo total -> 1024.8 (min)

DEPARTAMENTO: ENSAMBLE # OPERARIOS: 2

MANO DE OBRA DE: BARANDALES

OPERACIONES				#	TIEMPO	TIEMPO
				PIEZAS	(min)	TOTAL
ARMAR	BARANDALES	(1 CERCO SUP., 1 CERCO INF. Y 4 FRAILLES)		60	15.0	900.0 (min)

TABLA 3.3.6. CALCULO DE LA CAPACIDAD POR DEPARTAMENTO

<u>AREA</u>	<u>NUMERO DE EMPLEADOS</u>
MÁQUINAS	9
ENSAMBLE	9
AYUDANTE	1
ALMACEN	2
SUPERVISOR	1
ASISTENTE	1
SECRETARIA	1
GERENTE GENERAL	1

Total Empleados	25

CUADRO 3.3.1. EMPLEADOS POR DEPARTAMENTO

El **ayudante** será una persona sin experiencia que realice operaciones de limpieza y/o apoyo a cualquier Área que lo requiera. La idea que se tiene para esta persona es que vaya conociendo el proceso, el uso de la maquinaria y el trabajo de los oficiales en cada departamento, para que pueda ir ascendiendo a la vez que va aprendiendo un oficio digno.

Los encargados del **almacén** serán responsables de llevar el control de los que se deposita en el mismo y de hacer las requisiciones pertinentes. Como la carga de trabajo no es tanta, uno de ellos se encargará del empaque e inspección final del producto; propiamente esa será su función primordial, dándole un apoyo a su compañero para los momentos en que se le quite mucho trabajo. Dichos momentos suelen presentarse tanto al inicio como al final del día.

El supervisor estará encargado de apoyar a las áreas productivas en todo momento. Será él quien les haga llegar las órdenes de producción y las instrucciones necesarias a los obreros; así como de hacer llegar a la dirección las inquietudes y necesidades de los mismos.

Las funciones del asistente de la dirección serán de apoyo a la misma. Esta persona es la encargada de establecer los contactos con los proveedores (desarrollando las relaciones proveedor-empresa), verificar que se cumplan las órdenes de producción como lo desea la dirección y llevar el control de asistencias, faltas y retrasos. Su función también residirá en llevar el control de la caja diaria de la planta e informar a la dirección de los errores y anomalías que se vayan presentando.

3.3.3. Consideraciones Sobre de la Capacidad

Todos los cálculos para la determinación de la capacidad de la planta se han hecho en base a una demanda esperada por el cliente de 600 cunas al mes, demanda que podría aumentar de acuerdo a la respuesta del cliente hacia el producto. Dependiendo de dicha aceptación podría esperarse un aumento gradual en la demanda, mismo que afectaría las necesidades de capacidad de esta unidad de producción.

En atención a un posible aumento en la demanda en un futuro, se podría pensar en distintas soluciones:

- a) Ampliar los días a trabajar por semana,
- b) Añadir turnos de trabajo ó
- c) Aumento en los activos fijos de capacidad.

Las tres opciones anteriores estarán en función al incremento de la demanda, es decir, dependiendo del tamaño del incremento se decidirá por una u otra de las opciones. A continuación se explican los parámetros bajo los que operaría cada una de las opciones:

a) Como se ha visto en anteriores apartados, la capacidad para la que está planeada la planta es de 30 cunas diarios; trabajando de lunes a viernes. Teniendo este dato en mente se puede hablar de un posible incremento de 120 cunas al mes si se trabajara los sábados con el mismo horario, alcanzando una producción mensual de 720 cunas. Lo anterior considerando cuatro sábados al mes en promedio, ya que por cuestiones de calendarización habrá meses que cuenten con cinco.

La capacidad de la planta en cuanto a maquinaria se refiere es esencialmente la misma, por el lado de la mano de obra se le daría prioridad a los empleados de planta que laboran entre semana; como una opción adicional de ingresos. En el caso de no contar con la mano de obra completa, se procedería a contratar a personal para trabajar exclusivamente ese día.

Mientras el aumento de la demanda siga en ascenso y no justifique un nuevo turno de trabajo, se podría pensar en el pago de horas extras para su atención.

b) Una vez que la demada alcance niveles que así lo justifiquen, es decir, cuando llegue casi a duplicarse, se añadiría un nuevo turno de trabajo. En este caso se tendrían que hacer ajustes en los horarios de la planta, mismos que se mencionan a continuación:

- Ya la semana de trabajo no sería inglesa, sino que se trabajaría de lunes a sábado,

- El primer turno deberá cumplir 48 horas de trabajo a la semana (8 horas al día),

- El segundo turno cumplirá con 45 horas a la semana (7.5 horas al día),

- Los horarios para cada turno quedan de la siguiente manera:

PRIMER TURNO: de 6:00 hrs. a 14:00 hrs.

SEGUNDO TURNO: de 14:30 hrs. a 22:00 hrs.

De la anterior manera se tendrá la producción esperada durante el primer turno (600 cunas al mes) más la del segundo turno (560 cunas al mes), dando como resultado una producción de 1160 cunas al mes. La producción diaria quedará entonces en 58 cunas (30 del primer turno y 28 del segundo).

c) Al existir una demanda que rebase la capacidad instalada de la planta, un incremento en la línea de productos o una diversificación de los mismos, se realizaría un nuevo estudio de factibilidad que contemplará dichos aspectos.

En base al mencionado estudio se decidiría sobre el aumento de la capacidad a través de adquisición de más maquinaria y/o maquinaria con mayor tecnología y capacidad de procesamiento.

3.4. Distribución de Planta

3.4.1. Generalidades

Una buena distribución de planta es aquella que proporciona las condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica de la planta, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

La distribución de planta aspira a lograr una disposición del equipo y área de trabajo que sea más económica para la operación a que se le destina, pero de forma segura y satisfactoria para los empleados; una disposición productiva del personal, materiales, maquinaria y servicios auxiliares, que llegue a fabricar el producto a un costo considerablemente bajo para venderlo con beneficio en un mercado de competencia.

Los objetivos y principios básicos de una distribución de planta son los siguientes:

1.- Integración total. Consiste en integrar en lo posible los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.

2.- Mínima distancia de recorrido. Al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de los materiales.

3.- Utilización del espacio. Se debe pensar en la mejor utilización del espacio disponible, considerando las tres dimensiones.

4.- Flexibilidad.- Se debe obtener una distribución que pueda reajustarse fácilmente a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

Existen tres tipos de distribución de planta:

- Primero está la distribución de planta por posición o por situación fija del material. Todo el trabajo ha de hacerse o el producto ha de fabricarse con el componente principal situado en una posición establecida.

- En segundo lugar está la distribución de planta por producto o producción en línea. En este caso un producto o tipos de productos se fabrican en un área determinada; pero a diferencia de la distribución por posición fija el material se mueve.

- El último tipo de distribución es por proceso o distribución por funciones. En este caso, todas las operaciones que intervergan en un mismo proceso, se agrupan juntas.

3.4.2. Métodos de Distribución.

La distribución de una planta debe integrar numerosas variables interdependientes. De una buena distribución dependerán en buena parte el ahorro en los costos que no se relacionan directamente con la producción, como el manejo de los materiales y su almacenamiento, mientras que permite aprovechar al máximo la eficiencia de los trabajadores. El objetivo de cada una de las distribuciones es:

a) **Distribución por proceso.**— Reducir al mínimo posible el costo de manejo de materiales, en base a un ajuste en el tamaño de los departamentos y la modificación de la localización de los departamentos de acuerdo al volumen y cantidad de flujo de los productos.

b) **Distribución por producto.**— Aprovechar al máximo la efectividad del trabajador agrupando el trabajo secuencial en módulos de trabajo que producen una alta utilización de la mano de obra y del equipo, con un mínimo de tiempo ocioso.

El método que se ha seleccionado para la distribución de nuestra planta es el SLP (Systematic Layout Planning). Este método utiliza una técnica poco cuantitativa al proponer distribuciones con base en la conveniencia de cercanía entre los departamentos.

3.4.3. Aplicación del Método SLP (Planeación Sistemática de la Distribución de Planta)

Para la utilización del SLP se enlistarán los distintos componentes que deberán ser incluidos en nuestra distribución de planta. Estos componentes se dividirán por departamentos, a saber: almacenes, oficinas, máquinas, barniz y armado.

Almacenes

- Materia Prima,
- Aserrín,
- Accesorios y Herramientas y
- Producto Terminado.

- Oficinas

Departamento de máquinas

- Destrozadora/escuadradora,
- Router de Pie #1,
- Router de Pie #2,
- Taladro de Banco,
- Trompo,
- Sierra Circular con Alimentador,
- Canteador,
- Cepillo,
- Equipo de Extracción de Aserrín,
- Sierra Radial y
- Lijadora de Banda.

-- Departamento de Barniz

- Area de Asentado,
- Area de Secado y
- Caseta de Barniz.

- Departamento de Armado

- Colocación de Perfil,
- Armado de Bases para Colchón,
- Armado de Cabeceras,
- Armado de Barandales,
- Armado de Elevadores para Colchón e
- Inspección Final y Empaque.

Para el empleo del SLP se utiliza la siguiente simbología:

LETRA	ORDEN DE PROXIMIDAD
A	<u>A</u> bsolutamente necesaria
E	<u>E</u> specialmente importante
I	<u>I</u> mportante
O	<u>O</u> rdinaria o Normal
U	<u>U</u> nimportant (sin importancia)
X	<u>X</u> injerizable

Se ha subrayado la primera letra del orden de proximidad, para mostrar que la simbología es nemotécnica.

