



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN

ESTUDIO DE VIABILIDAD DE UNA FABRICA MANUFACTURERA
DE LAMINAS DE CARTON.

T E S I S

Que para obtener el Título de
INGENIERO QUIMICO

p r e s e n t a

FRANCISCO JAVIER IRIGOYEN CAMACHO

Director de Tesis:

ING. HECTOR J. BECERRA RIOS



V N A M

FALLA DE ORIGEN

Cuautitlán Izcalli, Estado de México

1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**ESTUDIO DE VIABILIDAD DE UNA FABRICA
MANUFACTURERA DE LAMINAS DE CARTON
ACANALADAS**

INTRODUCCION

CAPITULO 1

ESTUDIO DE MERCADO

- 1.1 OBJETIVO
- 1.2 METODOLOGIA
- 1.3 DESCRIPCION DEL PRODUCTO
- 1.4 DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA
- 1.5 ANALISIS DE LA OFERTA
- 1.6 ANALISIS DE LA DEMANDA
- 1.7 COMPETENCIA, PRECIO Y COMERCIALIZACION

CAPITULO 2

LOCALIZACION Y TAMAÑO

- 2.1 LOCALIZACION
- 2.2 TAMAÑO

CAPITULO 3

DESCRIPCION DEL PROCESO

- 3.1 ETAPAS DEL PROCESO
- 3.2 REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA
- 3.3 EQUIPO
- 3.4 OBRA CIVIL
- 3.5 REQUERIMIENTOS DE OTROS INSUMOS Y EQUIPOS

CAPITULO 4

INVERSIONES

- 4.1 INVERSION FIJA
- 4.2 COSTOS Y GASTOS DE OPERACION
- 4.3 CAPITAL DE TRABAJO
- 4.4 PUNTO DE EQUILIBRIO
- 4.5 TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

CAPITULO 5

ORGANIZACION INTERNA

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y BIBLIOGRAFIA

C A P I T U L O 1

E S T U D I O D E M E R C A D O

1.1. OBJETIVO.

El objetivo del estudio de mercado es analizar la oferta y la demanda de láminas de cartón acanaladas en la región que comprende el oriente del Estado de México, el Estado de Puebla, Tlaxcala y la región sur del Estado de Veracruz; esta zona de influencia, se delimitó basándose en el principio de no aumentar el precio del producto debido a fletes, gastos de representación y - - tomando en cuenta que buena parte de los habitantes de esta región son de bajos ingresos y consumen este producto para construir sus hogares. Haciendo las estimaciones pertinentes para justificar la instalación de un fábrica en el Estado de México en su parte oriente y fijar las bases para determinar el tamaño apropiado de la planta.

1.2 METODOLOGIA

Para llevar a cabo este estudio se recurrió a fuentes de información tanto directas como indirectas que fueron:

- 1) Investigación directa con productores.
- 2) Investigación directa con distribuidores.
- 3) Censo estadístico de población.
- 4) Datos recopilados por la Cámara de la Industria de la Transformación.
- 5) Otras fuentes.

Como parte de la información directa se entrevistó a fabricantes, se formularon y aplicaron cuestionarios en la región y se consultó a expertos en la fabricación de láminas de cartón acanaladas sin dejar de utilizar fuentes indirectas como la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, el Banco de México entre otras.

de la basura en la cual se encuentra en una proporción del 9% - aproximadamente. En el caso de esta fábrica que se instalará en el oriente del Estado de México, hace vecindad con el tiradero de Santa Catarina al cual llegan diariamente un promedio de 560 toneladas de desperdicios que aplicándoles el factor de contenido de papel nos resulta aproximadamente 50 toneladas. Otra fuente de este tipo de material son los llamados depósitos de papel y los comercializadores de desperdicios industriales de este ramo.

1.5 ANALISIS DE LA OFERTA

1.5.1 Situación Nacional Actual.

Según el trabajo realizado la producción nacional durante 1985 - fue de 50 000 toneladas de láminas de cartón (cuadro I-1) calculada sobre la base de que las empresas grandes trabajan durante todo el año mientras que las pequeñas empresas además de trabajar con menor eficiencia no cuentan con los recursos necesarios que les permitan trabajar normalmente durante el año.

1.5.2 Capacidad Industrial Instalada.

Las principales empresas productoras de láminas de cartón en México son las siguientes y su capacidad se anota en el cuadro I-1

- A) Cartonera Industrial, S.A.
- B) Láminas Allende, S.A.
- C) Techados Superior
- D) Láminas de Cartón, S.A.
- E) Láminas para Techos Económicos, S.A. de C.V.
- F) Láminas Azteca, S.A.
- G) Cartonera El Sacrificio, S.A.
- H) La Nueva Cartonera, S. de R.L.
- I) Cartonera Duratecho, S.A. de C.V.
- J) Cartonera San Luis, S.A.
- K) Techados Monterrey, S.A.

* Fuente Banco de México.

L) Existen además en el país entre 25 y 30 plantas pequeñas que en conjunto tienen una capacidad de 110 toneladas diarias.

1.5.3 Oferta Regional.

Por la localización de las plantas laminadoras existentes es fácil apreciar que en el Estado de México, la competencia es fuerte. Pero en cambio mirando hacia el Estado de Puebla, Tlaxcala y sur del Estado de Veracruz, observamos que las fábricas productoras de láminas de cartón acanaladas en la región se encuentran en las poblaciones de San Martín Texmelucán (2) y Tehuacán (1) en el Estado de Puebla. Estas empresas tienen una producción aproximada de 4.5 toneladas de lámina de cartón por día cada una; que corresponde entre las tres aproximadamente 1 890 000 láminas por año. Cabe hacer notar que las láminas producidas por estas manufactureras son de baja calidad lo que en muchas ocasiones no satisface al consumidor por lo cual los distribuidores se ven precisados a adquirir láminas procedentes del Distrito Federal, del Estado de México, e inclusive Monterrey entre otras partes. El precio de estas láminas es relativamente bajo pero se ve considerablemente aumentado al ser transportado a grandes distancias debido a que se presentan inconvenientes en su traslado, pues el impermeabilizante es susceptible de manchar, inflamarse, de impregnar el olor a petróleo, etc.

También por estas razones, la región de incidencia del proyecto comprende los Estados de Puebla, Tlaxcala y sur del Estado de Veracruz.

1.6 ANALISIS DE LA DEMANDA (REGIONAL)

1.6.1 Efecto de los productos sustitutos en la demanda

Las láminas de cartón acanaladas tienen como sustitutos a la teja, la palma y a la lámina de asbesto-cemento, galvanizada, fibra de vidrio y plástico.

CUADRO I-1 PLANTAS PRODUCTORAS DE LAMINAS DE CARTON ACANALADO.

PLANTA	UBICACION EDO.	CAPACIDAD DE PROD. TON/DIA INSTALADA	CLASE DE LAMINA	C O L O R
A	México	10	100% Chapopote	Negro
B	México	20	100% Asfalto	Negro y rojo
C	Querétaro	15	50% Chapopote	Negro
			50% Asfalto	Rojo y verde
D	D.F.	10	25% Chapopote	Negro
			75% Asfalto	Rojo
E	México	15	100% Asfalto	Negro y rojo
F	México	15	100% Asfalto	Negro y rojo
G	Tamaulipas	10	100% Asfalto	Negro y rojo
H	Morelos	15	50% Chapopote	Negro
			50% Asfalto	Rojo y verde
I	Michoacán	20	100% Asfalto	Negro y rojo
				Verde y plateado
J	Sn. Luis Potosí	15	25% Chapopote	Negro
			75% Asfalto	Negro y rojo
K	Nuevo León	15	100% Asfalto	Negro y rojo
L	Varios	90	90% Chapopote	Negro
			10% Asfalto	Negro

Producción diaria Total 250 Toneladas

CUADRO COMPARATIVO ENTRE LAMINAS DE CARTON ACANALADO Y LAMINAS DE ASBESTO-CEMENTO Y GALVANIZADAS.

CUADRO I-2

TIPO DE LAMINA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>CARTON VS ASBESTO-CEMENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Más barato - De más fácil manejo - De instalación más rápida y sencilla. - Poco peso 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor capacidad aislante - Menos estetica - Menos resistente - Más inflamable - Más sucia - Menor variedad de tamaños
<p>CARTON VS GALVANIZADA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Más barata - Más aislante - Instalacion rápida - Poco peso 	<ul style="list-style-type: none"> - Menos resistente - Menos estetica - Más inflamable - Más sucia - Menos variedad de tamaños

Existen diferencias muy marcadas de calidad y de costo entre las láminas de cartón y otros materiales, lo que hace que estas últimas queden fuera de competencia. Ahora bien en lo que respecta a la teja y la palma su uso depende de las costumbres y de la disponibilidad de material en la región. De lo anterior se concluye que otros productos sustitutos no afectan de una manera importante el mercado de la lámina de cartón acanalada. Ver cuadro 1-2

1.6.2 Importación y Exportación.

Como se ha mencionado anteriormente el precio sumamente bajo en comparación con otro tipo de láminas no justifica su exportación ni importación por que aumenta considerablemente su precio por concepto de flete.

1.6.3 Proyección de la Demanda (Regional)

La demanda futura de la lámina de cartón acanalada se calculó en base al método de mínimos cuadrados en donde el factor determinante fue el crecimiento de la población que utiliza dicho material en sus viviendas. El crecimiento de la demanda tiene dos contribuciones principales: la explosión demográfica y el factor crisis, siendo este último el que en los años próximos pasados ha tomado mayor importancia; sobre todo en la provincia en donde la que una vez fue por sus ingresos clase media esta viendo disminuido su poder adquisitivo a pesar de los aumentos salariales y los precios de garantía, teniendo que satisfacer sus necesidades de vivienda con este tipo de material de bajo costo que en años anteriores solo pertenecía a las clases de más escasos recursos. Sin embargo podemos afirmar que la contribución a la demanda de la explosión demográfica es también muy significativa porque como se ha informado no ha sido posible obtener la reducción esperada en la tasa de natalidad, no obstante las distintas campañas de planificación familiar llevadas a cabo por el Gobierno en todo el país.

En la obtención de datos para la proyección de la demanda regional se tomó la cantidad de láminas comercializadas por los más importantes distribuidores de material del ramo en la zona de -- influencia del proyecto; como un directo reflejo de la misma.

No obstante sabemos que cierto porcentaje de lámina aproximadamente un 15% no pasa por estos intermediarios. Sin embargo, no fue posible obtener datos confiables más que de 1981 a 1985 por estar incompleta la información.

PERIODO Año	LAMINAS (miles)
1981	6 540
1982	7 100
1983	7 750
1984	8 500
1985	9 210

Tabla I-1 Demanda en la zona de influencia del proyecto.

El listado que a continuación se presenta se refiere a los valores obtenidos para la demanda aplicando regresión lineal a los datos reales.

PERIODO Año	LAMINAS (miles)
1986	9 842
1987	10 516
1988	11 190
1989	11 864
1990	12 538
1991	13 212

Tabla I-2 Proyección de la demanda.

1986 - 1990.

1.7 COMPETENCIA, PRECIO Y COMERCIALIZACION

1.7.1 Competencia

Dentro de la información que se les solicitó a los distribuidores de lámina de cartón fue la localización de sus fábricas proveedoras de este producto, así como una estimación de su aumento en el precio ocasionado por transporte y manejo; arrojando los siguientes datos promedio para la zona de influencia de este tra bajo.

ENTIDAD	% COMPRADO	% DE AUMENTO EN EL PRECIO POR TRANSPORTE Y MANEJO.
México	40%	5%
Michoacán	21%	19%
Puebla	16%	3%
Nuevo León	13%	23%
Tamaulipas	5%	20%
Otros.	5%	15%

Al preguntar el porqué de que se manejara un porcentaje tan pequeño en el mismo estado o en uno próximo respondieron que las fábricas no alcanzan a surtir la demanda de su región vecina y a ellos; teniendo entonces la necesidad de recurrir a otros productores de lugares distantes; teniendo como consecuencia problemas como la demora para recibir el producto ocasionado por la tardanza en el transporte y/o en los transbordos y el deterioro de la misma por el manejo.

No obstante lo anterior persiste una demanda real que pese a los esfuerzos de unos y otros fabricantes nunca ha quedado satisfecha. Dado que se propone una impermeabilización asfáltica y un proceso que da por resultado un cartón de buena calidad. La empresa puede ofrecer una calidad superior a los fabricantes regionales, y por su ubicación un mejor precio que los otros competidores.

1.7.2 Precio

El mercado de la lámina de cartón comprende una gama de medidas y calidades; de ahí la diversidad de precios existentes actualmente. Las medidas más comunes del producto en cuestión son: 1.2m X 0.6m, 1.3m X 0.6m, 1.3m X 0.7m en tres calidades de impregnación: petrolizado, enchapopotado y asfaltado y en colores rojo, verde y plateado, siendo las asfaltadas el único tipo que se pinta con éxito y en este trabajo nos referiremos únicamente a las de color rojo por ser las de mayor difusión.

La relación de precio promedio encontrada fue la siguiente:

CALIDAD	PESO Kg.	RELACION DE PRECIO
PETROLIZADA	1.5 aprox.	1
ENCHAPOPOTADA	1.5 aprox.	1.15
ASFALTADA NEGRA	1.6 aprox.	1.55
ASFALTADA PINTADA 1 CARA	1.9 aprox.	1.95
ASFALTADA PINTADA 2 CARAS	2.2 aprox.	2.25

Tabla I-3 Tabla comparativa de precios por calidad

Cabe aclarar que para todos los casos de la tabla I-3 la hoja - antes de impregnar tiene el mismo peso de 800 gramos; esto fue corroborado en forma directa en enero de 1987.

1.7.3.1 Presentación comercial del producto:

De acuerdo a la información de los productores de lámina de cartón, más de la mitad de la producción corresponde a lámina enchapopotada, menos del 10% a lámina petrolizada y el resto aproximadamente un 36% a la lámina asfaltada. Esta última es de mayor calidad debido a su mayor consistencia.

Las distintas presentaciones de la lámina de cartón son:

- a) 8, 10 y 13 canales
- b) Negra (color natural) roja, verde y plateada.
- c) Pintada por una cara o por las dos caras
- d) Espesor de 2mm a 5mm

Encontramos las láminas en atados de 20 o 25 piezas a las que se les llama pacas.

1.7.3.2 Canales de distribución.

Los canales de distribución que se presentan en el mercado son - los siguientes:

- a) Productor - Consumidor
- b) Productor - Distribuidor - Consumidor
- c) Productor - Distribuidor - Medio mayorista - Consumidor

El sistema de pago se efectúa por lo general en plazo de 15 a - 30 días aunque algunas empresas venden su producto de riguroso contado.

1.8 RECAPITULACION

- a) Al incrementarse la producción de basura y con esta, el papel que se requiere para la fabricación de láminas de cartón, -- acanaladas, se concluye que la planta tendrá suficiente materia prima, siendo que hoy solo se comercializa un 70% de este por no tener sitio en la plaza.
- b) Las láminas de cartón son insustituibles dado que son utiliza das principalmente por personas de escasos recursos que no - pueden comprar otro tipo de materiales más durables, pero - - notablemente más caros, también son demandadas por personas que solo la usan para edificaciones temporales y por lo tanto no necesitan un material mejor.

CUESTIONARIO PARA COMERCIALIZADORES DE LAMINA DE
CARTON ACANALADA.

Nombre del establecimiento (no indispensable)

Dirección (no indispensable)

INDIQUE EL TIEMPO QUE TIENE DE COMERCIALIZAR LAMINA DE CARTON.

Menos de un año _____ un año _____ dos años _____

tres años _____ cuatro años _____ cinco años _____

mas de cinco años _____

SEÑALE EL TIPO DE LAMINA QUE EXPENDE Y EL PORCENTAJE DE CADA UNO.

TIPO	%
Petrolizada	_____
Enchapopitada	_____
Asfaltada	_____
Asfaltada pintada 1 cara	_____
Asfaltada pintada 2 caras	_____
Total	100 %

Anote los lugares (estados o localidades) del país de donde --
proviene el producto y el porcentaje recibido de cada locali--
dad.

LUGAR	% RECIBIDO
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
TOTAL	100 %

Anote el porcentaje en que se ve aumentado el precio del product
to con motivo de los gastos ocasionados por el traslado; indif--
quelo para cada uno de los lugares que citó en la pregunta an--
terior.

LUGAR	% DE AUMENTO EN EL PRECIO POR TRASLADO
_____	_____
_____	_____

LUGAR

% DE AUMENTO EN EL PRECIO POR
TRASLADO

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Podría afirmar que el abastecimiento del producto en cuestión es el suficiente? En caso contrario; Que porcentaje de la demanda no se satisface.

Cuáles son las cualidades que considera más importantes en una lámina de carton?

CAPITULO 2

LOCALIZACION Y TAMAÑO

2.1 MACROLOCALIZACION

2.1.1 Situación, límites, extensión y población.

Se puede decir que el Estado de México ocupa una situación central con relación al Océano Pacífico, al Golfo de México y a las fronteras norte y sur.

El Estado de México colinda con Querétaro e Hidalgo al Norte; - Guerrero y Morelos al Sur, Querétaro y Michoacán al Oeste, limitando también con el Distrito Federal ya que dentro de él se encuentra la mayor parte de su extensión.

La superficie del Estado de México es de 21 461 kilómetros cuadrados y cuenta con una población de 9 596 200 habitantes; estando después del Distrito Federal y Tlaxcala como la entidad con mayor población relativa de 441 habitantes por kilómetro cuadrado.

2.1.2 Descripción Física.

Orografía e Hidrografía: La fisonomía del Estado de México es - sumamente quebrada, debido a que de Este a Oeste la cruza el sistema volcánico Tarasco - Nahua, que la divide en dos porciones - completamente distintas. La del sur se localiza en el cálido - valle del Balsas y la del Norte que ocupa la parte más elevada - de la meseta de Anáhuac. Dentro de estas dos porciones es necesario señalar valles notables como son el Valle de México, situado al Oriente y el de Toluca al Occidente las cuales están separadas por el sistema montañoso central que sirve para determinar la arista hidrográfica entre las cuencas de los ríos Lerma al - Oeste y Pánuco al Este; el límite oriental del Estado de México incluye parte de la Sierra Nevada.

El clima del Estado de México es sumamente variado y así vemos - que en las cercanías del Nevado de Toluca es muy frío; en la - - Sierra Nevada es glacial; mientras en las laderas de estas elevaciones es frío, en la depresión abismal es cálido y en el resto del Estado de México es templado. Los vientos en esta región so plan en direcciones muy diferentes de comarca a comarca y abundan las lluvias en verano y otoño.

2.1.3 Industria.

La avanzada industria del Distrito Federal debido a su constante crecimiento ha invadido diversas poblaciones del Estado de México y así podemos señalar como centros industriales: Tlalnepantla, - Cuautitlán, Xalostoc, Los Reyes, Santa Clara, Naucalpan. La producción de esta zona industrial es principalmente de artículos - eléctricos para el hogar, productos de hule, herramientas, hilados y tejidos, muebles de madera y metal, asbestos, papel, vidrio y productos lácteos entre otros. En los alrededores de Toluca - existen varias industrias automotrices, además de sedas artificiales, fertilizantes, productos químicos y alimenticios. Hay en San Rafael una importante fábrica de papel y la metalurgia cuenta con una serie de fundiciones que facilitan la actividad - mineral. Cabe hacer mención de las importantes termoeléctricas como la de Valle de Bravo, la de Lechería, Santa Bárbara e Ixtapantongo; estas generan la energía suficiente para la industria del Estado de México.

2.2. Microlocalización.

2.2.1 Generalidades.

Las razones que nos llevan a establecer la localización de la - planta en el kilómetro 22.3 de la carretera Federal a Puebla en el Municipio de los Reyes la Paz Estado de México fueron las - siguientes:

- a) Seguridad en el abasto de papel como materia prima apoyada por la vecindad del tiradero de Santa Catarina y las facilidades de la Secretaría de Recursos Hidráulicos para tener una fuente

de abasto de agua.

- b) Mano de obra fácilmente accesible.
- c) Una infraestructura eficiente a la que nos referiremos en - el inciso siguiente.

El sitio de referencia se encuentra a 4 kilómetros de los Reyes La Paz cabecera de municipio.

En resumen las características de los Reyes La Paz son las siguientes:

2.2.2 Caminos

El predio en descripción se encuentra situado al borde de la carretera (carretera Federal México-Puebla) a escasos 3 kilómetros con el entroke a Texcoco y a 10 kilómetros de la autopista - México-Puebla; todas estas vías de comunicación en excelentes condiciones.

2.2.3 Disponibilidad de la mano de obra.

El personal necesario para el funcionamiento de la fábrica puede contratarse de las personas que viven en las proximidades, este personal puede capacitarse fácilmente y en un corto tiempo (un mes) ya que las operaciones del proceso, no requieren una mano de obra altamente calificada.

2.2.4 Agua de Servicios y Energía Eléctrica.

El agua de servicios será suministrada por la red de agua potable municipal.

Para la energía eléctrica se solicita a la Compañía de Luz y Fuerza el contrato correspondiente reportando una demanda nominal de entre 150 y 200 KVA que se justificarán mas adelante en la descripción del proceso.

2.2.5 Materias Primas.

Como ya se enunció el suministro de materias primas es muy fácil y de bajo costo. El impermeabilizante que será suministrado por Petróleos Mexicanos se distribuye en pipas termo o con calefacción, provenientes de la refinoría de Ciudad Madero Tamaulipas o de Salamanca, Guanajuato.

2.2.6 Ferrocarril

A escasos 8 kilómetros se tiene la estación de ferrocarril denominada La Magdalena que da servicio de carga y de pasajeros México-Puebla se tiene posibilidad de instalar un escape a aproximadamente 500 metros de donde se propone la fábrica.

2.2.7 Correo, Telégrafo y Teléfono.

El poblado de los Reyes La Paz cuenta con oficina de correos con servicio de cajas de apartado postal así como oficina de telégrafos y sucursal de Teléfonos de México, esta última oficina tiene planes de expansión en sus líneas y por ende se presenta la oportunidad de adquirir líneas para el servicio de la planta.

2.3 TAMAÑO

Una de las cuestiones más delicadas al formular un proyecto, es el determinar la capacidad inicial no solo por el monto de la inversión inicial si no por el nivel de rentabilidad, que habrá de obtenerse y en las perspectivas futuras al crecimiento de la industria. Lo que se señala en el capítulo anterior (Estudio de Mercado) en el inciso de demanda, nos da un criterio determinante para definir el tamaño de la planta. Como se hizo notar la tendencia de la demanda de la lámina de cartón va en aumento año con año, es justo señalar también que el índice en la tasa de natalidad ha disminuído en cierto grado, pero no es posible establecer comparación con la cantidad de personas que debido al encarecimiento de los materiales para construcción prefieren comprar este material con el fin de satisfacer una necesidad primaria como vivienda, o un servicio como bodega, galerones o granjas.

Por otra parte el abasto de materias primas se aseguro por la estrategica ubicación que se propone.

Así pues como se señaló en el inciso 1.7.1 de este trabajo los distribuidores se ven en la necesidad de comprar el 44% de las láminas de cartón en fábricas que se encuentran bastante alejadas, encareciéndose el producto en un porcentaje considerable -

comparándolo con las fábricas que surten del Distrito Federal y la zona de influencia del proyecto, conforme a las siguientes - cifras basadas en la demanda de 1986 que es de 9 210 000 láminas.

ENTIDAD	% DE AUMENTO EN EL PRECIO POR - MANEJO Y TRANSP.	% COMPRADO	CANTIDAD DE LAMINA COMPRADA EN MILES DE PIEZAS.
a) México	5 %	40 %	3 684
b) Michoacán	19 %	21 %	1 934
c) Puebla	3 %	16 %	1 474
d) Nuevo León	23 %	13 %	1 197
e) Tamaulipas	20 %	5 %	460
f) Otros	15 %	5 %	460

Como era de esperarse las láminas más afectadas en su precio - son las provenientes de Nuevo León, Tamaulipas y Michoacán siendo estas aproximadamente 2 591 000 piezas anuales.

Ahora bien el incremento esperado en la demanda para el año - 1987 es de 632 mil láminas.

De los párrafos anteriores podemos asumir que el distribuidor tendrá que adquirir aproximadamente 3 000 000 de láminas de - cartón en condiciones muy desfavorables comparándolas con las que podría ofrecer la fábrica motivo de este trabajo, es también obvio pensar que no es posible que los distribuidores, por motivos de confianza, amistad, seguridad e intereses creados en los distintos sistemas de compras de los mayoristas. Pero con base en una buena calidad y un precio atractivo podemos pensar en dos terceras partes de esta fracción del consumo lo que - - serían 2 000 000 de láminas aproximadamente anuales para la capacidad inicial de producción de la fábrica trabajando dos turnos.

10 000 Kg. X 1 Lam. X 25 días X 12 meses
Día 1.5 Kg. 1 mes de T. 1 año

2 000 000 de láminas anuales

Quedando la opción de trabajar el tercer turno si fuera necesario en los períodos de más demanda.

C A P I T U L O 3

DESCRIPCION DEL PROCESO

3.1 ETAPAS DEL PROCESO

El proceso no es muy complicado pues la fibra se obtiene a partir de papel elaborado, es decir la celulosa solo es reciclada para darle otra fisonomía útil.

Existen dos procesos que se diferencian únicamente en la operación de desfibrado. El primero usa el molino chileno; este equipo tiene como ventaja el que solamente abre la fibra y como desventaja frente a otros que es mucho más lento para procesar y - de un mantenimiento constante y costoso. El hidropulper que en algunas ocasiones tiene la desventaja de romper la fibra dando lugar a un cartón más quebradizo; en cambio es más productivo, es un aparato que ha sido objeto de numerosas investigaciones; tiene un mantenimiento de bajo costo. En el caso que la fibrilación sea muy importante, se instala a la salida del hidropulper la llamada pila holandesa teniéndose así muy buenos resultados puesto que las barras de la placa y del cilindro de la pila son romas (sin filo, curvas) y no cortan solo fibrilan. Otra - ventaja es que el caballaje invertido en esta máquina se usa - sobre la celulosa y no como en el hidropulper en moler y mover mermas de la materia prima.

3.1.1 Descripción del Proceso con Hidropulper.

A) Recepción y Pesado de la Materia Prima

La materia prima como ya se dijo anteriormente, es el papel de desperdicio que llega en pacas, transportado en camiones que se pesan y destaran. El papel es depositado en espacios que se sugiere estén en las proximidades al Hidropulper con el fin de tener el menor manejo de material posible.

B) Desfibrado Primario.