El método consiste en los siguientes pasos:

1.- Construir una matriz diagonal, anotando los datos de interés por departamento a distribuir.

2.- Llenar cada uno de los espacios vacíos con la letra del código de proximidad que sea la más adecuada.

3.- Realizar un plano de la distribución de planta resultante de la comparación del diagrama de hilos y la matriz diagonal.

En base los anteriores cuadros y su análisis se ha alcanzado una distribución definitiva de la planta. Hasta la fecha no es posible determinar cuantitativamente cuándo se ha llegado a determinar la distribución óptima de la planta. Normalmente se tiene la idea de áreas estrictamente cuadradas, pero cabría la posibilidad de contar con figuras irregulares para la distribución.

Se ha realizado el análisis en base a los cálculos que se han desarrollado durante el presente capítulo, teniendo en mente las características del proceso y las expectativas de crecimiento de la planta.

DISTRIBUCION DE PLANTA

CLAVE	DESCRIPCION
A	SIERRA CIRCULAR
B	ROUTER DE PIE #1
C	TALADRO DE BANCO
D	CANTEADOR
E	CEPILLO
F	SIERRA RADIAL
G	ROUTER DE PIE #2
H	TALADRO DE BANCO
I	TROMPO
J	LIJADORA DE BANDA
K	AREA DE ABENTADO DE BARNIZ
L	AREA DE BARNIZ
M	ESTACION DE ARMADO DE TAMBOR
N	ESTACION DE COLOCACION DE PERFIL
O	ESTACION DE ARMADO DE CABECERAS
P	ESTACION DE ARMADO DE BARANDALES
Q	ESTACION DE ARMADO DE ELEVADORES
R	ESCAERA DE CARACOL
AMP	ALMACEN DE MATERIA PRIMA
AH	ALMACEN DE HERRAMIENTAS
APT	ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

CUADRO 3.4.3.1. CLAVES PARA DISTRIBUCION DE PLANTA

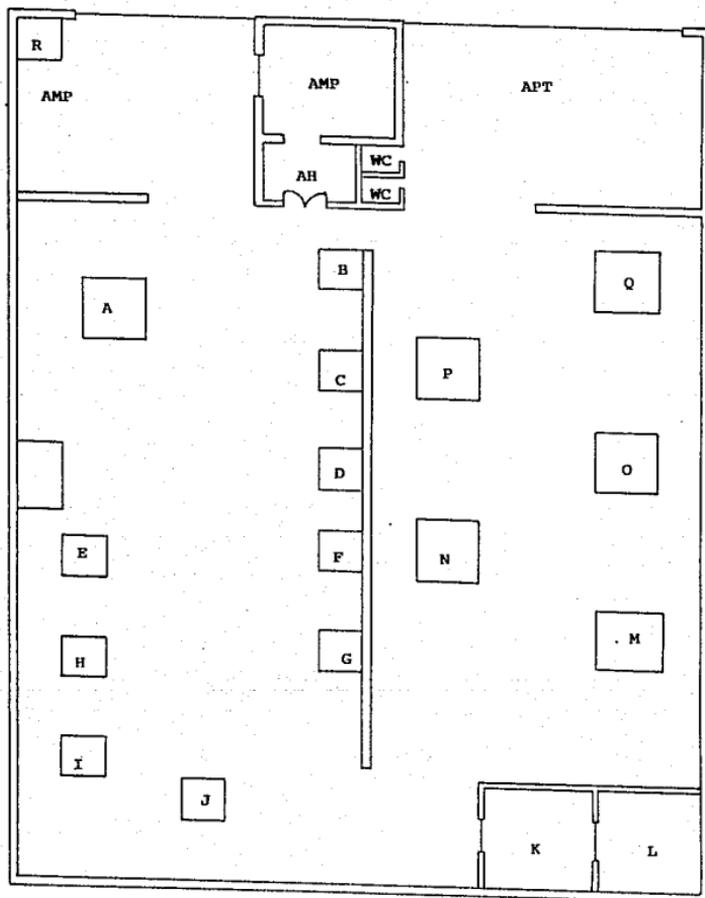


FIGURA 3.4.3.1. DISTRIBUCION DE PLANTA

CAPITULO IV

ESTUDIO ECONOMICO

4.1 Introducción:

Una vez concluido el Capitulo III (Estudio Técnico), y habiendo demostrado la existencia de un mercado potencial y que tecnológicamente no existe impedimento para llevar a cabo el proyecto; este análisis económico determinará cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, la estructura de los mismos, la viabilidad, desde el punto de vista económico financiero, el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción y administración), las utilidades, la generación de efectivo y un análisis de sensibilidad que nos proporcione el Punto de Equilibrio, la TIR (Tasa Interna de Retorno) y algunos índices financieros que nos ayudarán a ver la salud de la empresa en una proyección a 5 años.

Este análisis se dividirá en los siguientes aspectos:

- Requerimientos de Maquinaria, especificaciones y precios.
(Esto se hace primero, ya que se necesita en la obtención del
Costo de Producción para obtener la depreciación del equipo.)

- Determinación de los Costos

+ El Costo de Producción, que considera:

- * Materia Prima
- * Mano de Obra Directa
- * Materiales Indirectos
- * Insumos
- * Costo de Mantenimiento
- * Depreciación y Amortización
- * Renta de la Nave Industrial

+ Los Costos Administrativos

- * Sueldos del personal administrativo
- * Depreciación del mobiliario de oficina y amortizaciones
- * Gastos Administrativos

+ Los Costos Financieros

- * Intereses de los Créditos
- * Tabla de Pagos

+ No se considerarán Costos de Venta, pues no se tendrán vendedores, ya que sólo se vende a un cliente, que comprará lo mismo cada mes.

- Inversión total, fija y diferida. (Políticas iniciales)

- + Caja y Bancos
- + Inventarios
- + Cuentas por Cobrar
- + Activo Fijo
- + Activo Diferido

- Fuentes de Recursos

- + Proveedores
- + Anticipos de Clientes
- + Impuestos (ISR, IMSS e INFONAVIT)
- + Créditos
- + Capital Social (Tasa de Retorno Mínima Atractiva (TREMA) ó Costo de Capital)
- + Utilidades (política de las mismas)

- Punto de Equilibrio

- Estados Financieros

- + Estado de Resultados
- + Flujo de Efectivo
- + Balance General

- Análisis de Sensibilidad
 - + Tasa Interna de Retorno (TIR)
 - + Índices Financieros

- Cartas Crédito (operación)

- Crédito Refaccionario (operación)

4.2 CARACTERISTICAS DE LA MAQUINARIA:

4.2.1 Sierra Radial:

Marca ORTEGUIL
 640/B4
 Motor: 3 Hp
 R.P.M.: 3000
 Deslizamiento del motor por 8 cojinetes
 Sierra circular a acoplar: 350 mm diámetro máximo
 Diámetro eje circular 30 mm
 Longitud máxima de corte: 640 x 20 mm
 Altura máxima de corte: 110 mm
 Capacidad máxima de refilar: 840 mm
 Peso neto: 138 Kgs.

Precio: \$ 8,500,000.

4.2.2 Router de Pie:

Marca GRIGGIO
 G - 80
 Distancia entre eje y columna: (mm) 800
 Recorrido vertical del eje: (mm) 80
 Recorrido vertical de la mesa: (mm) 150
 Posiciones regulables: (n) 4
 Medidas de la mesa: (mm) 800 x 600
 Distancia máxima entre mesa y eje: (mm) 195
 Velocidades del eje: (rpm) 9000 - 18000
 Potencia del motor: (KW) 2.2/3 (CV 3/4)
 Peso motor: (kg) 300
 Peso bruto con embalaje: (kg) 270
 Dimensiones de anclaje: (mm) 1920 x 800 x 1720
 Dimensiones de embalaje: (mm) 1350 x 800 x 1820
 Volumen: (m³) 1.97

Precio: \$ 14,000,000.

4.2.3 Lijadora de banda:

Marca GRIGGIO
 G1 3000
 Largo de la mesa: (mm) 3000
 Ancho de la mesa: (mm) 570
 Desplazamiento vertical de la mesa: (mm) 750
 Motor principal a 2 velocidades: (CV) 3/4
 Motor de aspiración: (CV) 0.5
 Motor elevación de la mesa: (CV) 0.5
 Largo Máximo de la cinta: (mm) 8000
 Largo mínimo de la cinta: (mm) 7700

Ancho de la cinta: (mm) 120
 Velocidades de la cinta: (m/seg) 14-28
 Profundidad útil del doble codo: (mm) 800
 Altura útil del doble codo: (mm) 170
 Diámetro de la polea: (mm) 230
 Dimensiones de anclaje: (mm) 4400 x 1400 x 1500
 Peso neto: (kg) 550
 Peso bruto con embalaje: (kg) 550
 Medidas de anclaje: (mm) 4400 x 1400 x 1500
 Medidas de embalaje: (mm) 2400 x 640 x 1770

Precio: \$ 14,500,000.

4.2.4 Canteador:

Marca GRIGGIO
 FS 400
 Dimensiones de la mesa: (mm) 400 x 700
 Ancho a cantear: (mm) 400
 Espesor máx. a cantear: (mm) 220
 Espesor útil: (mm) 8
 Velocidades de rotación del eje: (r.p.m.) 5000
 Cuchillas: (n) 3
 Velocidad de avance: (m/1') 8-12
 Motor: (KW) 3 (CV 4)
 Peso neto (kg) 510
 Peso bruto con embalaje: (kg) 590
 Dimensiones de anclaje: (mm) 780 x 920 x 1050
 Dimensiones de embalaje: (mm) 950 x 900 x 1200
 Volumen: (m³) 1.20

Precio: \$15,500,000.