El proceso de desfibrado se lleva a cabo en el Hidropulper - por medio de la adición de agua para que se pueda llevar a - efecto la molienda. Esta máquina está constituida por un ci lindro dispuesto verticalmente, el cual tiene un fondo falso formado por un cedazo, dejando una franja a su alrededor para cuerpos pesados y teniendo en el centro el plato con aspas que al girar realizan la desintegración del papel.

C) Desfibrado Secundario o último.

Al haber pasado la pasta a través del cedazo ha quedado libre de la gran mayoría de impurezas que por razones de una mala selección del papel en los centros de recolección han llegado al hidropulper. En este momento la pasta ya es susceptible de ser "refinada" en la "Pila Holandesa" que es el dispositivo de uso más generalizado para el depurado en las fábricas de cartón gris o de láminas de cartón; para un óptimo funcionamiento de esta máquina y para que alcance una -- consistencia adecuada para ser manejada por bombas de tipo -- centrífugo se le adiciona agua en la cantidad necesaria dependiendo de la concentración a la descarga del hidropulper.

D) Sedimentación (Tanque colchón).

Inmediatamente después de la "Pila Holandesa" la pasta es -- bombeada a un depósito con dos fines principales: el primero es el de permitir que las partículas pesadas, como tierra vidrio, polvo y en algunos casos algo de metal se sedimenten con el fin de que el grado de contaminación de la pasta disminuya. El otro propósito es tener una reserva de pasta para que el suministro a las máquinas formadoras sea constante con el objeto de establecer una producción uniforme.

E) Desifificador de Pasta.

Este aditamento es el que va a dictar la concentración con -- la que entra la pasta a la máquina de formado y la cantidad de esta para que se conserven los niveles adecuados en la -- caja de formación.

F) Laminado

El formado de la hoja se realiza para este tipo de producto en máquinas de las llamadas de cilindro o formadores, se prefiere el uso de este tipo de laminadoras por la gran flexibilidad de operación que presentan tanto en material alimentado como en el producto que se obtiene.

G) Secado.

La forma más generalizada y económica de secado es al sol - que consiste en simplemente extender las hojas para que el agua sea evaporada por la energía que irradia el sol y proporciona el medio ambiente, no obstante existen equipos de - secado que ya están en operación en plantas productoras de - cartón gris y lámina que se describen más adelante.

H) Clasificado.

Las hojas se clasifican según su peso con el fin de proporcionar una lámina de características uniformes en cada tipo; al mismo tiempo se apartan las hojas que por alguna razón no cumplen con los requerimientos de control de calidad; y estas hojas serán reprocesadas. El clasificado se hace por - intervalos de peso; teniendo como límite inferior 0.65 kg. y como superior 2 Kg. siendo los más usuales.

- 0.65 Kg. a 1Kg.
- 1.0 Kg. a 1.3 Kg.
- 1.3 Kg. a 1.6 Kg.
- 1.6 Kg. a 2 Kg.

I) Acanalado.

Se realizará por medio de una máquina integrada por dos rodillos diseñados de acuerdo al tipo de canal deseado y al - grosor de la hoja que se va a procesar. Esta etapa se lleva a cabo a alta temperatura aproximadamente 300 grados centígrados en los rodillos para que el ondulado de la hoja sea - permanente.

J) Refilado.

El fin que se persigue con esta etapa es darle un acabado - estetico a la lámina por medio del corte de todos los sobrantes en el sentido longitudinal de la hoja, por acción de una cortadora de tipo circular. Otro punto importante del refilado es que permita obtener un mejor empalme al momento de ser colocada para su uso.

Al mismo tiempo que el operador realiza el corte revisa que la hoja no tenga fallas (roturas, agujero, rajadas, deshojaduras, malformaciones, etc.) para evitar que sean impermeabilizadas hojas que el control de calidad final rechace.

Es pertinente hacer notar que una vez impermeabilizado el cartón ya no puede ser usado de nuevo en el proceso.

K) Impermeabilizado.

Se propone una impermeabilización de tipo asfáltica para una mayor calidad del producto. Esto se hace acomodando las hojas ya refiladas en una canastilla que se sumerge en asfalto caliente aproximadamente a 180°C contenido en una tina aislada.

L) Empaquetado.

En esta operación esta implicado el control de calidad del - producto, revisándose las siguientes características.

- a) Que la hoja no este rajada o rota
- b) Que no este "pinta" partes de la hoja donde no penetra el asfalto.
- c) Que no esten pegadas (debido a baja temperatura en la tina de impregnación)

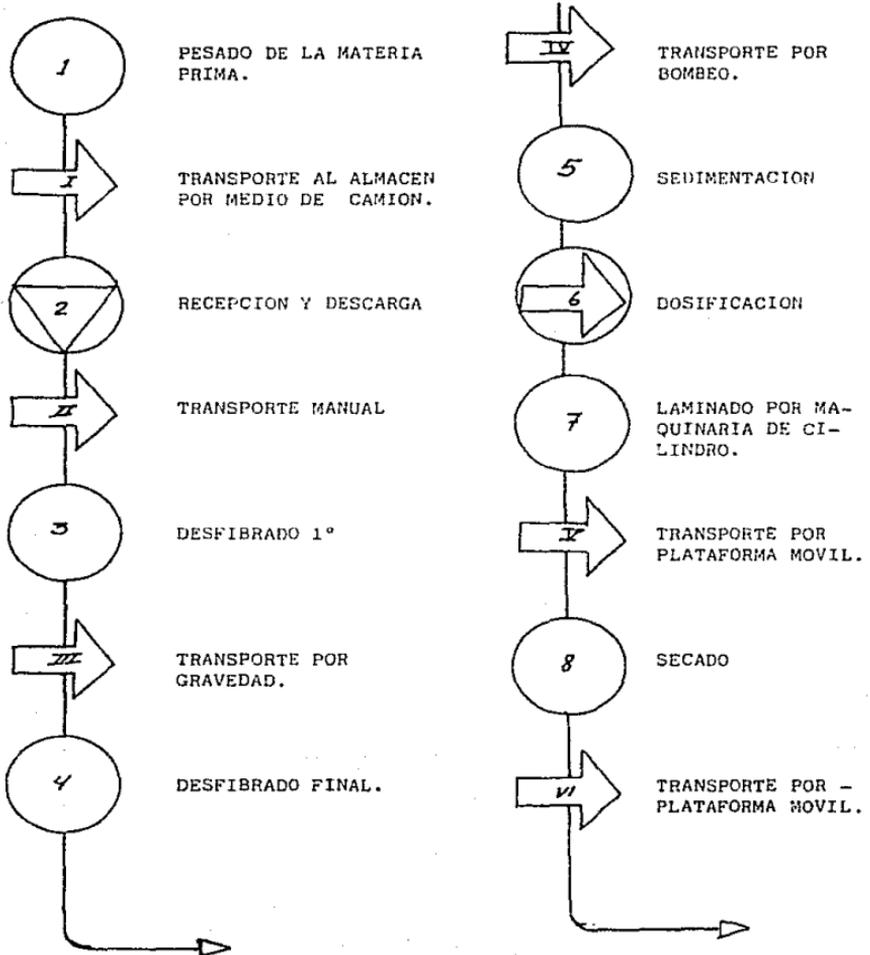
Se cuentan en fajos de 20 láminas para ser flejadas y formar así las denominadas pacas de lámina.

M) Almacenado.

La lámina terminada se estiba y acomoda por tipos en la bodega de producto terminado.

Diagrama 3-1

DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO



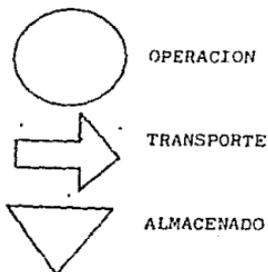
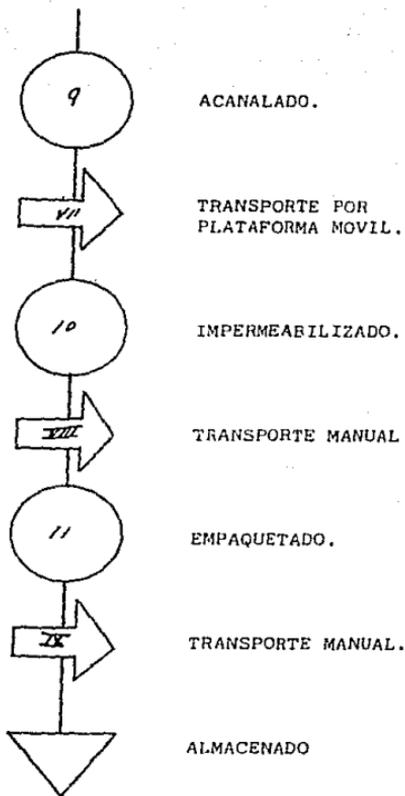
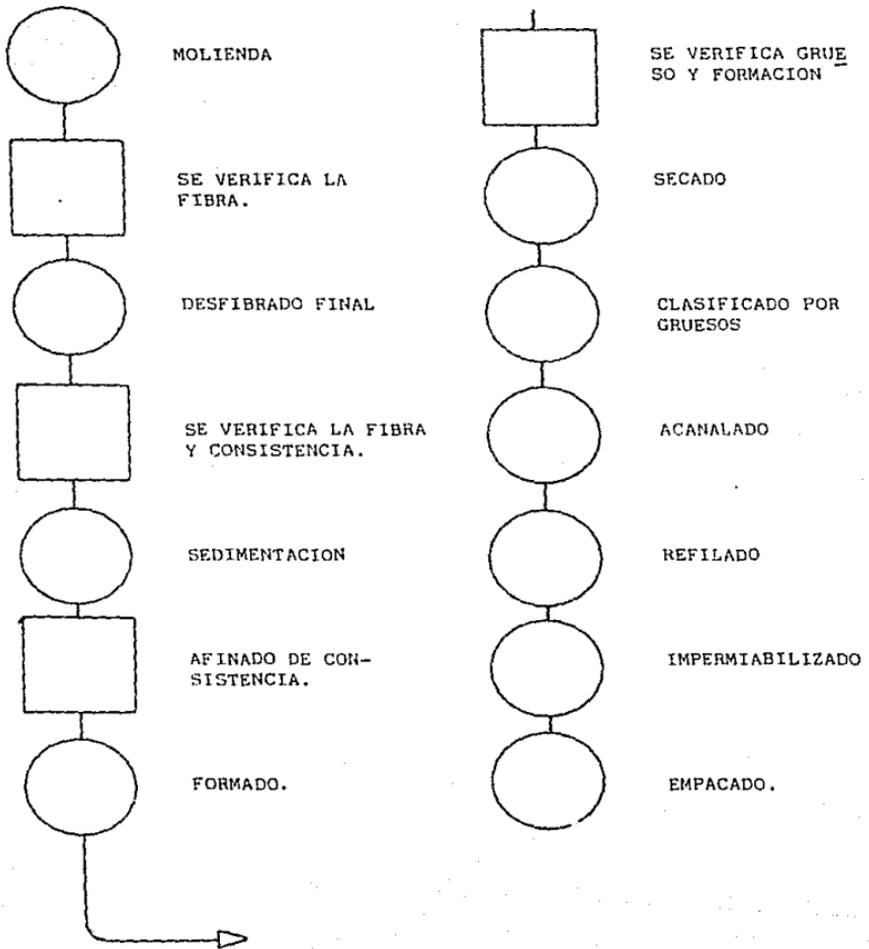


Diagrama 3-2

DIAGRAMA DE BLOQUES DE OPERACION



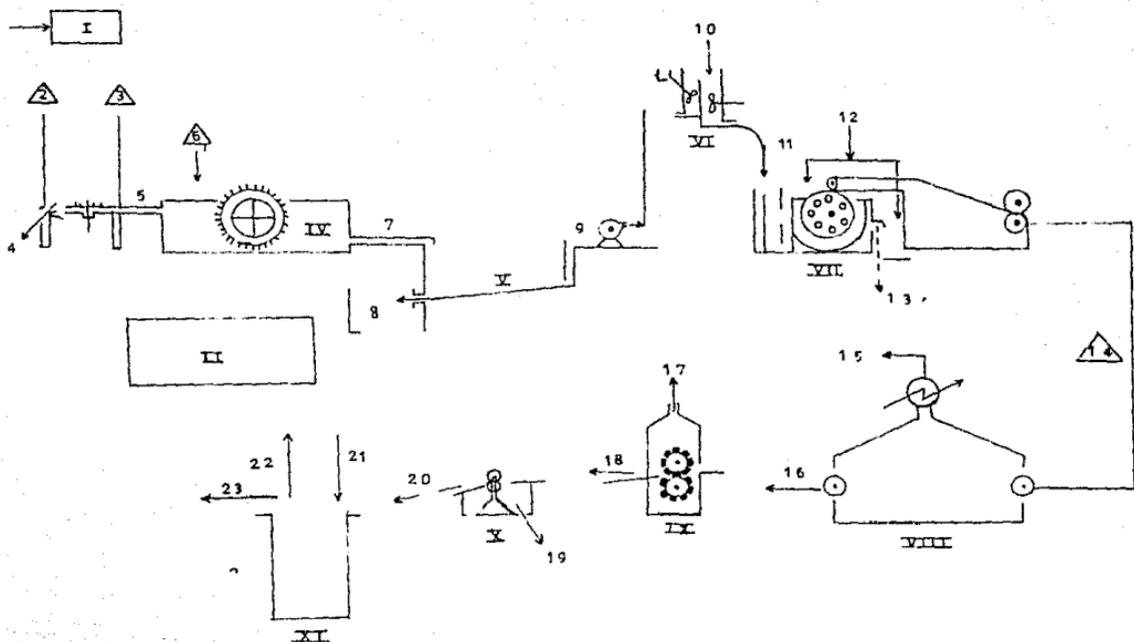


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

CUADRO 3-1

SISTEMAS O EQUIPOS EN EL DIAGRAMA DE BALANCE DE MATERIAL.

NUMERO DE EQUIPO O SISTEMA	NOMBRE DEL EQUIPO O SISTEMA	FUNCION DEL EQUIPO O SISTEMA
I	Bodega para papel	Almacenar el abasto de papel diario y los distintas recirculaciones de planta.
II	Depósito para agua	Contener el agua de recirculación y fresca necesaria durante el proceso.
III	Hidropulper	Moler el papel y separar la basura (merma) de la fibra.
IV	Pila Holandesa	Refinar o fibrilar la fibra de celulosa.
V	Tanque Colchón	Contener la cantidad de suspensión de fibras necesaria para que la formación en las máquinas sea continua, al mismo tiempo la sedimentación de las últimas partículas pesadas.
VI	Dosificador	Permitir que solo llegue a la máquina formadora la cantidad de suspensión de fibras necesaria y en la concentración adecuada.
VII	Máquina Formadora	Transformar la emulsión de fibras en agua en un arreglo entrelazado de las mismas formando así una hoja.
VIII	Secador	Remover la mayoría del agua que ha quedado entre las fibras para obtener lo que se llama propiamente cartón. (Entre un 7% y 12% de humedad).

IX

Acanalado

Formar las ondas en las láminas de cartón.

X

Refilado

Quitar el excedente de cartón a los costados de la lámina.

XI

Impermeabilizado

Impregnar las hojas de cartón con un material (asfalto) que sea repelente al agua para impedir que la lámina se humedezca de agua y deje pasar el agua.

DESCRIPCION DE LAS LINEAS DE MATERIALES DEL DIAGRAMA
DE FLUJO DE PROCESO

No. DE CORRIENTE	DESCRIPCION
1	Suministro de fibras como materia prima.
2	Fibras celulósicas a molienda primaria
3	Agua para molienda proveniente del depósito (No. II)
4	Basura que el hidropulper separa de las fibras.
5	Suspensión de fibras del hidropulper a la pila holandesa para depuración.
6	Agua para depuración proveniente del depósito (No. II).
7	Suspensión de fibras de la pila holandesa al "tanque colchón".
8	Basura principalmente arena tierra, vidrio.
9	Suspensión de fibras del tanque colchón al dosificador o regulador de consistencia.
10	Agua para afinación de consistencia proveniente del depósito (No. II)
11	Suspensión de fibras del regulador de consistencia a la máquina formadora.
12	Agua que es alimentada al sistema para sustituir la que se ha perdido a lo largo del proceso.
13	Agua desalojada durante la formación de la hoja conducida al depósito (No. II) para ser reutilizada.
14	Hojas de cartón húmedas.

No. DE CORRIENTE	DESCRIPCION
15	Agua desalojada durante el secado que es conducida al Depósito (No. II).
16	Hojas de cartón con bajo contenido de humedad.
17	Agua evaporada durante el acanalado hacia la atmósfera.
18	Cartón acanalado.
19	Sobrantes de cartón al refilar va a formar parte de 1.
20	Cartón acanalado y refilado.
21	Impermeabilizante.
22	Agua evaporada durante la impregnación que se dirigen hacia la atmósfera
23	Cartón impermeabilizado propiamente láminas de cartón

CUADRO 3-3

CUADRO DE LINEAS DE MATERIALES EN EL DIAGRAMA
DE BALANCE DE MATERIA

BASE DE CALCULO 1 TONELADA DE MATERIA PRIMA (PAPEL)

No.DE CORRIENTE	AGUA *	FIBRAS CELULOSICAS *	BASURA *	IMPERMIABILIZANTE *
1		680	320	
2		680	320	
3	8 200			
4			290	
5	8 200	680	30	
6	6 500			
7	14 700	680	30	
8			30	
9	14 700	680		
10	7 370			
11	22 070	680		
12				
13	20 750			
14	1 320	680		
15	1 200			
16	120	680		

* Se expresan en Kg.

No. DE CORRIENTE	AGUA *	FIBRAS CELULOSICAS *	BASURA *	IMPERMIABILIZANTE *
17	84.2			
18	35.8	680		
19	3.5	68		
20	33.3	612		
21				612
22	33.3			612
23		612		612

* Se expresan en Kg.

3.2 REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA.

3.2.1 Especificaciones.

Las materias primas que se consumen para la elaboración de la lámina de cartón acanalada son 3. La de caracterización más difícil es el papel, las otras dos; el agua y el impermeabilizante no dan mayores problemas.

El papel se trae a la planta por medio de camiones, puede venir empacado o en bolsas y en el peor de los casos a granel. Es muy difícil hablar acerca de las propiedades que caracterizan este material, puesto que es completamente heterogéneo. Es posible observar el cambio de calidad de material a través del año; en época de lluvias el material llega a la planta humedecido con el agua proveniente de las lluvias; esto implica la proliferación de microorganismos que se alimentan de la materia orgánica que el mismo papel contiene por su procedencia, así como de la celulosa, implicando con esto un descenso en la calidad del producto. Al final del año se aprecia una notable mejoría en la materia prima causada por las grandes cantidades de papel fino que se utiliza para empaques y papelerías propias de este tiempo. Esta es una de las razones por las cuales es muy difícil pensar en este papel de desperdicio como una materia prima adecuada para elaborar un producto más fino o con normas de calidad más rigurosas.

El agua como materia prima para elaborar el producto en cuestión no necesita ser de buena calidad, se pide que sea salubre, que contenga pocos sólidos en suspensión con el propósito de evitar obstrucciones en las regaderas de filtros y formadores. Es importante tratar de mantener del lado ácido de la escala de PH con el fin de inhibir la multiplicación de microorganismos al igual que para conservar el agua en condiciones salubres. Se utiliza un derivado del cloro de fácil acceso en el mercado y práctica aplicación como el hipoclorito de sodio.

Por último como materia prima tenemos el impermeabilizante, que PEMEX tipifica como asfalto No. 6. Existen otras opciones como combustóleo, o una mezcla entre combustóleo y petróleo pero el que nos da mejor calidad es el mencionado en primer término.

3.2.2 Requerimientos.

El suministro de papel se hace a diario o cada tercer día tratando de que en tiempo de aguas el papel no quede rezagado, para evitar pérdidas al entrar en descomposición. Se consumirán 7.4 toneladas diarias que implican 44.4 toneladas a la semana. La cantidad de agua requerida semanalmente será de 65 500 lts. esto es alrededor de 11 000 lts. diarios por secado.

Por otra parte el asfalto necesario semanalmente será de 32 000 Kg. proveniente de la refinería ubicada en Ciudad Madero.

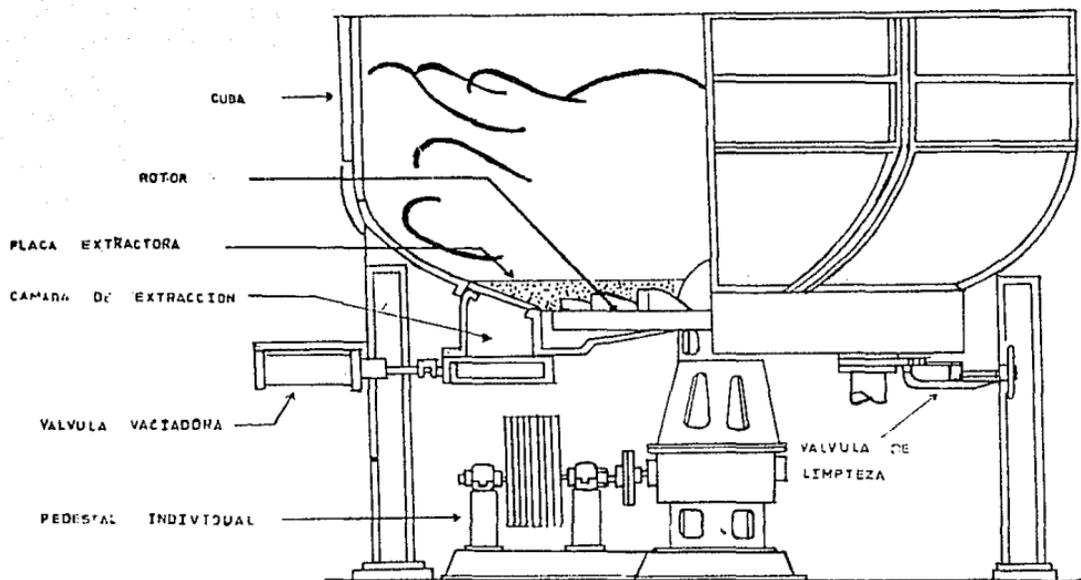
3.3 EQUIPOS.

En esta sección se da una visión general y las principales características de los equipos y sistemas a usar.

3.3.1 Hidropulper.

Por la información recopilada, recibida de distribuidores y fabricantes de maquinaria para cartón y papel y los comentarios de los manufactureros de lámina se recomienda un equipo de mollienda muy sobrado para este caso en específico un hidropulper de una capacidad nominal de 1 tonelada de papel por hora.

La figura 3-1 es una representación esquemática de un hidropulper típico, que consta de un tanque de acero al carbón el cual esta provisto de un fondo falso formado por una placa perforada llamada también placa extractora; a unos cuantos milímetros sobre esta placa gira el rotor o plato molidor. El espacio entre el cedazo y el fondo real del hidropulper se le conoce como cámara de extracción. Los hidropulper contemporáneos cuentan ya con un sistema de extracción de basura para evitar parar el molino para hacer limpieza.



HIDROPULPER

FIG. 3-1

El rotor es impulsado por medio de un motor eléctrico de 100 HP acoplado a un sistema reductor de velocidad.

3.3.2 Pila Holandesa.

La capacidad nominal de la pila holandesa se sugiere de 1 ton. por hora, para estar acorde con la capacidad del hidropulper y con un buen margen de tolerancia. Este reinador tiene las siguientes características: es un tanque rectangular con esquinas redondeadas con el fin de facilitar la circulación de la pasta; teniendo de largo 6 m. y de ancho 3 m. divididas por el centro por un muro que da lugar a una circulación forzada de la pasta. Perpendicular al lado largo de la cuba y apoyado en el elemento longitudinal central y en una de las paredes se coloca un rotor el cual tiene un haz de barras que al pasar por la platina propician la fibrilación de la materia prima, la potencia requerida es de aproximadamente 40 HP. La figura 3-2 representa una pila holandesa común.

3.3.3 Pila de Sedimentación.

Es simplemente un depósito a ras de piso con una capacidad de - 20 000 lts.

3.3.4 Dosificador de Pasta.

Este dispositivo es la clave para obtener una formación homogénea y alta calidad en el producto por eso se optó por el llamado "regulador de tipo en la línea", que es un elemento sensible que consiste en unas paletas montadas en una flecha que gira dentro de una cámara cerrada. Con cada cambio en la consistencia de la pasta, la cual entra por la parte inferior, se requiere un cambio correspondiente en el momento de torsión para girar el elemento sensible. La torsión se mide por medio de un transmisor de fuerza en equilibrio neumático extremadamente sensible un cambio en el momento de torsión produce un cambio en la presión del aire de sólido, desde el transmisor hasta el controlador-registrador. El controlador-registrador reajusta la posición de una válvula de dilución operada con aire y registra la variación de consistencia. Los cambios planeados de consisten-

PILA HOLANDESA O

PILA DE BATIDO

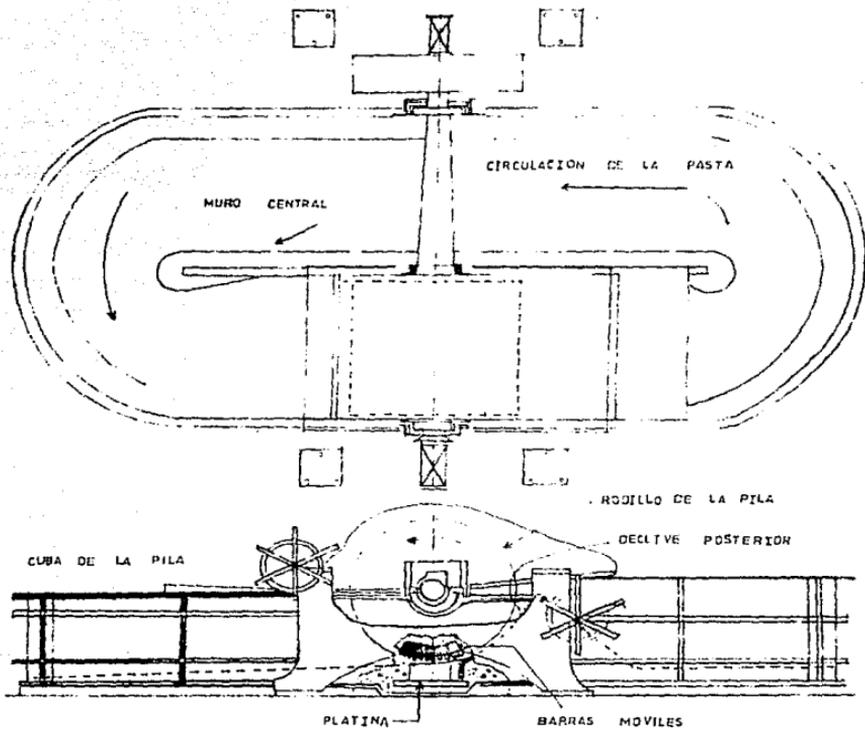


FIG 3-2

cia se hacen girando un botón en el controlador-registrador.