4.2.5 Copillo:

Marca GRIGGIO
 PF 330
 Ancho de mesa: (mm) 330
 Largo de mesa: (mm) 2400
 Máx. arrancamiento: (mm) 18
 Altura de batida: (mm) 18
 Velocidad del eje: (r.p.m.) 5000
 Diámetro del eje: (mm) 120
 Cuchillas: (n) 4
 Motor: (KW, CV) 2.2
 Inclinación de guía hasta: 45 grados
 Peso neto: (kg) 504
 Medidas de anclaje: (mm) 2400 x 560 x 1000
 Medidas del embalaje: (mm) 2600 x 480 x 1050
 Volumen: (m³) 1.8

Precio: \$ 23,000,000.

4.2.6 Trompo:

Marca GRIGGIO
 PS 520
 Dimensiones de la mesa: (mm) 520 x 1000
 Altura máxima a regruesar: (mm) 250
 Espesor máximo por pasada: (mm) 8
 Velocidad de rotación del eje: (r.p.m.) 5000
 Cuchillas: (n) 4
 Diámetro del eje: (mm) 120
 Velocidad de avance: (m/1') 8-16
 Potencia del motor: (KW) 4 (CV 5.5)
 Peso neto: (kg) 790
 Medidas de anclaje: (mm) 1050 x 1000 x 1150
 Medidas del embalaje: (mm) 1175 x 1170 x 1300

Precio \$ 17,300,000.

4.2.7 Alimentador del trompo:

Marca GRIGGIO
 GM 3/32
 Velocidad de alimentación: (m/1') 4-8-11-22
 Peso neto: (kg) 22
 Peso bruto empacada: (kg) 52
 Dimensiones de empaque: (mm) 540 x 540 x 300

Precio: \$ 4,500,000.

4.2.8 Sierra circular:

Marca GRIGGIO
 S 550
 Deslizamiento del motor por 8 cojinetes
 Sierra circular a acoplar: (mm) 350
 Diámetro del eje circular: (mm) 30
 Longitud máxima de corte: (mm) 550 x 20
 Altura máxima de corte: (mm) 100
 Peso neto: (kg) 120

Precio: \$ 8,000,000.

4.2.9 Taladro de banco:

Marca GRIGGIO

GC 35

Distancia entre eje y columna: (mm) 300

Velocidad del eje: (r.p.m.) 5000

Potencia del motor: (KW) 1.5/2.2 (CV 2/3)

Peso neto: (kg) 105

Peso bruto con embalaje: (kg) 125

Volumen: (m³) 0.90

Precio: \$ 2,400.000.

EQUIPO:	PRECIO
1 Router de Pie #1 :	\$14,000,000
1 Router de Pie #2 :	14,000,000
1 Taladro de Banco :	2,400,000
1 Trompo:	17,300,000
1 Alimentador del Trompo:	4,500,000
1 Sierra Circular:	8,000,000
1 Cepillo:	23,000,000
1 Canteador:	15,500,000
1 Sierra Radial:	8,500,000
1 Compresor de Aire:	11,000,000
1 Equipo de Extraccion de Aserrin:	12,000,000
1 Lijadora de Banda:	14,500,000

Subtotal:	144,700,000
Herramental:	6,000,000

Total Activo Fijo:	\$150,700,000

Tabla: 4.2.11 Resumen de los Precios de la Maquinaria:

4.3 DETERMINACION DE LOS COSTOS

Costo de Producción:

4.3.1 Materias Primas

Cada cuna Richy lleva los siguientes materiales:

CANTIDAD	MATERIALES	Precio Unitario	Total
1.060	Hoja Panel 1.6	\$48,440	\$51,346
.222	Hoja Macocell 1.2	45,729	\$10,152
1	Hoja Triplay 0.6	27,510	\$27,510
18.821	Pies Madera Pino	2,900	\$54,581
20.500	Perfil Plastico (mts)	510	\$10,455
8	Tornillos 2" No. 10	41	\$324
8	Pijas 1"	30	\$240
8	Tornillos Cuna con Mariposa	60	\$480
.125	Resistol 850 (lts)	7,890	\$986
2	Hojas Lija Madera	501	\$1,002
1.700	Fondo Catalizado y Brillo		
	Directo (mts)	24,400	\$41,480
3	Hoja Lija Agua	613	\$1,839

.200	Pasta Abrillantar (kg)	3,727	\$745
8	Insertos	1,419	\$11,352
		SUMA:	\$212,493

Tabla 4.3.1.1 Costo de la materia prima para una cuna.

En los costos anteriores ya se está considerando el desperdicio por cuna.

4.3.2 Mano de Obra Directa:

-Para las máquinas se emplearán 9 operarios y considerando que cada uno de ellos será Carpintero Oficial en fabricación y reparación de muebles y tomando en cuenta una base en los salarios mínimos de \$11,894. (ver cuadro anexo). Cada operario ganará \$17,045.

-Se tendrán otras 9 personas para las secciones de preparación (lija), barniz y armado; el grado de especialización que éstos requieren es de Ebanista Oficial en fabricación y reparación de muebles, y sus sueldos serán de \$16,579. cada uno.

-Se tendrán dos empleados en el almacén con un sueldo diario de \$12,500. cada uno, ellos serán los encargados del almacén y de empaque.

-Una persona será el ayudante a manera de aprendiz, y sus tareas serán prestar ayuda en los diferentes departamentos. Su sueldo será el sueldo mínimo: \$11,895. diarios.

-Un supervisor y encargado del proceso será quien medie las relaciones entre el taller y las oficinas, recibiendo las órdenes de producción, verificando su cumplimiento, revisando los inventarios y el correcto aprovechamiento de los mismos. Su sueldo será de \$26,667. diarios.

TOTAL DE MANO DE OBRA DIARIA

- 9 Operarios de Máquinas.	\$153,405
- 9 Operarios de Preparación, Barniz y Armado.	\$149,211
- 2 Empleados de Almacén.	\$25,000
- 1 Ayudante.	\$11,895
- 1 Supervisor.	\$26,667

SUMA	\$366,178

Tabla 4.3.2.1 Costo de la mano de obra diaria.

Dado que se trabajará de lunes a viernes y se pagarán 7 días a la semana, pues el sábado se cubre durante los días de la semana (Capítulo III, inciso 3.3.2), esos dos días que faltan y que sí se pagan, se añadirán al costo de la mano de obra. Es decir se tiene que aumentar un 40% por los sábados y domingos.

Costo total de la Mano de Obra diaria:

$$366,178. \times 1.40 = \$512,650.$$

4.3.3 Materiales Indirectos:

La cuna se pondrá en un empaque plástico grande para que se proteja durante el flete, posteriormente se pondrá en una caja de cartón, con un costo de:

Bolsa de Plástico: 300

Caja de Cartón: 2,000

SUMA \$2,300

Insumos:

Energía Eléctricas: 28,000.

SUMA \$28,000.

Mantenimiento:

Se considerará un costo de mantenimiento preventivo y correctivo al equipo y a la planta de un 0.05% del valor del equipo diariamente. No se considerarán las herramientas.

Equipo: \$ 144,700,000.

X 0.0005

= \$ 72,350.

4.3.4 Depreciación:

Se considerará una vida del equipo de 10 años, como lo estipula la Ley para la industria de muebles, la depreciación se hará en línea recta, esto es: un 10% del valor del equipo, cada año.

Equipo y herramientas:	\$150,700,000
	x .10

Depreciación anual:	\$15,070,000
Depreciación mensual:	\$1,255,834.

4.3.5 Renta de la Nave Industrial: \$8,000,000.

4.4 COSTOS ADMINISTRATIVOS

4.4.1 Sueldos:

Secretaria:	\$600,000.
-------------	------------

Asistente:	\$1,200,000.
------------	--------------

Gerente General:	\$5,000,000.
------------------	--------------

	\$6,800,000.

4.4.2 Teléfonos:	\$700,000.
------------------	------------

4.4.3 Equipo de Oficina:

3 Escritorios (\$300,000. c/u)	\$900,000.
--------------------------------	------------

6 Sillas (\$74,000. c/u)	\$450,000.
--------------------------	------------

Total Eq. de Oficina:	\$1,350,000.

Con una vida útil fiscal de 5 años, depreciación mensual de \$22,500.

4.4.4 Papelería y Artículos de: \$1,500,000.

Amortizables en 12 meses. (\$125,000. mensualmente).

4.4.5 Gastos Financieros:

Se negociará un Crédito Refaccionario al banco por \$85 millones de pesos, a un plazo de 10 años, con una tasa de interés fluctuante, anual de 48% a enero de 1991. Con pagos mensuales del principal por \$708,334. e intereses sobre saldos insolutos. (Sin meses de gracia para el pago del principal.) (ver tabla: 4.4.5.1)

Gastos Financieros: $0.48/12 = 0.04$ 4% mensual
(del primer mes)

$0.04 \times 85,000,000. = \$3,400,000.$

CINAS RICHY S. A.