Incluye bomba centrífuga de 2 CP. Fig. 3.3

3.3.5 Máquina formadora (Laminadora).

Se utilizarán 2 máquinas formadoras de las llamadas de cilindros. Las partes principales de estas laminadoras son:

- A) Chasis. Es propiamente el esqueleto de la máquina, sobre el cual van montados los rodillos, guías cilindros y demás accesorios que componen la totalidad de la máquina.
- B) Caja de Formado. Que comprende los pasos de homogenización y laminación del flujo de la emulsión, fibras celulósicas - agua; la pila cóncava, recinto del formador y sistema de drenado. El formador es un cilindro fabricado con una lámina perforada y tapas con orificios para permitir la salida del agua; el cilindro está recubierto por dos telas metálicas una de aproximadamente de 75 mallas y la exterior de 60 mallas.
- C) El Fieltro que propiamente es una banda transportadora a la cual se le adhiere la capa de cartón que se ha creado en el cilindro formador, la cual levanta con auxilio del rodillo - volteador que va montado sobre la cima del formador y la conduce hasta el rodillo cortador al cual se adhiere dicha capa y dependiendo del número de vueltas que de este rodillo antes de cortar la hoja será el grosor de ésta.
- D) Rodillo Cortador. Aquí es donde la hoja toma su fisonomía. El diámetro implica el largo de la hoja; el ancho ya ha sido fijado por el cilindro formador y es separada del rodillo por una cuchilla que es operada en forma neumática. En esta máquina se introduce el agua de proceso aplicada al formador y al fieltro para efectos de limpieza por medio de regaderas de presión.

3.3.6 Secador.

En esta máquina se retira la humedad de las hojas. El secador es del tipo túnel. La hoja se deposita en una banda transportadora y se inyecta aire caliente en contracorriente con el mate-

REGULADOR DE CONSISTENCIA
EN LA LINEA

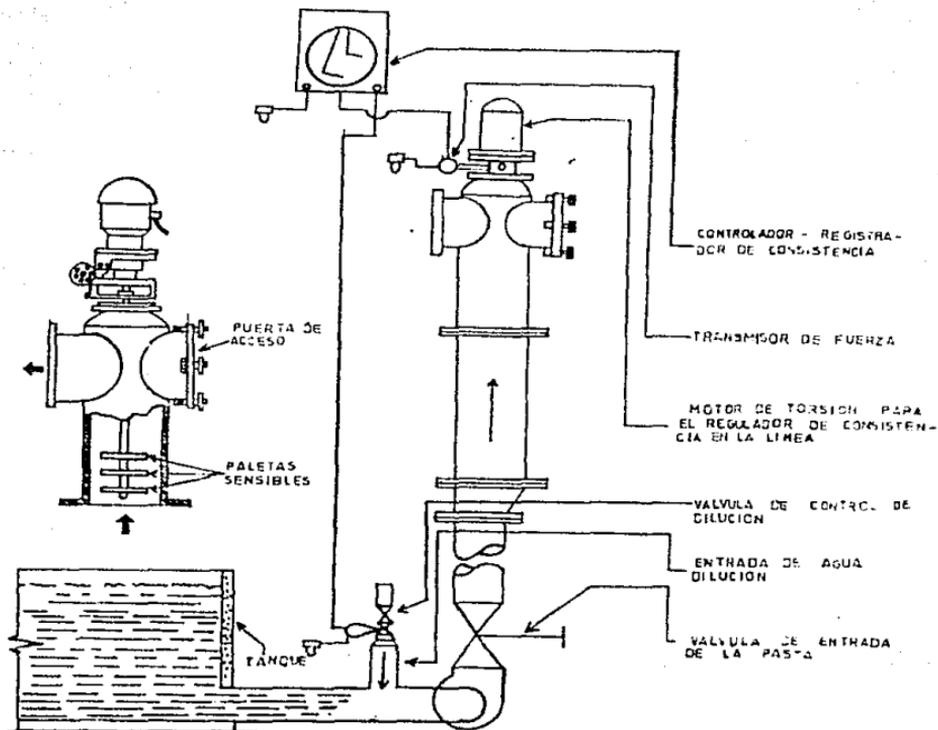


FIG 3-1

CUBA CON CAJA FORMADORA

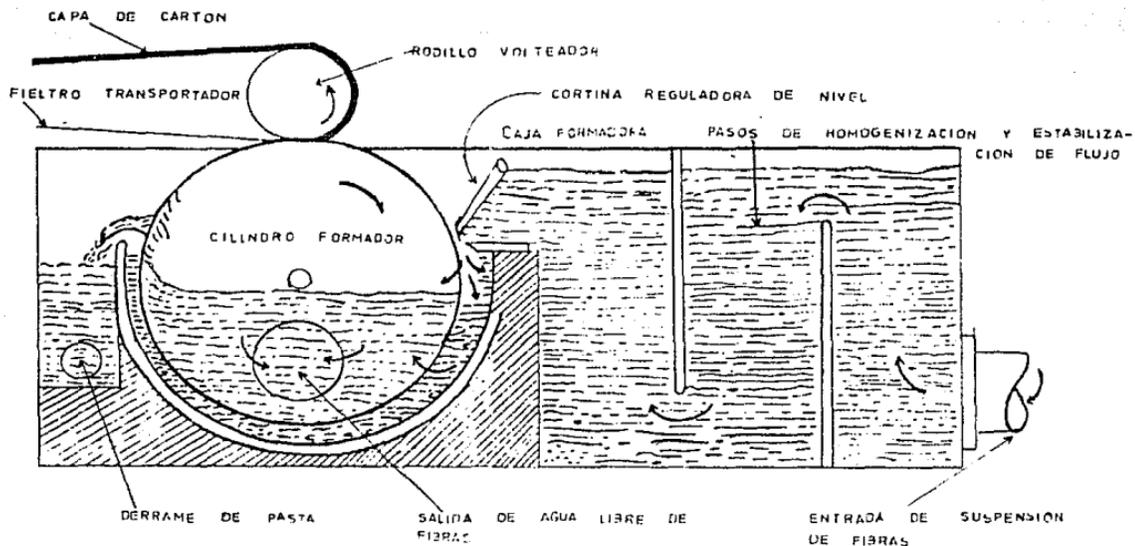


FIG. 3-4

rial en el punto extremo o en ocasiones en algunos puntos intermedios.

3.3.7 Acanaladora.

La acanaladora consiste en dos cilindros que tienen fijas una serie de barras. Se podría decir que estos dos rodillos engranan y por su parte central pasa la hoja. Estos rodillos son calentados a fuego directo, con el fin de formar una onda permanente en la hoja de cartón. Dependiendo del diámetro y la disposición de las barras será el tipo de canal obtenido.

La acanaladora tiene a la salida una cortadora de tipo circular para eliminar los excedentes de cartón dando el tamaño comercial a las láminas.

3.3.8 Impregnador.

El sistema de impregnación se compone de los siguientes elementos: dos tanques para almacenamiento de asfalto con una capacidad de 40 000 lts. cada uno; un tanque para almacenamiento de combustible con capacidad para 8 000 lts. 1 tanque para almacenamiento de diesel con capacidad de 2 000 lts. 1 tanque calentador de asfalto con capacidad nominal de 5 000 lts.; 3 canastillas, 2 tinas de impregnación; 2 plataformas móviles, un equipo para medición de temperatura con sensores bimetalicos; una grúa viajera eléctrica con capacidad de carga de 3 ton. y juego de quemadores para el sistema del tipo diesel/combustible. Una bomba de engranes que se especifica en 3.3.10.

3.3.9 Empacadoras.

Para empacar se emplean flejadoras para fleje plástico de 3/8" tipo automáticas con engrapadora para 3/8" integrada.

3.3.10 Bombas de Proceso.

a) Bomba para agua al hidropulper.

Tipo: Centrifugo. Impulsor semiabierto.

Material: Hierro colado

Capacidad: (110 G.P.M.) 415 lt/minuto

Potencia: 7 1/2 C.P.

P: (17 pies de agua) 5.2 metros de agua

- Diámetro: 10 cm (4")
- b) Bomba para agua a la pila holandesa.
Tipo: Centrifugo impulsor semiabierto
Material: Hierro colado
Capacidad: (70 G.P.M.) 265 lt/minuto
Potencia: 5 C.P.
P: (10 pies de agua) 3 metros de agua.
Diámetro: 10 cm (4")
- c) Bomba para pasta: de la pila holandesa al tanque colchón.
Tipo: Centrifugo impulsor semiabierto
Material: Hierro colado.
Capacidad: (135 G.P.M.) 510 lt/minuto
Potencia: 15 C.P.
P: (20 pies de agua) 6.1 metros de agua
Diámetro: 15 cm (6")
- d) Bomba para pasta. Del tanque colchón al dosificador
Tipo: Centrifugo impulsor semiabierto
Material: Hierro colado
Capacidad: (125 G.P.M.) 510 lt/minuto
Potencia: 15 C.P.
P: (20 pies de agua) 6.1 metros de agua
Diámetro: 15 cm (6")
- e) Bomba para reposición de agua. Se aplica en fieltros y formadores.
Tipo: Centrifugo impulsor cerrado
Material: Hierro colado la carcasa e impulsor de acero al - carbón.
Capacidad: (5 G.P.M.) 20 lt/minuto
Potencia: 2 C.P.
P: (45 pies de agua) 13.7 metros de agua
Diámetro 2.5 cm (1")

f) Bomba para fluidos viscosos. Se usa para el manejo del impermeabilizante.

Tipo: Engranés rotativos

Material: Cuerpo de la bomba hierro colado; engranes en acero al carbón.

Capacidad: (44 G.P.M.) 165 lts/minuto

Potencia: 7 1/2 H.P.

Presión de descarga: (30 $\frac{lb}{in^2}$ manométricas) 2.11 $\frac{kg.}{cm^2}$ man.

Diámetro: 7.6 cm (3") in^2

Se puede observar que el flujo de las bombas rebasa con mucho la cantidad necesaria reportada por el balance de materia, en el caso de las bombas a), b), c), d), e) obedece a la necesidad de lavar el equipo cada fin de turno de trabajo con el objetivo de tener una mayor eficiencia y un producto de una mejor calidad y características constantes. En lo que se refiere a la bomba f) la finalidad que se persigue es agilizar el llenado y vaciado de las tinas en la operación de impregnación.

3.3.11 Grúa.

Una grúa viajera eléctrica para trabajo pesado propia para 3 toneladas.

3.4 OBRA CIVIL

La obra civil comprende:

- a) Techado del área de formado. Comprende un área de 144 m^2 se realizará con lámina acanalada galvanizada que será soportada por una estructura para mediano peso que descansará sobre 10 columnas de concreto soportadas en zapatas tipo cimiento. Bajo este se encuentran las dos máquinas formadoras la pila holandesa, el dosificador y la pila de agua y pasta.
- b) Tanques para pasta y agua. Mampostería pila holandesa. Los tanques para pasta y agua son tipo cisterna con acabados de cemento pulido, escalerilla para ascenso y descenso con tapas móviles para limpieza. El primero con una capacidad de 21 000 lts. y con las siguientes dimensiones 6 m de largo X 2.5 m. de ancho y 1.4 m. de profundidad. El segundo con -

una capacidad de 56 000 lts. con las siguientes dimensiones 10 m. de largo 4 m. de ancho y 1.4 m. de profundidad. La man postería de la pila holandesa comprende un tanque de forma rectangular con esquinas redondeadas con un muro central dispuesto paralelamente al lado largo de la pila y dista 70 cm. de los extremos. Todo se hará de cemento armado y el muro central reforzado. Las dimensiones serán las siguientes largo 6 m. ancho 3 m. y profundidad de 1 m.

c) Nave de Clasificado.

Comprende un área de 168 m^2 dispuesta en 12 por 14 m. El techo será de lámina galvanizada montada en una estructura para mediano peso sustentada por columnas de concreto.

Los laterales serán de lámina galvanizada esmaltada por ambas caras. En esta nave se encuentran 2 básculas de clasificado y su principal función es almacenar cartón liso.

d) Sección de Acanalado.

En estos 108 m^2 se albergan las dos acanaladoras.

Esta área está dispuesta en 9 m. por 12 m. techada con lámina galvanizada montada sobre una estructura para mediano peso, sustentada por columnas que descansan sobre bases de concreto. Los laterales serán de lámina galvanizada esmaltada por una cara, los pisos serán de cemento escobillado.

e) Sección de Corte.

Es un espacio de 11 m. por 12 m. es decir 132 m^2 . se instalará la cortadora circular este salón tiene como principal función almacenar el cartón ya acanalado y listo para ser impregnado. El techo, los laterales y pisos tienen las mismas características que la sección de acanalado.

f) Techado del área de impregnación.

Dispuesta en 10 m. por 12 m. se encuentran los 120 m^2 que se encuentran cubiertos del área de impregnación que comprende un total de 310 m^2 , en el área cubierta se encuentra el calentador de asfalto, el sistema anti contaminación, las tinas de impregnación y sus implementos. Esta realizado con lámina

galvanizada sobre estructura para mediano peso columnas de - concreto que descansan en zapatas, el piso en toda el área - será de cemento escobillado.

g) Sección de empaçado y bodega de producto.

Tiene una extensión de 48 m^2 en 4 m. por 12 m. la sección de empaçado y 96 m^2 lo que es propiamente la bodega de producto terminado siendo este un recinto común dividido por un muro por cuestiones de seguridad; el techo será de lámina galvanizada sobre la estructura bases, columnas y laterales ya mencionados al igual que piso de cemento escobillado.

h) Oficinas.

Se hará para este propósito un edificio de una sola planta - totalmente de mampostería techo de loza y pisos en acabado - de terrazo los muros divisorios serán de tablaroca y puertas tipo tambor. El área que ocupa es de 63 m^2 dispuestos en - 7 m. por 9 m. el baño tendrá acabado de azulejo.

i) Baños.

Ocupan 36 m^2 en 4 m. por 9 m. y cuenta con servicio sanitario y de regaderas para el personal obrero de la negociación. La construcción deberá ser totalmente en mampostería los muros tendrán acabado de cemento pulido y el piso de cemento - escobillado.

j) Caseta de Vigilancia.

Se sugiere adquirir de las existentes en el mercado exprofe- so para este uso o similares respaldándolo con un muro del - lado de la calle.

k) Taller de Mantenimiento.

Un área de 5 m. por 12 m. (60 m^2) con techo de lámina galva- nizada y laterales de lámina galvanizada esmaltada por una - cara con piso de cemento escobillado y cimientos en el sitio correcto y de características adecuadas a la máquina que de- be soportar.

1) Patio de Maniobras y Corredores.

Se usará piso tipo asfáltico con base propia para circulación de vehículos pesados el área incluyendo la zona externa de estacionamiento será de 892 m² aproximadamente.

m) Barda Perimetral.

Se construirá de block con castillos y dalas y cimiento a todo el perímetro del terreno a una altura de 2.5 m. con terminado de 3 hiladas de alambre de puas.

3.5 REQUERIMIENTOS DE OTROS INSUMOS Y EQUIPOS.

3.5.1 Agua Potable.

Se utiliza en los trabajos de limpieza, baños y para beber.

3.5.2 Desodorante Bactericida.

Se emplea el de precio más accesible en el mercado y práctica - aplicación por lo general es un derivado del cloro.

3.5.3 Lubricantes.

Los empleados serán: aceite tipo transmisión, aceite SAE 40, grasa para rodamientos y copas.

3.5.4 Combustibles.

Se emplea como combustible para el calentamiento de los tanques que contienen el impermeabilizante diesel en pequeña proporción y petróleo; el calentamiento de las acanaladoras se hace por medio de gas.

3.5.5 Materiales de Limpieza.

Refiriéndonos a los ordinarios jabones y productos especiales - para el lavado de los fieltros y formadores.

3.5.6 Plataformas Móviles.

Se contará con tres plataformas móviles y un camión para su - remolque.

3.5.7 Equipo de Taller para Mantenimiento.

Un torno universal
 Un taladro vertical
 Un esmeril de banco
 Un pulidor manual

Dos tornillos de banco

Una planta de soldar

Herramientas generales

Un compresor de 5 HP con tanque de 500 lts.

3.5.8 Equipo Contra Incendio

Será solicitado a una compañía especializada.

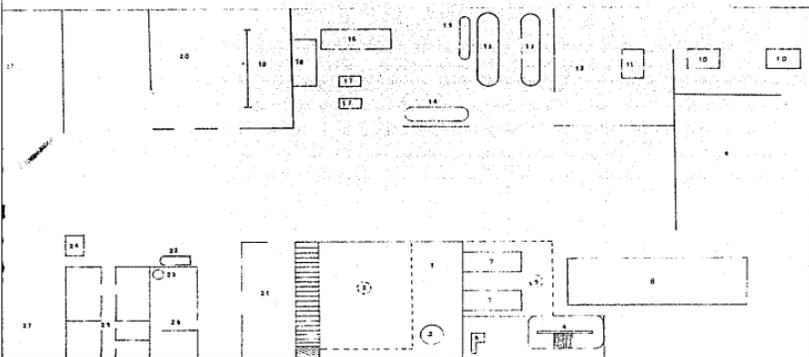
3.5.9 Energía Eléctrica.

Se solicitará un transformador de 125 KVA a una tensión de 220 voltios a la Compañía de Luz y Fuerza.

Se solicitará a la Compañía de Luz y Fuerza por medio de su oficina localizada en la cabecera municipal de Los Reyes La Paz.

PLANO DE DISTRIBUCION DE AREAS Y EQUIPO PRINCIPAL DE LA FABRICA MENU-

FACTURERA DE LAMINAS DE CARTON ACANALADAS (PLANO 3-1)



GUIA DEL PLANO 3-1

- | | |
|--|--|
| 1 TANGUE (SERVITE DE PAPER) | 18 CALIFICACION PARA ALFATE |
| 2 DEPÓSITO PARA AGUA DE PROCESO | 19 TINA DE EMBAJALADO |
| 3 MIDA PULPERA | 20 EQUIP. ANTICENTRIFUGA |
| 4 LINEA DE FANTESA | 21 MISC. DE EQUIPAMIENTO PARA LAMINAS Y PUNO NEGRO |
| 5 TANGUE PARA PASCO | 22 DEPÓSITO Y ALMACENES DE PASCO Y TERMINADO |
| 6 OPERACION | 23 TANGUE DE MANTENIMIENTO |
| 7 FORMACION | 24 DEPÓSITO DE AGUA |
| 8 SECADOR | 25 DEPÓSITO PARA AGUA DE ESTABILIZADOS |
| 9 RECESA DE CARTON LINO | 26 SOBTA DE VERGALERIA |
| 10 ALACIOLADORA | 27 CUBIERTA |
| 11 CONTACTINA | 28 AREA DE ESTACIONAMIENTO |
| 12 BOZSA DE CARTON ACANALADA | |
| 13 TANGUE DE ALMACENAMIENTO | |
| 14 TANGUE DE ALMACENAMIENTO DE BURELA | |
| 15 TANGUE PARA ALMACENAMIENTO DE "CHIVISTOS" | |

CAPITULO 4

INVERSIONES

4.1 INVERSION FIJA

Los datos para la parte económica estan tomados al 20 de enero de 1987.

4.1.1 Terreno.

El terreno que se necesita adquirir para montar la planta tiene una extensión de 2 400 m². Se encuentra en el Municipio de los Reyes La Paz en el Estado de México sobre la carretera Federal a Puebla en el kilómetro 20.5 y tendrá un costo total con escrituración incluida de \$ 18'500,000.00 (DIEZ Y OCHO MILLONES QUINIENTOS MIL PESOS)

4.1.2 Maquinaria y Equipo.

No.	Cantidad	Descripción	Costo en miles de pesos
1	1	Hidropulper. Tendrá disposición vertical; con una capacidad de una tonelada de papel por hora; para un volumen de 10 000 litros provisto de cedazo y plato; con base para acoplar a cimiento y motor de 75 C.P.	20 225
2	1	Sistema para Pila Holandesa: Incluye: rotor, platina, soportes, sistema de ajuste rotor - platina dispositivo para reducción de velocidad y motor de 30 C.P.	14 300
3	1	Regulador de consistencia en la línea. Se adquiere como una <u>unidad completa</u> incluyendo la bomba para agua de diluación de 2 C.P.	6 980

No.	Cantidad	Descripción	Costo en miles de pesos.
4	2	Máquinas formadoras. Serán del tipo de cilindros con un solo - formador de operación manual. Contará con un formador de fierro, rodillo de corte, rodillo exprimidor, siete rodillos para cambio de dirección y guía del fieltro, tina de formado, bastidor, devanadera, reductor de velocidad y motor de 5 C.P. 2 X 2 600 = 4 200	4 200
5	1	Obra civil del área de formado consta de una pila cisterna para agua con capacidad para 50 000 litros, una pila para pasta con capacidad para 20 000 litros - manpostería para pila holandesa y tapando para almacenamiento de papel.	6 500
6	1	Secador. Será de tipo tunel con una longitud aproximada de 15 - metros. Se adquiere como unidad completa a la que habrá que habilitar con sistema de suministro de gas y corriente eléctrica para una fuerza motriz de 15 C.P.	36 000
7	1	Acanaladora tipo 13 canales. Consta de rodillos onduladores sistema de reducción de velocidad campana extractora con tiro forzado provista con un extractor de 1/2 CP y - motor impulsor de 2 C.P.	1 800
8	1	Acanaladora tipo 8 canales. Consta de dos rodillos onduladores, sistema de reducción de velocidad campana extractora de tiro forzado provista con un motor eléctrico de 1/2 CP para extractor y un motor impulsor de 2 CP.	2 410

No.	Cantidad	Descripción	Costo en miles de pesos.
9	1	Cortadora tipo circular para hoja acanalada, provista de un juego adicional de cuchillas, dos bastidores; uno para 13 y otro para 8 canales equipada con motor de 2 - C.P.	1 250
10	1	Equipo de impermeabilización o - impregnación. Consta de 3 canastillas, 2 tinas de impregnación y una plataforma móvil para 2 toneladas.	1 500
11	2	Tanque para almacenamiento de - asfalto de forma cilíndrica en acero al carbón 6.3 mm. de espesor con una capacidad de 40 000 lts. 2 X 11 800 = 23 600	23 600
12	1	Sistema para calentamiento de - asfalto en acero al carbón con 6.3 mm. de espesor y en las partes más calientes 12.6 mm. de espesor con capacidad para 5 000 litros.	3 600
13	1	Tanque cilíndrico horizontal para almacenamiento de combustóleo en acero al carbón de 4.7 mm. de espesor con capacidad de 8 000 - litros.	1 400
14	1	Tanque cilíndrico horizontal para almacenamiento de diésel en acero al carbón de 4.7 mm. de espesor - con capacidad de 2 000 litros.	320
15	2	Plataformas hidráulicas móviles para 3 toneladas. 2 X 300 = 600	600
16	1	Grúa viajera eléctrica con capacidad de 3 toneladas, para trabajo pesado incluye patín con propulsión.	5 200

No.	Cantidad	Descripción	Costo en miles de pesos.
17	2	Báscula para clasificar tipo cartonera de 0-10 Kg. 2 X 136	272
18	1	Quemador tipo Klein para uso diesel/combustoleo con capacidad de 50-100 litros por hora.	1 850
19	2	Quemador tipo Klein para uso diesel/combustoleo con capacidad de 40-80 litros por hora. 2 X 1 430	2 860
20	1	Equipo anticontaminación. Se adquiere como unidad completa incluyendo bomba para agua de 2 CP	3 700
21	10	Plataformas móviles para 2 toneladas. 10 X 60	600
22	2	Extractores de aire de 1 CP 2 X 240	480
23	2	Quemadores tipo mechero para gas (12 flamas) 12 a 16 litros por hora. 2 X 75	150
24	1	Tanque para gas con una capacidad de 2 800 litros.	2 800
25		Equipo e implementos para taller de mantenimiento.	12 000
26	1	Bomba tipo centrífuga para agua - realizada en hierro colado con un cabezal de 5.2 metros de agua para un flujo de 415 lt/minuto equipada con motor de 7 1/2 CP a un diámetro de 101.6 mm (4")	1 600

No.	Cantidad	Descripción	Costo en miles de pesos.
27	1	Bomba tipo centrífuga para agua - realizada en hierro colado con un cabezal de 3 metros de agua para un flujo de 265 lt./minuto equipada con motor de 5 C.P. a un diámetro de 101.6 mm. (4")	1 100
28	2	Bomba centrífuga para suspensión de fibras celulosicas de 152.4 mm. de diámetro realizada en hierro colado con un cabezal de 6.1 metros de agua para un flujo de 535 lts/minuto equipada con motor de 15 C.P. 2 X 4 300	8 600
29	1	Bomba centrífuga para agua realizada en hierro colado con un cabezal de 13.7 metros de agua para un flujo de 20 lts/minuto equipada con motor de 2 C.P. a un diámetro de - 25.4 mm.	785
30	1	Bomba tipo engranes rotativos para manejar fluidos viscosos y/o a alta temperatura de 50.8 mm. de diámetro y motor de 5 C.P.	2 300
31	1	Monta carga a gasolina para transporte interno.	20 000
32		Equipo contra incendios incluye, - extintores, hidantes, chiflones, - mangueras, bomba e instalación.	4 500
33	2	Equipo de empaque (pinza y restirador) 2 X 750	1 500
TOTAL DE MAQUINARIA Y EQUIPO			194 982

4.1.3	Gastos de Organización.	
	Estos gastos se estiman en base al 3% del costo de maquinaria y equipo.	5 850
4.1.4	Fletes y Seguros en General.	
	Se estima en base a las tarifas vigentes, haciendo una aproximación en el volumen del equipo y - maquinaria a manejar.	3 698
4.1.5	Obra Civil.	
	Comprende toda la construcción desde cimientos - hasta últimos terminados excepto el área de formado por encargársele a una compañía especializada.	65 000
4.1.6	Gastos de Instalación de Equipo y Servicios Auxiliares.	
	Estos gastos se estimaron en base a un 10% del - costo de maquinaria y equipo incluyendo material.	19 498
4.1.7	Mobiliario de Oficina y Equipo de Transporte.	
	Mobiliario para oficina.	3 700
	El equipo de transporte consta de una camioneta para 1/2 ton.	19 000
4.1.8	Ingeniería y Supervisión de Construcción.	
	Se estimo en base al 5% del costo de maquinaria y equipo.	9 750
4.1.9	Tecnología.	
	Se estimo en base al 10% del costo de maquinaria y equipo.	19 498

 INVERSION FIJA TOTAL

359 476

Las cotizaciones para el cálculo de la inversión fueron dados - por las siguientes empresas.