TASA ANUAL:

48.0%

4.4.5.1 TABLA DE PAGOS DEL CREDITO REFACCIONARIO

FECHA	PRINCIPAL	INTERESES DEL PERIODO	INTERESES DEL AÑO	PAGO MENSUAL DEL PRINCIPAL
01-Jul-91	\$85,000,000	\$3,400,000	\$3,400,000	\$708,334
01-Aug-91	\$84,291,666	\$3,371,667	\$6,771,667	\$708,334
01-Sep-91	\$83,583,332	\$3,343,333	\$10,115,000	\$708,334
01-Oct-91	\$82,874,998	\$3,315,000	\$13,420,000	\$708,334
01-Nov-91	\$82,166,664	\$3,286,667	\$16,716,665	\$708,334
01-Dic-91	\$81,458,330	\$3,258,333	\$19,975,000	\$708,334
01-Jan-92	\$80,749,996	\$3,230,000	\$23,204,999	\$708,334
01-Feb-92	\$80,041,662	\$3,201,666	\$26,406,666	\$708,334
01-Mar-92	\$79,333,328	\$3,173,333	\$29,579,999	\$708,334
01-Abr-92	\$78,624,994	\$3,145,000	\$32,724,999	\$708,334
01-May-92	\$77,916,660	\$3,116,665	\$35,861,665	\$708,334
01-Jun-92	\$77,208,326	\$3,088,333	\$38,982,998	\$708,334
01-Jul-92	\$76,499,992	\$3,060,000	\$42,060,000	\$708,334
01-Aug-92	\$75,791,658	\$3,031,666	\$45,091,666	\$708,334
01-Sep-92	\$75,083,324	\$3,003,333	\$48,094,999	\$708,334
01-Oct-92	\$74,374,990	\$2,975,000	\$51,069,999	\$708,334
01-Nov-92	\$73,666,656	\$2,946,665	\$54,016,665	\$708,334
01-Dic-92	\$72,958,322	\$2,918,333	\$57,934,998	\$708,334
01-Jan-93	\$72,249,988	\$2,890,000	\$60,824,997	\$708,334
01-Feb-93	\$71,541,654	\$2,861,666	\$63,686,663	\$708,334
01-Mar-93	\$70,833,320	\$2,833,333	\$66,519,996	\$708,334
01-Abr-93	\$70,124,986	\$2,804,999	\$69,324,996	\$708,334
01-May-93	\$69,416,652	\$2,776,665	\$72,101,662	\$708,334
01-Jun-93	\$68,708,318	\$2,748,333	\$74,849,994	\$708,334
01-Jul-93	\$67,999,984	\$2,719,999	\$77,579,999	\$708,334
01-Aug-93	\$67,291,650	\$2,691,666	\$80,291,665	\$708,334
01-Sep-93	\$66,583,316	\$2,663,333	\$82,974,998	\$708,334
01-Oct-93	\$65,874,982	\$2,634,999	\$85,624,997	\$708,334
01-Nov-93	\$65,166,648	\$2,606,665	\$88,251,663	\$708,334
01-Dic-93	\$64,458,314	\$2,578,333	\$90,874,996	\$708,334
01-Jan-94	\$63,749,980	\$2,549,999	\$93,484,993	\$708,334
01-Feb-94	\$63,041,646	\$2,521,666	\$96,074,996	\$708,334
01-Mar-94	\$62,333,312	\$2,493,333	\$98,659,993	\$708,334
01-Abr-94	\$61,624,978	\$2,464,999	\$101,234,992	\$708,334
01-May-94	\$60,916,644	\$2,436,665	\$103,799,995	\$708,334
01-Jun-94	\$60,208,310	\$2,408,333	\$106,359,991	\$708,334
01-Jul-94	\$59,499,976	\$2,379,999	\$108,909,999	\$708,334
01-Aug-94	\$58,791,642	\$2,351,666	\$111,444,995	\$708,334
01-Sep-94	\$58,083,308	\$2,323,333	\$113,969,997	\$708,334
01-Oct-94	\$57,374,974	\$2,294,999	\$116,484,996	\$708,334
01-Nov-94	\$56,666,640	\$2,266,665	\$118,994,992	\$708,334
01-Dic-94	\$55,958,306	\$2,238,333	\$121,499,994	\$708,334
01-Jan-95	\$55,249,972	\$2,209,999	\$124,004,993	\$708,334
01-Feb-95	\$54,541,638	\$2,181,666	\$126,509,995	\$708,334
01-Mar-95	\$53,833,304	\$2,153,333	\$129,009,997	\$708,334
01-Abr-95	\$53,124,970	\$2,124,999	\$131,509,999	\$708,334

01-May-95	\$52,416,635	\$2,096,665	\$24,621,655	\$708,334
01-Jun-95	\$51,708,302	\$2,068,322	\$26,689,987	\$708,334
01-Jul-95	\$50,999,969	\$2,039,999	\$2,039,999	\$708,334
01-Aug-95	\$50,291,634	\$2,011,665	\$4,051,664	\$708,334
01-Sep-95	\$49,583,300	\$1,983,332	\$6,034,996	\$708,334
01-Oct-95	\$48,874,966	\$1,954,999	\$7,989,995	\$708,334
01-Nov-95	\$48,166,632	\$1,926,665	\$9,916,660	\$708,334
01-Dec-95	\$47,458,298	\$1,898,332	\$11,814,992	\$708,334
01-Jan-96	\$46,749,964	\$1,869,999	\$13,694,990	\$708,334
01-Feb-96	\$46,041,630	\$1,841,665	\$15,526,656	\$708,334
01-Mar-96	\$45,333,296	\$1,813,332	\$17,337,988	\$708,334
01-Apr-96	\$44,624,962	\$1,784,998	\$19,124,986	\$708,334
01-May-96	\$43,916,628	\$1,756,665	\$20,831,651	\$708,334
01-Jun-96	\$43,208,294	\$1,728,332	\$22,609,983	\$708,334
01-Jul-96	\$42,499,960	\$1,699,998	\$1,699,998	\$708,334
01-Aug-96	\$41,791,626	\$1,671,665	\$3,371,660	\$708,334
01-Sep-96	\$41,083,292	\$1,643,332	\$5,014,995	\$708,334
01-Oct-96	\$40,374,958	\$1,614,998	\$6,629,993	\$708,334
01-Nov-96	\$39,666,624	\$1,586,665	\$8,216,659	\$708,334
01-Dec-96	\$38,958,290	\$1,558,332	\$9,774,990	\$708,334
01-Jan-97	\$38,249,955	\$1,529,998	\$11,304,988	\$708,334
01-Feb-97	\$37,541,622	\$1,501,665	\$12,806,633	\$708,334
01-Mar-97	\$36,833,288	\$1,473,332	\$14,279,985	\$708,334
01-Apr-97	\$36,124,954	\$1,444,998	\$15,724,983	\$708,334
01-May-97	\$35,416,620	\$1,416,665	\$17,141,648	\$708,334
01-Jun-97	\$34,708,286	\$1,388,331	\$18,529,979	\$708,334
01-Jul-97	\$33,999,952	\$1,359,998	\$1,359,998	\$708,334
01-Aug-97	\$33,291,618	\$1,331,665	\$2,691,663	\$708,334
01-Sep-97	\$32,583,284	\$1,303,331	\$3,994,994	\$708,334
01-Oct-97	\$31,874,950	\$1,274,998	\$5,249,992	\$708,334
01-Nov-97	\$31,166,616	\$1,246,665	\$6,516,657	\$708,334
01-Dec-97	\$30,458,282	\$1,218,331	\$7,724,988	\$708,334
01-Jan-98	\$29,749,948	\$1,189,998	\$8,924,986	\$708,334
01-Feb-98	\$29,041,614	\$1,161,665	\$10,086,651	\$708,334
01-Mar-98	\$28,333,280	\$1,133,331	\$11,219,982	\$708,334
01-Apr-98	\$27,624,946	\$1,104,998	\$12,324,980	\$708,334
01-May-98	\$26,916,612	\$1,076,664	\$13,401,644	\$708,334
01-Jun-98	\$26,208,278	\$1,048,331	\$14,449,975	\$708,334
01-Jul-98	\$25,499,944	\$1,019,998	\$1,019,998	\$708,334
01-Aug-98	\$24,791,610	\$991,664	\$2,011,662	\$708,334
01-Sep-98	\$24,083,276	\$963,331	\$2,974,993	\$708,334
01-Oct-98	\$23,374,942	\$934,998	\$3,909,991	\$708,334
01-Nov-98	\$22,666,608	\$906,664	\$4,816,655	\$708,334
01-Dec-98	\$21,958,274	\$878,331	\$5,694,986	\$708,334
01-Jan-99	\$21,249,940	\$849,998	\$6,544,984	\$708,334
01-Feb-99	\$20,541,606	\$821,664	\$7,366,648	\$708,334
01-Mar-99	\$19,833,272	\$793,331	\$8,159,999	\$708,334
01-Apr-99	\$19,124,938	\$764,998	\$8,924,996	\$708,334
01-May-99	\$18,416,604	\$736,664	\$9,661,641	\$708,334
01-Jun-99	\$17,708,270	\$708,331	\$10,269,991	\$708,334
01-Jul-99	\$16,999,936	\$679,997	\$1,679,997	\$708,334
01-Aug-99	\$16,291,602	\$651,664	\$1,331,662	\$708,334
01-Sep-99	\$15,583,268	\$623,331	\$1,954,992	\$708,334
01-Oct-99	\$14,874,934	\$594,997	\$2,549,990	\$708,334
01-Nov-99	\$14,166,600	\$566,664	\$3,116,654	\$708,334
01-Dec-99	\$13,458,266	\$538,331	\$3,654,984	\$708,334

01-Jan-2000	\$12,749,922	\$509,997	\$4,164,982	\$708,334
01-Feb-2000	\$12,041,598	\$481,664	\$4,646,645	\$708,334
01-Mar-2000	\$11,333,264	\$453,331	\$5,099,976	\$708,334
01-Apr-2000	\$10,624,930	\$424,997	\$5,524,973	\$708,334
01-May-2000	\$9,916,596	\$396,664	\$5,921,637	\$708,334
01-Jun-2000	\$9,208,262	\$368,330	\$6,289,968	\$708,334
01-Jul-2000	\$8,499,928	\$339,997	\$6,339,997	\$708,334
01-Aug-2000	\$7,791,594	\$311,664	\$651,661	\$708,334
01-Sep-2000	\$7,083,260	\$283,330	\$934,971	\$708,334
01-Oct-2000	\$6,374,926	\$254,997	\$1,189,988	\$708,334
01-Nov-2000	\$5,666,592	\$226,664	\$1,416,652	\$708,334
01-Dec-2000	\$4,958,258	\$198,330	\$1,614,982	\$708,334
01-Jan-2001	\$4,249,924	\$169,997	\$1,784,979	\$708,334
01-Feb-2001	\$3,541,590	\$141,664	\$1,926,643	\$708,334
01-Mar-2001	\$2,833,256	\$113,330	\$2,039,973	\$708,334
01-Apr-2001	\$2,124,922	\$84,997	\$2,124,970	\$708,334
01-May-2001	\$1,416,588	\$56,664	\$2,181,634	\$708,334
01-Jun-2001	\$708,254	\$28,330	\$2,209,964	\$708,334

4.4.6 Impuestos y Reparto de Utilidades a los Trabajadores:

4.4.6.1 Impuesto sobre la Renta (ISR) y Producto del trabajo a los trabajadores:

La tasa que cobra el Gobierno es del 35% de las Utilidades antes de Impuestos y se considera un 10% de las mismas para el Reparto de Utilidades a los Trabajadores. Se harán pagos trimestrales de impuestos y el Reparto de Utilidades se hará anualmente.

4.4.6.2 Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el pago al INFONAVIT:

Para el pago de estas prestaciones al trabajador se debe considerar lo que se conoce como el Salario Integral, que se compone de las siguientes partidas:

Cuota Diaria + Prima Vacacional + Aguinaldo

La Cuota Diaria se refiere al sueldo diario del trabajador. La Prima Vacacional es el 25% de los días de vacaciones a los que se tiene derecho (el primer año son 6 días), y el Aguinaldo son por lo menos 15 días por año.

El pago al INFONAVIT es del 5% del Salario Integral y lo paga en forma íntegra la empresa.

El pago al IMSS se compone del 11.4% del Salario Integral para enfermedades y materiales, 5.7% por invalidez, cesantía y muerte, del 1.5 al 40% por riesgo (dependiendo el tipo de empresa de que se trate, en nuestro caso para fábrica de muebles el factor es de 28% para los obreros y de 5% para personal administrativo) y un 1% para Guarderías. Dicho pago se realiza de la siguiente manera: dos terceras partes lo paga la empresa y una tercera parte el trabajador, el pago del 1% por Guaderías lo paga en su totalidad la empresa.

El pago al INFONAVIT se hace mensual y al Seguro Social, bimestral.

El cálculo del pago se hace de la siguiente manera:

Operarios:

+ Determinación del Salario Integrado:

Costo de la Mano de Obra diaria: 366,178.

Prima Vacacional: $(0.25 * 6 * 366,178 / 360)$ 1,526.

Aguinaldo: (15 Días) 15,257.

Salario Diario Integrado: \$ 382,961.

Salario Mensual Integrado: \$ 11,488,830.

Pago al INFONAVIT mensual: $0.05 * 11,488,830. = \$ 574,442.$

anual: $12 * 574,442. = \$ 6,893,298.$

Pago al IMSS:

$(0.114 + 0.057 + 0.28) * 2 * 11,488,830.$

----- + $0.01 * 11,488,830. =$

3

$= \$ 3,569,197.$

Pago Bimestral: \$ 7,138,393.

Anual: \$ 42,830,358.

Personal Administrativo:

Cuota Mensual: \$ 6,800,000.

Prima Vacacional: 850,000.

Aginaldo: 283,333.

Salario Mensual Integrado: \$ 7,933,333.

de venta. Sin embargo al aumentar nuestros precios y nuestros costos, la depreciación del equipo no varía con la inflación y tenemos que depreciar bienes cuyo valor al paso de los años es muy diferente al valor actual de los mismos. Es decir que nuestra base gravable no disminuye como debiera por efecto de la inflación, y el fisco no "colabora" en la adquisición de nueva maquinaria. Es así que el efecto de la inflación repercute en la depreciación del equipo, variándonos significativamente nuestra utilidad neta y más tarde nuestra Tasa Interna de Retorno.

4.5 POLITICAS FINANCIERAS:

4.5.1 Capital de trabajo:

4.5.1.1 Caja y Bancos:

Se considerará una caja inicial aproximada de 10 días compra.

Se tiene una compra diaria promedio de:

\$212,493 (por cuna) X 30 cunas diarias = \$6,374,790.

10 días de Compra son: \$63,747,900.

4.5.1.2 Inventarios:

Se tendrá un inventario mínimo (de seguridad) de materiales de una semana de trabajo, esto es material para 150 cunas: \$31,873,950. Se harán pedidos catorcenales para el trabajo de 2 semanas por lo que, al inicio de un pedido se tendrá en inventario: Inv. de Seguridad + Inv. para 2 semanas = 31,873,950. + 31,873,950.*2 = \$95,621,850. Al momento que el inventario se acerque al Inventario de Seguridad, se hará un nuevo pedido para 2 semanas de trabajo.

4.5.1.3 Cuentas por Cobrar:

La política de cobro será la siguiente: al ordenar el cliente el pedido mensual de 600 cunas se paga por adelantado el 30% del valor total de las 600 cunas. Se harán entregas semanales de 150 cunas cada semana y al hacer el 4to. envío se cobra el saldo de las 600 cunas (70% de su valor). Bajo la consideración de que el cliente es de los Estados Unidos, y las cunas se envían para allá. Todas las operaciones de pagos se garantizan y se hacen efectivos mediante Carta Crédito, en un banco nacional, y cuyo funcionamiento se detalla al final del capítulo.

En los Estados Financieros Proforma que se presentan, las Cuentas por Cobrar están en \$0.0, esto se debe a que se considera que al momento de hacerlos ya se terminó con el ciclo normal de la empresa, es decir, que una vez entregadas las últimas 150

cunas, ya se recibió el pago del 70% del saldo con lo que las Cuentas por Cobrar quedan en zeros. Sin embargo, el funcionamiento durante el mes de estas cuentas es el siguiente:

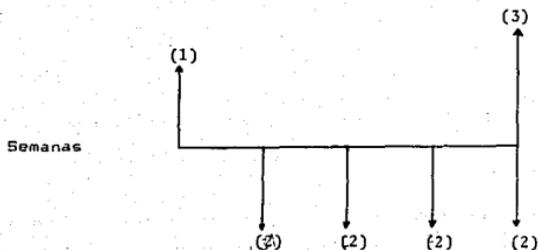


Figura 4.5.1.3.1 Flujos de las Cuentas por Cobrar

Donde:

- (1) Se recibe el anticipo del 30% de las 600 cunas.
 $0.3 \times 330,000. \times 600 = \$59,400,000.$
- (2) Se facturan 150 cunas con un importe del 70% :
 $0.7 \times 330,000. \times 150 = \$34,650,000.$
- (3) Se recibe el saldo de las 600 cunas entregadas.
 $0.7 \times 330,000. \times 600 = \$138,600,000.$

Saldo en Cuentas por Cobrar:

Semana	Saldo
1	\$ 0.
2	\$ 34,650,000.
3	\$ 69,300,000.
4	\$ 103,950,000.

Tabla 4.5.1.3.2 Flujos de las Cuentas por Cobrar

Lo que nos dá un Saldo Promedio en Cuentas por Cobrar de:

$$34,650,000 + 69,300,000 + 103,950,000$$

$$= \$51,975,000.$$

4

Con un Plazo Promedio de Cobro a Clientes de:

Saldo Cuentas por Cobrar	51,975,000.
--------------------------	-------------

= 5.25 días.

Venta Diaria Promedio	330,000 X 30
-----------------------	--------------

4.5.2 Activo Fijo:

Herramientas:	6,000,000.
Maquinaria:	144,700,000.
Equipo de Oficina:	1,350,000.

Activo Fijo Total:	\$152,050,000.

4.5.3 Activo Diferido:

Equipo de Oficina:	1,500,000.
(Papelería, facturas, sellos, etc.)	

4.5.4 Proveedores:

Se harán compras catorcenales de materia prima con un plazo de pago de 15 días a partir de recibida la mercancía. La compra catorcenal será por: \$63,747,900.

4.5.5 Anticipos de Clientes:

Esta cuenta que aparece en los Estados Financieros Proforma, está siempre en ceros, esto es, como ya se dijo, el ciclo de operación de la empresa se termina mensualmente y para la fecha que se proyectan los Balances, se considera que no existen Anticipos de Clientes pendientes, sin embargo, esta cuenta trabaja muy similarmente a las Cuentas por Cobrar, a lo largo del mes de trabajo, el detalle de su operación, es el siguiente:

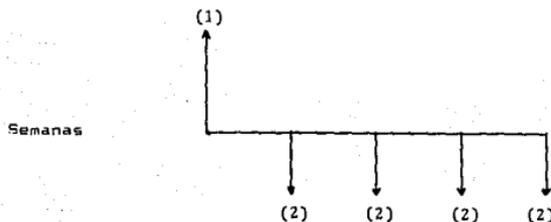


Figura 4.5.5.1 Flujos de los Anticipos de Clientes

Donde:

(1) Se recibe el 30% de anticipo mensual.

$$0.3 \times 330,000. \times 600 = \$59,400,000.$$

(2) Amortización del 30% de las 150 cunas semanales.

$$0.3 \times 330,000. \times 150 = \$14,850,000. / \text{semanal.}$$

De esta manera, el Saldo de la cuenta Anticipos de Clientes quedará así, durante la operación de la empresa:

Semana	Saldo
--------	-------

Semana	Saldo
1	\$ 59,400,000.
2	\$ 44,550,000.
3	\$ 29,700,000.
4	\$ 14,850,000.