La Empresa ITECMEX, S.A. las cotizaciones de los números 1,3

La Empresa Fabrimet las cotizaciones de los números: 2,5,10, 21
23.

La Empresa ITECMEX las cotizaciones de los números: 4,7,8,9,26,
27,28.

La Empresa AER Termo Electron la cotización del número 6.

La Empresa Productos Laminados Garza la cotización de los números: 11, 12, 13, 14.

La Empresa YALE, S.A. la cotización del número 16.

Casa VALE la cotización del número 17.

La Empresa Industrias KLEIN las cotizaciones de los números 18
y 19.

La Empresa Instalaciones Anticontaminantes las cotizaciones de
los números 20, 22.

La Empresa Gas Bustamante la cotización del número 24.

La Empresa Mercado de Herramientas Industriales la cotización
de los números 25, 31.

Casa Monroy las cotizaciones de los puntos 29, 30.

La Empresa Seguridad Programada Boxer la cotización del número
32.

Empaques Bel Fel la cotización del número 33.

4.2 COSTOS Y GASTOS DE OPERACION.

El cálculo de los costos y gastos de operación se llevo a cabo asignando precios a los diferentes recursos necesarios par el - funcionamiento de la planta; a su vez este presupuesto se divide en dos partes: costos directos y costos indirectos.

Los costos directos están constituidos por la mano de obra directa de producción (tabla 4-1) la materia prima los insumos materiales y servicios (tabla 4-2)

Los costos indirectos están formados por: la mano de obra indirecta de operación (tabla 4-3) la depreciación y amortización - (tabla 4-4) mantenimiento, seguros e insumos de la planta siendo el presupuesto de costos totales de producción la suma de costos directos e indirectos.

Los gastos de operación estan compuestos por los gastos de distribución y venta y los gastos administrativos (tabla 4-6) estos últimos incluyen los puestos del personal administrativo.

CUADRO 4-1

MANO DE OBRA DIRECTA DE PRODUCCION (EN PESOS)

Area	Puesto	No. de personas por turno.	Sueldo diario por persona.	Sueldo diario por puesto.	Prestaciones 35%	Sueldo total por día por puesto.	Sueldo total por mes por puesto.
Formación de hojas	Molinerero	1	10 850	21 700	7 595	29 295	878 850
	Maquinista	2	10 850	43 400	15 190	58 590	1 757 700
	Obrero	1	7 205	14 410	5 044	19 454	583 620
Secado	Alimentador	2	8 800	35 200	12 200	47 520	1 425 600
	Recibidor	1	8 800	17 600	6 200	23 760	712 800
	Obrero	1	7 205	14 410	5 044	19 454	583 620
Clasificación.	Pesador	2	7 205	28 820	10 088	38 908	1 167 240
	Acomodador	1	7 205	14 410	5 044	19 454	583 620
Refilado	Refilador	2	7 205	28 820	10 088	38 908	1 167 240
Acanalado	Acanalador	4	8 800	70 400	24 640	95 040	2 851 200
	Obrero	1	7 205	14 410	5 044	19 454	583 620
Corte	Cortador	2	8 800	35 200	12 320	47 520	1 425 600
Impregnado.	Maestro	1	10 500	21 000	7 350	28 350	850 500
	Obrero	2	7 205	28 820	10 088	38 908	1 167 240
Empaque	Fijador	1	7 205	14 410	5 044	19 454	583 620
	Obrero	1	7 205	14 410	5 044	19 454	583 620

Area	Puesto	No. de personas por turno.	Sueldo diario por persona.	Sueldo diario por puesto.	Prestaciones 35%	Sueldo Total por dia por puesto.	Sueldo Total por mes por puesto.
Mantenimiento.	Mecánico 1°	1	12 200	24 400	8 540	32 940	988 200
	Ayudante	1	7 205	14 410	5 044	19 454	583 620
	Soldador*	1	12 200	12 200	4 270	16 470	494 100
	Ayudante*	1	7 205	7 205	2 522	9 727	291 810
	Tornero*	1	12 200	12 200	4 270	16 470	494 100
	Obrero*	1	7 205	7 205	2 522	9 727	291 800
Control de calidad.	Obrero	1	7 205	14 410	5 044	19 454	583 620
Limpieza	Obrero	2	7 205	28 820	10 088	38 908 =====	1 167 240 =====
TOTALES						693 733	20'811 990

* Este puesto solo se labora en el primer turno.

CUADRO 4-2

COSTO DE INSUMOS MATERIALES Y SERVICIOS

CONCEPTO	CONSUMO MENSUAL	COSTO UNITARIO \$	COSTO POR MES EN MILES DE PESOS.
Energfa Eléctrica	13,333 K.W.H.	232.50	3 100
Combustoleo	17 000 l.	156.6	2 662
* Diesel	4 000 l.	485	1 940
Gas	25 500 l.	180	4 590
Aditivo para agua	50 kg.	4 500	225
Fleje	190 Kg.	6 500	1 235
Sellos	17 500 pza.	15.50	271

* Diesel o Petróleo Diafano puede usarse indistintamente.

CUADRO 4-3

MANO DE OBRA INDIRECTA DE PRODUCCION
(EN PESOS)

P u e s t o	No. de Perso- nas por día.	Sueldo dia- rio por per- sona	Sueldo dia- rio por - puesto.	Prestaciones 35%	Sueldo total por día por puesto.	Sueldo Total por mes por puesto.
Jefe de Alma- cen.	2	10 000	20 000	7 000	27 000	810 000
Supervisor de Producción.	2	15 000	30 000	10 500	40 500	1 215 000
Jefe de Producción.	1	20 400	20 400	7 140	27 540	826 200
Gerente Técnico	1	35 000	35 000	12 250	47 250 *****	1 417 500 *****
				TOTALES	142 290	4 268 700

CUADRO 4-4

DEPRECIACION Y AMORTIZACION DE LA INVERSION FIJA (MILES DE PESOS)

Concepto	Invers. total	Tasa de depreciación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
- TERRENO	18 500											
- MAQUINARIA Y EQUIPO	194 982	10%	19 498	19 498	19 498	19 498	19 498	19 498	19 498	19 498	19 498	19 498
- GASTOS DE ORGANIZACION	5 850	10%	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585
- FLETES Y SEGUROS EN GENERAL	3 698	10%	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369
- OBRA CIVIL	65 000	5%	3 250	3 250	3 250	3 250	3 250	3 250	3 250	3 250	3 250	3 250
- GASTOS DE INSTALACION DE EQUIPO Y SERVICIOS AUX.	19 498	10%	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949
- MOBILIARIO DE OFICINA	3 700	10%	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370
- EQUIPO DE TRANSPORTE	19 000	20%	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800					
- INGENIERIA Y SUPERVISION DE CONSTRUCCION	9 750	10%	975	975	975	975	975	975	975	975	975	975
- TECNOLOGIA	19 498	10%	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949	1 949
DEPRECIACION TOTAL POR AÑO			32 745	32 745	32 745	32 745	32 745	28 945	28 945	28 945	28 945	28 945

CUADRO 4-5

PRESUPUESTO DE COSTOS DE PRODUCCION

BASE DE CALCULO 2'000,000 LAMINAS ANUALES

C o n c e p t o	Cantidad requerida por mes	Costo uni- tario en pesos.	Costo Men- sual en miles de pesos.	Costo Anual en miles de pesos.
COSTOS DIRECTOS (C.D.)				
- Papel	184 ton.	120 000	22 080	264 960
- Agua*	56 m ³	2 400	134	1 608
- Asfalto	125 ton.	202 000	25 250	303 000
- Fleje	190 kg.	6 500	1 235	148 200
- Sellos	17.5 Mill.	15 500	271	3 252
- Combustoleo	17 m ³	156 600	2 662	31 944
- Gas	25.5 m ³	180 000	4 590	55 080
- Diesel	4 m ³	425 000	1 700	20 400
- Aditivo para agua	50 Kg.	4 100	205	2 460
- Energía Eléctrica			3 100	37 200
- Mano de obra directa			20 812	249 744
SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS (S.T.C.D.)			93 149	1 117 780
- OTROS (3% S.T.C.D.)			2 794	33 528
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS			95 943	1 151 308
COSTOS INDIRECTOS (C.I)				
- Depreciación			2 728	32 745
- Mantenimiento (8% Inversión fija)			2 396	28 758
- Seguros e impuestos (3% inversión fija)			898	10 784
- Mano de obra indirecta			4 268	51 216
SUBTOTAL DE COSTOS INDIRECTOS (S.T.C.I.)			10 292	123 503
- OTROS (3% S.T.C.I.)			309	3 705
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS			10 601	127 208
COSTO DE PRODUCCION (C.D. + C.I.)			106 544	1 278 588

*Cabe aclarar que la cantidad requerida para procesar es solo - 16 m^3 por mes pero se cambian 40 m^3 por mes para una mayor sanidad dando así un total de 56 m^3 .

4.2.1 Gastos de Distribución y Ventas.

Los gastos de distribución son mínimos o prácticamente inexistentes en nuestro caso; puesto que el producto se ofrecerá libre - a bordo en la planta y el cliente mandará su propio transporte - o se utilizaran los servicios que prestan las distintas líneas de autotransporte de carga de recolección acarreo y entrega.

Con referencia a los gastos de ventas consideramos los ocasionados por las constantes visitas que el representante de ventas - les hará a los clientes potenciales, probables y reales en la - región de influencia del proyecto; que se estiman aproximadamente en 650 mil pesos mensuales.

Por tanto los costos de operación serán el total del gasto de - distribución y ventas que es de 650 mil pesos y el total pagado al personal administrativo (Cuadro 4-6) \$9'319,050.00 dando - \$9'969.050.00 como costos de operación.

CUADRO 4-3

PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DE VENTAS
(EN PESOS)

P U E S T O	Sueldo por mes por puesto	Prestaciones 35%	Sueldo Total por mes por puesto.
Gerente General	1 800 000	630 000	2 430 000
Secretaria del Gerente General	548 000	191 800	739 800
Gerente Administra- tivo.	1 300 000	455 000	1 755 000
Técnico en Conta- bilidad.	695 000	243 250	938 250
Secretaria Adminis- trativa.	460 000	161 000	621 000
Jefe de Ventas	800 000	280 000	1 080 000
Representante de Ventas	500 000	175 000	675 000
Secretaria	420 000	147 000	567 000
Velador	380 000	133 000	513 000
			=====
			9 319 050

4.3.2 Costo Unitario por Lámina

Prototipo de 1.5 Kg. de peso total.

Para obtener el costo unitario tomaremos como base para el cálculo 166 700 láminas por mes y nos apoyamos en el cuadro 4-5 y en los datos de balance de materia del cuadro 3-3

Total de costos directos	\$ 95 943
Total de costos indirectos	10 601
Total de costos de operación	<u>9 319</u>
TOTAL DE GASTOS	\$115 863

Total de gastos = 115 863 = .695

Láminas producidas 166 700

COSTO UNITARIO \$ 695.00
(en pesos)

4.3 PUNTO DE EQUILIBRIO.

El punto de equilibrio, nos determina el mínimo ingreso por ventas necesario para no operar con pérdidas.

Para el cálculo de los ingresos se emplean los volúmenes totales de la producción que se esperan vender y los precios de venta - correspondientes.

Para obtener los presupuestos de utilidades se restan a los ingresos los costos de producción los resultados así determinados se denominan utilidades brutas a las cuales se les quitan los - gastos de operación para obtener las utilidades gravables.

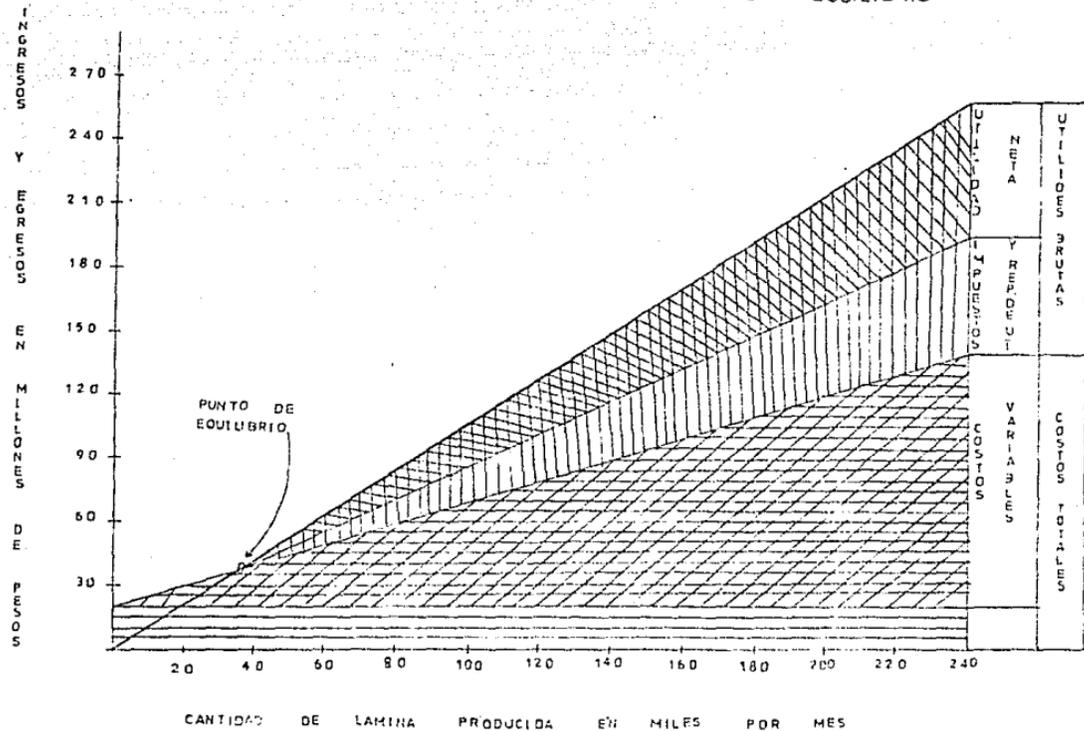
Finalmente a estas utilidades se les deducen los impuestos sobre la renta y el reparto de utilidades obteniéndose las utilidades netas.