Tabla 4.5.5.2 Flujos de los Anticipos de Clientes

4.5.6 Crédito Refaccionario:

Como ya se dijo, se negociará un Crédito Refaccionario por \$85,000,000. a 10 años a una tasa del 48% anual nominal. (ver tabla 4.4.5.1)

4.5.7 Capital Social:

Una vez vistos los requerimientos de la inversión necesaria para para el funcionamiento de la fábrica, y considerando las fuentes de recursos que hasta ahora hemos enunciado, sólo queda como último recurso, la inversión inicial de los socios, la cual será por \$177,000,000. con un costo de capital aproximado de 40%.

4.5.8 Utilidades:

Dado que el negocio inicia, no se tienen utilidades retenidas, sin embargo la política que se seguirá en cuanto a las utilidades será que no se sacarán utilidades vía dividendos, por lo menos durante el primer año de operación de la compañía. De haber utilidades en los demás años, se saca el 50% de estas vía dividendos.

4.6 CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y los variables. En otras palabras es el punto mínimo, a partir del cual, empezamos a obtener utilidades.

$$P.E. = \frac{CF + P \times Q}{P \times Q - CV}$$

Donde:

P.E.: Punto de Equilibrio (volumen de ventas)

CF : costos fijos

P : precio de venta

Q : volumen vendido

CV : costos variables

4.6.1 Costos Fijos:

Mantenimiento:	1,797,000
Depreciación Maquinaria:	1,255,834
Renta:	8,000,000
Sueldos:	6,200,000
Depreciación Eq. Oficina:	22,500
Gtos. Financieros:	2,550,000

Total Costos Fijos:	20,425,334

4.6.2 Costos Variables:

Materias Primas:	127,495,890
Mano de Obra:	10,253,000
Empaque:	1,380,000

Insumos:	560,000
Teléfono:	700,000
Amort. Act. Fijo:	125,000

Total Costos Variables:	140,513,800

4.6.3 Punto de Equilibrio:

$$P.E. = \frac{20,425,334. \times 330,000. \times 600}{330,000. \times 600 - 140,513,800.} = 70,351,078.$$

$$No. Cunas = \frac{70,351,078.}{330,000.} = 213 \text{ cunas al mes}$$

4.6.4 OTRA ALTERNATIVA:

Sin embargo existen autores que dicen que la mano de obra es un Costo fijo y no Variable como se consideró arriba. Considerando esta posibilidad el nuevo cálculo será:

Costos Fijos:

Mano de Obra:	10,253,000
Mantenimiento:	1,797,000
Depreciación Maquinario:	1,255,834
Renta:	8,000,000
Sueldos:	4,800,000
Depreciación Eq. Oficina:	22,500
Gtos. Financieros:	2,550,000

Total Costos Fijos:	30,678,334

Costos Variables:

Materias Primas:	127,495,800
Empaque:	1,380,000
Insumos:	560,000
Teléfono:	700,000
Amort. Act. Fijo:	125,000
Total Costos Variables:	<u>130,260,800</u>

Punto de Equilibrio:

$$P.E. = \frac{30,678,334. \times 330,000. \times 600}{330,000. \times 600 - 130,260,800.} = 69,672,009.$$

$$No. Cunas = \frac{69,672,009.}{330,000.} = 272 \text{ cunas al mes}$$

4.7 ESTADO DE RESULTADOS
 CUNAS RICHY S.A.
 (xiles de pesos)

	30-Jun-92	30-Jun-93	30-Jun-94	30-Jun-95	30-Jun-96	%
Ventas (7200 cunas X \$330,000.)	2,376,000	2,851,200	3,421,440	4,105,728	4,926,874	100.00%
Costo de producción:						
Materia Prima:	1,529,950	1,835,940	2,203,127	2,643,733	3,172,503	64.39%
Mano de obra:	123,036	147,643	177,172	212,606	255,127	5.18%
Glos. Indirectos:						
Empaque:	16,560	19,872	23,846	28,516	34,339	0.70%
Insumos:	6,720	8,064	9,677	11,612	13,935	0.28%
Mantenimiento:	17,364	20,837	25,004	30,005	36,006	0.73%
Depreciación:	15,070	15,070	15,070	15,070	15,070	0.31%
Renta de la Maq:	96,000	115,200	138,240	165,889	199,066	4.04%
IMSS e INFONAVIT	49,724	59,668	71,602	85,922	103,107	2.09%
Total Costo de Producc:	1,954,423	2,222,294	2,663,739	3,193,472	3,829,153	77.72%
Utilidad Bruta:	521,577	628,906	757,701	912,256	1,097,721	22.28%
Costos Administrativos:						
Sueldos:	81,600	97,920	117,504	141,005	169,200	3.43%
Teléfono:	8,400	10,080	12,096	14,515	17,418	0.35%
Depreciación eq. de ofic.:	270	270	270	270	270	0.01%
Amortiz. Activo diferido:	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	0.03%
IMSS e INFONAVIT	19,738	23,686	28,423	34,107	40,929	0.83%
Total Costos Adcinistrat.:	111,508	133,456	159,793	191,397	229,323	4.65%
Utilidad de Operación:	410,069	495,450	597,908	720,859	868,398	17.63%
Gastos Financieros:	38,930	34,850	30,770	26,690	22,610	0.45%
Utilidad antes de Impuestos:	371,139	460,600	567,138	694,169	845,788	17.17%
I.S.R. y P.T.U.	167,012	207,270	255,212	312,376	380,604	7.73%
Utilidad Neta:	204,126	253,330	311,926	381,792	465,183	9.44%
Dividendos:	0	126,665	155,763	190,896	232,592	4.72%
A Reservas:	204,126	126,665	155,963	190,896	232,592	4.72%

4.0 FLUJO DE CAJA:
 CUNAS RICHY S.A.
 (miles de pesos)

	30-Jun-92	30-Jun-93	30-Jun-94	30-Jun-95	30-Jun-96
INGRESOS:					
Ventas:	2,376,000	2,851,200	3,421,440	4,105,720	4,926,874
Total Ingresos:	2,376,000	2,851,200	3,421,440	4,105,720	4,926,874
EGRESOS:					
Materias Primas:	1,529,950	1,835,940	2,203,127	2,647,753	3,172,503
Mano de Obra:	123,036	147,443	177,172	212,604	255,127
Ergues:	16,546	19,872	23,846	29,611	34,339
Insumos:	8,720	8,064	9,477	11,412	13,935
Mantenimiento:	17,364	20,937	25,094	30,005	36,036
Renta:	96,000	115,200	138,240	165,898	197,066
Sueldos:	81,600	97,920	117,504	141,905	169,206
Teléfonos:	2,400	10,080	12,096	14,515	17,418
Intereses:	38,920	34,850	30,770	26,696	22,610
Principal:	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500
Papeleria:	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Impuestos:	125,259	197,206	243,227	298,085	363,547
Dividendos:	0	126,665	155,963	190,876	232,592
INSS e INFCNAVIT:	69,462	83,354	100,025	120,039	144,936
Total Egresos:	2,123,261	2,707,630	3,246,651	3,893,701	4,670,335
Ingres.-Egres.:	252,719	143,570	174,789	212,027	256,439
Caja Inicial:	64,576	217,295	460,865	635,653	847,680
Caja Final:	217,295	460,865	635,653	847,680	1,104,119

4.9 BALANCE GENERAL:
 CUMAS RICHY S.A.
 (Miles de pesos)

ACTIVO	1-Jul-91	30-Jun-92	30-Jun-93	30-Jun-94	30-Jun-95	30-Jun-96
ACTIVO CIRCULANTE						
Caja y Bancos:	64,576	317,295	440,965	635,653	847,680	1,104,169
Inventarios:	95,622	95,622	95,622	95,622	95,622	95,622
Cuentas por Cobrar:	0	0	0	0	0	0
Act. Circul. total:	160,198	412,917	536,587	731,275	943,302	1,199,791
ACTIVO FIJO						
Muebles de oficina:	1,250	1,080	810	540	270	0
Maquinaria y equipo:	150,700	135,630	120,560	105,450	90,420	75,250
Act. fijo total:	152,050	136,710	121,370	106,030	90,690	75,250
ACTIVO DIFERIDO						
Equipo de oficina:	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
ACTIVO TOTAL:	313,748	551,127	679,357	839,805	1,035,492	1,276,641
PASIVO						
PASIVO CIRCULANTE:						
Proveedores:	63,749	63,748	63,748	63,748	63,748	63,749
Anticipos de clientes:	0	0	0	0	0	0
Impuestos por pagar:	0	41,753	51,619	63,803	78,094	95,151
Pas. Circ. total:	63,749	105,501	115,367	127,551	141,842	158,899
Credito Refaccionario:	85,000	78,500	68,000	59,500	51,000	42,500
Pasivo total:	148,749	182,001	183,367	187,051	192,842	201,399
CAPITAL						
Capital Social:	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000
Utilidad Acumulada:	0	0	204,126	390,791	488,754	677,651
Utilidad del ejercicio:	0	204,126	136,655	155,753	190,594	232,692
Capital Contable:	165,000	369,126	495,791	651,754	844,348	1,075,342
PASIVO + CAPITAL:	313,748	551,127	679,357	839,805	1,035,492	1,276,641

4.10 Cálculo de la TIR (Tasa Interna de Rendimiento):

Para obtener la TIR del proyecto se deben obtener sus flujos, los cuales salen de la suma de sus utilidades netas más la depreciación de cada año. Es así que el proyecto tiene los siguientes flujos anuales:

Donde:

$$F_0: 165,000,000.$$

$$F_1: 204,126,000. + 15,070,000. + 270,000. = 188,786,000.$$

$$F_2: 253,330,000. + 15,070,000. + 270,000. = 237,990,000.$$

$$F_3: 311,926,000. + 15,070,000. + 270,000. = 296,586,000.$$

$$F_4: 381,792,000. + 15,070,000. + 270,000. = 366,452,000.$$

$$F_5: 465,123,000. + 15,070,000. + 270,000. = 449,843,000.$$

Para poder obtener una Tasa Interna de Rendimiento, debemos aplicarle la inflación a estos flujos, es decir deflactarlos y traerlos a pesos constantes.

Deflactando los flujos, nos queda:

$$F_0: 177,000,000$$

$$F_1: 188,786,000/1.2 = 157,321,600.$$

$$F_2: 237,990,000/1.44 = 165,270,800.$$

$$F_3: 296,586,000/1.728 = 171,635,400.$$

F4: $366,452,000/2.0736 = 176,722,600.$

F5: $449,843,000/2.488 = 180,781,800.$

De los flujos anteriores obtenemos:

TIR = 95.569%

4.11 INDICES FINANCIEROS
 CUNAS RICHY S.A.

	1-Jul-91	30-Jun-92	30-Jun-93	30-Jun-94	30-Jun-95	30-Jun-96
ACTIVO CIRCULANTE ----- =						
PASIVO CIRCULANTE	2.51	3.91	4.82	5.73	6.65	7.55
PRUEBA ACIDA =	1.01	3.01	3.99	4.99	5.98	6.95
UTILIDAD NETA ----- =		0.19	0.15	0.14	0.13	0.12
INVERSION						
PASIVO TOTAL ----- =	0.47	0.33	0.27	0.22	0.19	0.16
ACTIVO TOTAL						
ROTACION DE INVENTARIOS: VENTAS ----- =		24.85	29.82	35.78	42.94	51.52
INVENTARIOS						
VENTAS ANUALES ----- =		4.31	4.20	4.08	3.97	3.84
ACTIVOS TOTALES						

4.12 CARTA CREDITO:

Definición:

Es una carta por medio de la cual, un banco (Banco Emisor), obrando por solicitud y de conformidad con las instrucciones de un cliente (el Ordenante del Crédito):

i) debe hacer un pago a un tercero (el Beneficiario) o a su orden o pagar, o aceptar letras de cambio giradas por el Beneficiario, ó

ii) autoriza a otro banco para que efectúe el pago o para que pague, acepte o negocie las dichas letras de cambio, contra la entrega de los documentos exigidos, siempre y cuando se cumplan los términos y las condiciones del crédito.

La mecánica de la Carta de Crédito es la siguiente:

- Se redacta dirigida a un destinatario susceptible de proporcionar un beneficio al portador.
- Se le entrega a quien será su portador y recibirá los beneficios que se derivan de ella.
- El destinatario podrá acatar o no la solicitud hecha por el remitente, en caso afirmativo, le entregará al portador el derecho o el dinero que expresamente aparezca delimitado en su texto.

Características esenciales:

Básicamente las Cartas de Crédito tienen como función principal, permitir a un sujeto cierta seguridad de que dispondrá en una plaza diferente a la suya, de una determinada cantidad de dinero; es fundamentalmente un contrato que sirve para cambiar dinero de una plaza a otra.

Las características más importantes de la Carta Crédito son:

- Debe expedirse por una cantidad fija, o por varias cantidades indeterminadas, pero comprendidas en un máximo cuyo límite será igualmente fijo.
- Los beneficiarios deben ser expresamente determinados en el texto; en caso de que se expida al portador, no surtirá efecto.
- Debe especificarse claramente la persona a quien va dirigida, así como la fecha de expedición.
- Se perfecciona en ella misma, sin necesidad de celebrar otro contrato específico por separado, que organice las relaciones entre las partes.

Partes del contrato:

Como ya quedó esbozado, el número de elementos participantes en la Carta Crédito son tres:

- El dador, que es la persona que escribe la Carta (remitente), (la compañía en los Estados Unidos).

- El pagador (destinatario), a quien se dirige la carta, y será el encargado de materializar su objeto consistente en la entrega al beneficiario de la cantidad de dinero pactada. (Banco en México).

- El portador (beneficiario) o tomador, que es a quien el pagador entregará el dinero objeto de la misma y quien recibirá la Carta del dador para que la presente al pagador. (Cunas Richy).

4.13 CREDITO REFACCIONARIO:

Definición:

Es este crédito el que se otorga específicamente a la adquisición de maquinaria, equipo adicional para renovar o reponer, y, en algunos casos, para ampliar o mejorar las instalaciones de la empresa; es decir, este crédito está destinado a adquirir bienes que no van a transformarse, sino a transformar las materias primas en productos terminados.

Es el crédito en el que el prestatario se obliga a invertir el importe del mismo en la adquisición de aperos, instrumentos, útiles de labranza, abonos, ganado o animales de cría, en la realización de plantaciones o cultivos cíclicos o permanentes, en la apertura de tierras para el cultivo, en la compra o instalaciones de maquinaria o en la construcción de obras materiales necesarias para el fomento de su empresa.

Los Créditos Refaccionarios quedan garantizados por Ley con las fincas, contrucciones, edificios, maquinarias, aperos, instrumentos, útiles de labranza y los frutos y productos futuros, pendientes o ya obtenidos de la empresa a cuyo fomento haya sido destinado el préstamo.

Estos créditos se pueden otorgar hasta por 15 años pero, por razones de conveniencia, todos los créditos de este tipo se celebran a un plazo no mayor de 10 años, con pagos escalonados mensuales si es posible.

Se deberá tomar en cuenta que el valor del crédito no será superior al 50% del valor comprobado de los bienes dados en garantía, previo avalúo.

Este tipo de crédito se concede usualmente a personas físicas, agrupaciones o sociedades cuya actividad se encuentre comprendida dentro de los sectores económicos relacionados directamente con la producción.

Los mencionados sectores económico-productivos para cuyo fomento debe destinarse el préstamo son: la Industria, la Agricultura y la Ganadería; no es concebible este tipo de crédito para favorecer típicamente comerciales o para particulares o profesionistas (que cuenten con otros créditos).

Teodoro Rodríguez y Cía. S.A. de C.V.
Distribuidor de Maquinaria y Equipo para Madera

RFC GORTE 870880-4

Holbein #107 Col. Nochebuena
México, D.F. CP 03920

Tels: 611-02-04 611-01-48
563-54-80

México D. F. a 15 de enero de 1991

CUNAS RICHY S.A.

Atención:

Sr. Lorenzo Fernández Alonso y

Sr. Manuel de J. Vázquez Bazán

Muy Señores Míos:

Como distribuidor autorizado en México de la marca GRIGGIO, pongo a su consideración la acotización y principales características de la maquinaria que me solicitaron el pasado 8 del presente.

Sierra Radial, Marca ORTEGUIL 640/84, Motor de 3 HP, Velocidad de 3000 RPM, con un Peso neto de 138 Kg.

Precio..... \$ 8'500,000.

Router de Pie, Marca GRIGGIO G-80, Medidas de la Mesa: 800 X 600 mm., Velocidad del Eje de 9000 a 18000 RPM, Potencia del Motor -- 2.3/3 KW, con un Peso neto de 300 Kg.

Precio..... \$14'000,000.

Lijadora de Banda, Marca GRIGGIO GL 3000, Largo de la Mesa 3000 mm., Ancho de la mesa 970 mm., Motor Principal a dos velocidades 3/4 CV, Velocidad de la Cinta de 14 a 28 m/seg, con un Peso neto de 550 Kg.

Precio..... \$14'500,000.

Teodoro Rodríguez y Cía. S.A. de C. V.

Distribuidor de Maquinaria y Equipo para Madera

RFC GORTE 570988-S

Holbein #107 Col. Nochebuena
México, D.F. CP 03920

Tels: 611-02-04 611-01-48
563-54-80

Canteador, Marca GRIGGIO PS 400, Dimensiones de la Mesa 400 X 700 mm, Velocidad de Rotación del eje 5000 RPM, 3 Cuchillas, Velocidad de avance de 8 a 12 m/seg, Potencia del Motor 3KW, Peso neto 510 Kg.

Precio..... \$15'500,000.

Cepillo, Marca GRIGGIO PF 330, Dimensiones de la Mesa 330 X 2400 mm, Velocidad del Eje 5000 RPM, 4 Cuchillas, Peso neto de 504 Kg.

Precio..... \$23'000,000.

Trompo, Marca GRIGGIO PS 250, Dimensiones de la Mesa 520 X 1000 mm, Velocidad de Rotación del eje 5000 RPM, 4 Cuchillas, Velocidad de Avance de 8 a 16 m/seg, Potencia del Motor 4 KW, Peso neto de 790 Kg.

Precio..... \$17'300,000.

Alimentador del Trompo, Marca GRIGGIO GM 3/32, Velocidad de Alimentación de 4, 8, 11 y 27 m/seg, Peso neto de 22 Kg.