Para determinar el punto de equilibrio conviene separar los costos o valores en dos grupos: los que son proporcionales a la - producción y los que son independientes de esta. El eje de las ordenadas determina estos valores en miles de pesos a los que - ascienden los ingresos y los egresos. En el eje de las abscisas se advertirán los distintos volúmenes de producción.

4.3.1 Ingresos.

Para el presupuesto de ingresos se supone un peso promedio de - 1.5 Kg. lo que nos representa, al mes, tomando como base de producción mensual 166 700 láminas que son 250 toneladas producidas. En la lámina al igual que en muchos productos existen varios pre - cios para un artículo determinado fijando el valor sus caracte - rísticas comparadas con las de sus similares. Dadas las cuali - dades del proceso de fabricación que se propone; la materia pri - ma que se sugiere se puede esperar un producto de excelente ca - lidad que puede ser cotizado a la altura de los mejores. Sin embargo no podemos perder de vista que de la misma forma que - cualquier producto; antes de dar un precio elevado debe de ganar imagen y prestigio ante sus consumidores e intermediarios. A - continuación se da una lista de precios de lámina, tomando como

GRAFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO



promedio 1.5 Kg. de peso. Este precio corresponde al de fábrica y no al pagado por el usuario.

	\$/Lámina
Lámina Asfaltada Excelente Calidad	1 390
Lámina Asfaltada Buena Calidad	1 195
Lámina Asfaltada Aceptable	1 035
Lámina Petrolizada Excelente Calidad	1 075
Lámina Petrolizada Buena Calidad	836
Lámina Petrolizada Aceptable	756

Ahora bien de la lista anterior darle un precio de \$1 115 por hoja prototipo (1.5 Kg.) es razonable para poder tener la demanda esperada. Con la producción mensual propuesta se percibirán \$

4.3.2 Egresos.

Tomando como base 1 mes de operación lo que implica 166 700 láminas producidas.

Consideramos como costos fijos.

- Mano de obra indirecta	\$ 4 268
- Depreciación	2 728
- Gastos de administración	4 319
- Mantenimiento	2 396
- Seguros e Impuestos	898
- Otros (3% CF)	<u>588</u>
	\$ 20 197

Consideramos como costos variables.

- Mano de obra directa	\$ 20 812
- Materias Primas	47 464
- Costo de insumos materiales y servicios	13 763
- Otros (3% CV)	<u>2 461</u>
	\$ 84 500

4.3.3 Impuestos.

De los incisos 4.4.1 y 4.4.2 se desprende que las utilidades - gravables son para un mes en las condiciones antes enumeradas - de producción y ventas.

G F	+	G V	=	T G
20 197	+	84 500		104 697
T I	-	T G		U G
185 870	-	104 697	=	81 173

Las utilidades gravables se ven afectadas PO4 42% impuestos sobre la renta y esto por 8% de reparto de utilidades.

U G	-	I S R	=	
81 173	-	34 093	=	47 080
		R U	=	U N
47 080	-	3 766		43 314

4.3.4 Utilidades.

Del inciso anterior tenemos como resultado una utilidad neta - promedio mensual de

\$ 43 314 (Miles de Pesos)

Siendo esta el 23% de los ingresos totales.

TOTAL DE COSTOS FIJOS	20 197	20 197	20 197	20 197	20 197	20 197	20 197	20 197	20 197	20 197	20 198	20 197
TOTAL DE COSTOS DE OPERACION (a + b)	104 697	104 697	104 697	104 697	104 697	104 697	104 697	104 697	104 697	104 697	104 697	104 697
III) FLUJO NETO DE EFECTIVO (I - II)	-104 697	- 11 761	34 705	81 173	81 173	81 173	81 173	81 173	81 173	81 173	81 173	81 173
CAPITAL DE TRABAJO	-104 697	-116 458	- 81 752	- 578	80 595	161 768	242 941	324 114	405 287	486 460	567 653	648 808

4.5 TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION.

La situación económica en México ha llevado a circunstancias - nunca antes vistas en cuanto a la manera de analizar una inver sión a nivel industrial.

Por una parte se tienen buenas perspectivas para obtener rendi mientos de una inversión mediante las distintas modalidades que ha implementado el gobierno por medio de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Banca en forma de Cetes, Petrobo nos, Pagafes, Pagarés o Plazo fijo, etc. Dando rendimientos aceptables sin tener que correr los riesgos propios de una inver sión industrial. Y la serie de problemas que acompañan a ésta. Sin embargo, el dinero en la forma anteriormente citada se ve dañado por el proceso inflacionario el cual se ha visto notoriamente desacelerado con la puesta en marcha de los pactos económicos los cuales presentan la fragilidad propia de una - concertación, que se ve amenazada por una efervescencia social creciente dirigida por la oposición gubernamental; un déficit presupuestal y una deuda interna fuerte y además la tremenda - deuda externa entre otros. Por tanto no es posible descartar la posibilidad de un descontrol económico que traiga como con secuencia el disparo inflacionario induciéndose una hiperinfla ción como las que se han podido observar en algunos países al sur en nuestro continente, dando devaluaciones hasta de un - - 1000%.

Estos factores aunados al desajuste del precio de los energéti cos, el desempleo y una situación económico-social no del todo estable, sugiere que el tiempo de recuperación de una inversión industrial se reduzca del alrededor de 5 años que se procuraba anteriormente a aproximadamente 2 años a lo sumo.

Esta actitud reclama un mayor índice de utilidades netas dando así una contribución real para la inflación.

En nuestro caso concreto tenemos según se aprecia en el cuadro 4-3 que a partir del cuarto mes se da una estabilidad financiera que reporta una utilidad neta promedio de 43 314 miles de pesos mensuales; la cual se destinara en un 20% para amortizar la inversión y el capital y solucionar imprevistos; y el resto se destinara para la recuperación de la inversión. La inversión fija total es de aproximadamente \$359 476 miles y la cantidad destinada para recuperar esta inversión será de \$34 651 miles de pesos cada mes.

$$\frac{359\ 476}{34\ 651} = 10.4 \text{ meses}$$

Este cociente arroja entre 10 y 11 meses que agregando los 4 necesarios para llegar a una estabilidad financiera. Tenemos - 15 meses como tiempo estimado para la recuperación de la inversión.

CAPITULO 5

ORGANIZACION INTERNA

5.1 IDENTIFICACION.

5.1.1 Razón Social.

La razón social que se propone para la empresa es Techados Populares, S.A. de C.V.

5.1.2 Domicilio.

El Consejo de Administración así como la fábrica tendrán su domicilio en el Km. 22.3 de la Carretera Federal a Puebla, municipio de los Reyes La Paz C.P. 56400

5.2 ORGANIZACION.

5.2.1 Estructura Jurídica de la Empresa.

La Sociedad Anónima es el tipo de sociedad mercantil que opera con una denominación social cuya obligación se limita al pago de las acciones que han suscrito.

La Sociedad Anónima esta situada en el campo de las sociedades por acciones y la responsabilidad de los socios con respecto a la sociedad o frente a terceros, se reduce al importe de la - - acción o acciones que hubieran suscrito.

Por lo tanto las acciones son títulos de crédito que representan las fracciones en que se encuentra dividido el capital social. Como requisitos para su constitución nuestro legislador a la constitución de una Sociedad Anónima. Asi como el capital social no sea menor de \$25,000.00 (VEINTICINCO MIL PESOS) el cual deberá - estar integramente suscrito, debiéndose encontrar por lo menos exhibidas en una quinta parte las aportaciones pagaderas en numerario o integramente cuando el valor de la acción se pague parcial o totalmente con bienes distintos del numerario.

La forma de constitución será por comparecencia ante notario. Para el buen funcionamiento de la Sociedad se requiere de los siguientes organos indispensables.

5.2.1.1 Asamblea General de Accionistas.

La Asamblea General de Accionistas es el Poder Supremo de la Sociedad y sus facultades no tienen más límites que los que establece la ley y los estatutos. Es un órgano deliberante y no de representación.

5.2.1.2 Consejo de Administración.

Es un órgano obligatorio de ejecución que tiene las más amplias facultades de administración; por lo tanto, es quien debe lograr el fin social y representar a la Sociedad Judicial y Extra judicial.

5.2.1.3 Consejo de Vigilancia.

El Consejo de Vigilancia es un órgano necesario de control y Vigilancia. Es quien fiscaliza al actuación de los administradores y regulariza la marcha de la sociedad.

5.2.1.4 Funciones de los Puestos Principales.

Los administradores son mandatarios que obran a nombre de la Sociedad. Se nombrará un administrador único que velará por los intereses de la Asamblea General de Accionistas. El administrador único nombrará un Gerente General que se verá auxiliado por un Gerente Administrativo y un Jefe de Producción los cuales serán a su completa elección, el primero de estos ayudantes tendrá a su cargo las cuestiones legales y contables del negocio, y el otro que tendrá bajo su responsabilidad la totalidad del proceso y por ende el funcionamiento de la planta. El comisario parte medular del Consejo de Vigilancia, tiene un derecho ilimitado de vigilancia sobre todas las operaciones de la sociedad, debiendo poner en conocimiento de la Asamblea General de Accionistas todas las irregularidades y faltas que observe.

5.3 PROCEDENCIA DE LOS RECURSOS FINANCIEROS.

El financiamiento se hará por medio de la aportación del capital por partes iguales de los cinco socios que forman la Asamblea General de Accionistas.

5.4 CAPACITACION DE LA MANO DE OBRA.

Dado que las distintas operaciones que forman el proceso de la fabricación de la lámina de cartón no requiere de conocimientos específicos ppor parte de los operarios; la capacitación del personal obrero se llevará a efecto por medio del ejemplo de un - obrero especializado que se contratará en principio para este - exclusivo propósito.

C A P I T U L O 6

CONCLUSIONES Y BIBLIOGRAFIA

6.1 CONCLUSIONES.

Como resultado de este estudio podemos resumir que el llevar a efecto el proyecto de la fábrica Manufacturera de Láminas de - Cartón Acanaladas tiene muchas probabilidades de éxito; esto se apoya de una forma breve en los siguientes puntos:

- Una demanda regional real insatisfecha
- Un seguro abasto de materias primas
- Maquinaria y equipo de fabricación nacional
- Tecnología mexicana 100%
- Mano de obra fácilmente capacitable
- Inversión relativamente baja.
- Capital de trabajo bajo.
- Margen de ganancia aceptable
- Recuperación de la inversión en un tiempo razonable.
- Punto de equilibrio a baja producción.

Este último punto es realmente importante dado que la lámina de cartón en algunos años ha presentado poca demanda en el llamado tiempo de secas y la planta bajo las condiciones enumeradas esta en condiciones de operar a un poco más del 25% de su capacidad sin pérdidas.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

6.2 BIBLIOGRAFIA

- BROWN H.B.
Conservation of Water in the pulp and paper industry through
recycle, re-use and recamation.
Ind. Eng. Chem. 1956
- CALKIN JOHN BURGESS
Modern pulper and paper making.
Reinhold Publishing Co. 1957
- CALKIN JOHN BURGESS
The Machine Room in the modern.
pulp and paper making.
Reinhold Publishing Co. 1957
- CAMARA NACIONAL DE LA CELULOSA Y PAPEL
Anuario Estadístico de la Cámara de la Celulosa y Papel.
México, D.F. 1981 - 1985.
- CASEY JAMES P.
Pulp and paper manufacturt
Interscience. Vol. II
- ENCICLOPEDIA KIRK OTHMER
Vol. 9 Pasta y Papel
UTEHA 1975
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
Monografía del Estado de México
1984.

- GRANT JULIPS
Manual sobre la fabricación de pulpa y papel
Ed. Continental

- KREYZIG ERWIN
Estadística Matemática
LIMUSA 1974

- LIBBY C. EARLED
Ciencia y Tecnología sobre pulpa y papel.
Vol. I y II Ed. Continental.

- NADELMAN H.A. AND GALBRAITH J.M.
Industrial Lectures on paper and paperboard converting
The Lockwood Trade Journal Company Inc.
1957.

- OLEA FRANCO PEDRO
Manual de Técnicas de Investigación Documental
Ed. Esfinge México 1973

- PERRY H. JOHN
Manual del Ingeniero Químico
UTEHA 5 ed.

- RODRIGUEZ JIMENEZ JUAN
Los Controles en la Fabricación de Papel
Ed. BLME Madrid, 1970.

- ROJAS SORIANO RAUL
Guía para realizar investigación sociales
Textos Universitarios UNAM 1979.

- SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Anuario Estadístico de Exportaciones e Importaciones de la
Secretaria de Industria y Comercio.
México, D.F. 1984 - 1986.

- VILBRANDT AND DRYDEN
Chemical Engineering Plantdesign
Ed. Mc. Graw Hill 1954

- WILLIAM G. COCHRAN
Técnicas de Muestreo
C.E.C.S.A. México, D.F. 1981.