Precio..... \$ 4'500,000.

Sierra Circular, Marca GRIGGIO S 330, Diámetro del Eje circular - 30 mm, Peso neto de 120 Kg.

Precio..... \$ 8'000,000.

Teodoro Rodríguez y Cía. S.A. de C.V.
Distribuidor de Maquinaria y Equipo para Madera

RFC GORTE 770880-s

Holbein #107 Col. Nochebuena
México, D.F. CP 03820

Tels: 611-02-04 611-01-48
563-54-80

Taladro de Banco, Marca GRIGGIO GC 35, Velocidad del Eje 5000 RMP
Dimensiones del Banco 500 X 600 mm, Potencia del Motor 1.5 a 2.2
KW, Peso neto 105 Kg.

Precio..... \$ 2'400,000.

Compresor de Aire, Marca ORTEGUIL, Peso neto de 115 Kg.

Precio..... \$11'000,000.

Espero la informaci^on anterior les sea de utilidad y para --
más detalles técnicos sobre la maquinaria, les pido consulten los
folletos que les anexo o se pongan en contacto con nosotros.
Quedo a sus órdenes para cualquier aclaración e información
que necesiten.

ATENTAMENTE

Ing. Teodoro Rodríguez S.
Gerente General

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Esta última sección, de este estudio, pretende ser además del análisis de los resultados, una breve sinopsis de los capítulos precedentes.

En el Capítulo I, Introducción, hablamos sobre el programa de reestructuración que el Gobierno Mexicano, pretende llevar a cabo en el sector Industrial Nacional, para mejorar su eficiencia, competitividad y potencial de exportación, específicamente en el de muebles de madera.

Posteriormente, se presentó el marco de referencia en el que nos apoyaríamos para este estudio, indicando los antecedentes y proyecciones del sector mueblero.

Puesto que el estudio se refiere a cunas para la exportación, se hizo mucho hincapié en lo referente al impulso que se está llevando a cabo en México, para subir la calidad y la productividad en estos momentos cuando el mercado de libre comercio con los Estados Unidos es una realidad feaciente y sobre todo muy próxima.

En el Capítulo II, Estudio de Mercado, mostramos la existencia de un mercado insatisfecho en los Estados Unidos. Se expusieron las oportunidades y amenazas en el mercado, como preámbulo a la determinación de un pronóstico de demanda más exacto y adecuado. Se continuó con una descripción de los materiales que conforman el producto, describiendo la marca y presentación del mismo.

A partir de lo anterior se llevó a cabo la cuantificación de la demanda de cunas de madera y el sistema óptimo para su comercialización.

El Estudio Técnico en el Capítulo III, habla en lo que es, propiamente la instalación de la planta productora de cunas. Empezando por la localización óptima dentro del territorio mexicano. Se llegó a la conclusión de que el estado ideal para la instalación de la planta era el de Chihuahua, específicamente la Ciudad de Chihuahua, por considerar la facilidad y capacidad en cuanto a la obtención de las materias primas, la disponibilidad de mano de obra, potencialmente calificada, la excelencia y facilidad en cuanto a transportación y comunicaciones, tanto de la materia prima como del producto terminado, energéticos y servicios, nivel de vida de los trabajadores.

Posteriormente describimos el Proceso de Producción, dividiéndolo en seis secciones fundamentales que son:

- I. Máquinas (dimensionado y maquinado)
- II. Preparación
- III. Barniz

IV. Ensamble

V. Inspección Final

VI. Empaque

Se hizo una reseña de cada sección, como preámbulo a la Descripción del Proceso, en donde definimos, desde el número de piezas, hasta el detalle del proceso de cada pieza de la cuna. El Diagrama de Flujo nos mostró esquemáticamente el desarrollo del proceso de fabricación global de la cuna. éste se realizó pieza por pieza hasta llegar a la construcción total de la cuna.

El Control de Calidad, no podía quedar exento en este proyecto y en el inciso 3.2.3.2 se detalla lo que esto implica y cómo se implementaría en el proceso. Haciendo, más adelante, hincapié en se controlará el proceso y la planta en general.

El siguiente punto que tocamos fué el de la Capacidad de la Planta, la cual, se explicó, quedó determinada por el tiempo real de trabajo en la fábrica (515 minutos) y por la demanda de nuestro cliente de cunas (600 mensuales). Con los parámetros anteriores pasamos al cálculo de la Capacidad por Máquina, el cual se estableció en base a la materia prima que procesa y al tiempo de los operarios. De aquí pasamos al cálculo de la Capacidad por Departamento, donde se justificó el número de obreros en la planta y cómo éstos deben operar para optimizar tiempos y esfuerzos. Dado que por el momento el estudio se realizó en base a la demanda de cunas del cliente, se tocó el punto de futuras ampliaciones y de como éstas podrían llevarse a cabo. Dicha ampliación se llevaría realizaria de la siguiente forma: -Ampliar los días de trabajo por semana

- Añadir turnos de trabajo
- Aumento en los activos fijos de capacidad

Para terminar el Estudio Técnico, y después de haber hablado sobre la Capacidad de la Planta, se presenta la Distribución de la misma. Empezando por los objetivos que se persiguen en la planeación de dicha Distribución, los cuales son:

1. Integración total
2. Mínimas distancias de recorrido
3. Utilización del espacio
4. Flexibilidad

Después de ver algunos tipos de métodos que existen para la Distribución, seleccionamos el método SLP (Systematic Layout Planning), el cual trabaja en base a la conveniencia de cercanía entre los departamentos. El cuadro 3.4.3.1 nos detalla el diagrama de correlación del método, a partir del cual procedimos al dibujo, propiamente dicho, del Layout de la Planta.

El Capítulo IV es el Estudio Económico o Financiero, es en este apartado donde vimos la necesidad de recursos adicionales y la factibilidad del proyecto desde el punto de vista económico. Iniciamos el capítulo con una descripción de la maquinaria, con el objeto de determinar el costo total de la misma; de este punto obtuvimos el Costo de Producción desde la materia prima hasta la depreciación de la maquinaria pasando por todos los costos directos en que se incurre a lo largo de la producción, incluyendo, por supuesto, los costos administrativos y

financieros, éstos últimos son debidos a los recursos adicionales bancarios por \$85,000,000. que se conseguirán para la compra de la maquinaria.

Continuamos con las necesidades en el Capital de Trabajo (Tesorería, Inventarios y Cuentas por Cobrar), siguiendo con las necesidades en Activos Fijos y Activos Diferidos. Con lo anterior, ya se conocía el monto de los recursos necesarios para echar a andar el proyecto, y restaba el análisis de la obtención de recursos; en el cual, consideramos el crédito otorgado por los proveedores, los anticipos de clientes y los impuestos por pagar. Sabiendo que el Capital Social de que se dispone es de \$165,000,000., llegamos a la conclusión de necesitar un Crédito Refaccionario (cuyo funcionamiento se detalla en el punto 4.13) el Crédito se consigue a una tasa del 4% mensual y su tabla de amortización aparece en el apartado 4.4.5.1. Con los datos anteriores y la política de reinversión del 50% de las utilidades a partir del segundo año, se obtuvieron los Estados Financieros Proforma (El Estado de Resultados, El Flujo de Caja y el Balance General), todos ellos con una proyección a 5 años.

Algunos índices nos muestran la solidez de las finanzas de la empresa, en particular la liquidez empieza en el año '91 con un factor de 2.51 y a lo largo de la proyección, éste va creciendo hasta llegar a 7.55 en el último año; todos estos índices proporcionan una tranquilidad en lo que respecta a una posible falta de liquidez.

El Punto de Equilibrio, nos dice, que a partir de la cuna número 213, empezamos a obtener utilidades, y como nuestro nivel de producción es de 600 cunas mensuales, nos encontramos muy sobrados en cuanto al riesgo de incurrir en pérdidas.

Finalmente, obtuvimos la Tasa Interna de Retorno, la cual para no desvirtuarla por la inflación hicimos el descuento de los flujos deflactando previamente, con lo que obtuvimos una TIR de 95.57%, que nos permite apreciar la bondad del proyecto. Pues una tasa superior al 50% después de deflactar los flujos, se considera una muy buena tasa de descuento. Más aún si se ve que en 5 años no se está considerando un Valor de Rescate del Proyecto; si se analiza el Balance General, el valor de la empresa en el quinto año de operación es de por lo menos su Capital Contable (\$1,075,242,000.) lo que nos daría una Tasa Interna de Retorno de 103.8% muy superior a la primera, garantizando, aún más, la bondad del Proyecto de inversión.

BIBLIOGRAFIA

G. Baca Urbina
Evaluación de Proyectos
Editorial Mc. Graw Hill
México, D.F.
1987

W.H. Newman/C.E. Summer
La Dinámica Administrativa
3° Edición
Editorial Diana
México, D.F.
1988

Mize/White/Brooks
Planificación y Control de Operaciones
2° Edición
Editorial Prentice Hall Intl.
México, D.F.
1980

Hunt/Williams/Donaldson
Basic Business Finance
4° Edición
Editorial Irwin Intl.
Nueva York, NY
1979

Phillip E. Hicks
Introducción a la Ingeniería Industrial
y Ciencia de la Administración
2° Edición
Editorial CECSA
México, D.F.
1986

O.J. Bertoglio
Introducción a la Teoría General de Sistemas
2° Edición
Editorial Limusa
México, D.F.
1986

H.B. Maynard
Industrial Engineering Handbook
2° Edición
Editorial Mc. Graw Hill
Nueva York, NY
1986